UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

Evaluación, diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque 2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR
Diana Jhennyfer Diaz Vera

ASESOR
Joaquin Hernan Rojas Oblitas
https://orcid.org/0000-0002-6521-0215

Chiclayo, 2023

Evaluación, diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque 2020

PRESENTADA POR

Diana Jhennyfer Diaz Vera

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

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Ángel Alberto Lorren Palomino
PRESIDENTE

Lucas Ludeña Gutierrez
SECRETARIO

Joaquin Hernan Rojas Oblitas
VOCAL

Dedicatoria

A Dios por guiarme en este largo proceso de mi formación profesional y darme fuerzas para alcanzar cada una de las metas propuestas.

A mis padres José Alberto Díaz Mendoza y María Vidalina Vera Díaz, por enseñarme a nunca rendirme ante las adversidades, porque gracias a su enseñanza de vida y consejos he realizado cada una de las metas propuestas.

A mi hermano Edwar por su apoyo incondicional y sus consejos en cada etapa difícil de este proceso.

Agradecimientos

Mi agradecimiento a Dios por permitir que mi persona llegue a finalizar la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, así mismo agradecer a mi familia que siempre estuvo pendiente de mi progreso como alumno y persona, ya que me brindaron sus consejos y apoyo.

Así mismo, agradecer a la "UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO" por brindarme los medios necesarios para mi formación profesional.

Como tercer lugar a los docentes que me han dado apoyo en el transcurso del proceso educativo y profesional que la carrera amerita, ofreciéndoles siempre sus consejos y recomendaciones de forma profesional y ética dando como consecuencia de esto el afianzamiento de mi formación.

¡Muy Agradecida!

ORIGINALITY REPORT

25%	24%	1%	12%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	hdl.handle.net Internet Source	5%
2	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	3%
3	tesis.usat.edu.pe Internet Source	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Student Paper	1%
5	repositorio.unprg.edu.pe Internet Source	1%
6	es.scribd.com Internet Source	1%
7	docplayer.es Internet Source	1%
8	repositorio.urp.edu.pe Internet Source	1%
9	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Student Paper	1%

Índice

Resumen **13**

Abstract **14**

Introducción **15**

Revisión de literatura **19**

Antecedentes del problema **19**

Antecedentes Nacionales 19

Antecedentes internacionales 22

Bases Teórico Científicas **23**

Bases Normativas 23

Bases Teoricas 26

Pavimentos 26

Drenaje 29

Geomallas 32

Materiales y métodos **33**

Tipo y nivel de investigación **33**

Diseño de investigación **33**

Técnicas e instrumentos de recolección de datos **33**

Técnicas 33

Instrumentos 34

Procedimientos **35**

Estudio de Tráfico (IMD). 35

Estudio Topográfico 37

Estudio de Mecánica de Suelos 39

Distribucion de Puntos de investigación 39

Estudio Hidrológico 41

Diseño del Drenaje Pluvial 43

Estudio de Método Pavement Condition Index (PCI) 44

Diseño Geométrico 45

Diseño Estructural del Pavimento 45
Metrados Costos y Presupuestos 46
Consideraciones Económico 46
Evaluación de impacto ambiental 47
Consideraciones éticas 48
Resultados y discusión 49
Estudio de Trafico 49
Estudio Topográfico. 50
Estudio de Mecánica de Suelos 51
Estudio Hidrológico: 53
Diseño de Drenaje Pluvial 56
Estudio de Método Pavement Condition Index (PCI) 57
Diseño Geométrico 58
Diseño de Pavimentos 60
Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93 60
Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial 61
Diseño de Pavimentos Fexible Método Istituto del Asfalto 63
Diseño de Pavimento Rigido Método AASHTO -93 64
Selección de Alternativa de Pavimentación 67
Análisis Económico 70
Metrados, costos y presupuestos 71
Evaluación de Impacto Ambiental 71
Conclusiones 76
Recomendaciones 78
Referencias 79
Anexos 82

Anexo 01 : Documentos 82

Anexo 02: Cuadros 85

Anexo 03 :Fotografías 89

Anexo 04: Estudio Topográfico 102

Anexo 05: Estudio de Trafico 144

Anexo 06 : Estudio hidrológico 167

Anexo 07: Estudio de Suelos 189

Anexo 08: Memorias de cálculo 297

Evaluación PCI 298

Diseño Geométrico 319

Diseño de Pavimentos 327

Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93 327
Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial 346
Diseño de Pavimentos Fexible Método Istituto del Asfalto 350
Diseño de Pavimentos Rígido Método AASHTO-93 358
Diseño de Pavimentos Rígido Método PCA 370

Diseño de sistema de drenaje Pluvial 385

Método racional 385
Drenaje superficial con canaleta 385
Diseño de la cuneta 389
Diseño del sumidero 394

Anexo 09: Evaluacion de impacto ambiental 397

Anexo 10: Metrados 465

Anexo 11: Presupuesto 474

Anexo 12: Planos 483

Lista de Tablas

Tabla 1 Cuadro de Coordenadas UTM Puntos de BMs *38*
Tabla 2 Datos de la estación de Reque *39*
Tabla 3 Datos de la estación de Reque *41*
Tabla 4 Información Meteorológica de la estación de Reque *42*
Tabla 5 Rangos de calificación del PCI *44*
Tabla 6 Costo de Pavimento Rígido *46*
Tabla 7 Costo de Pavimento Flexible *47*
Tabla 8 Costo de Pavimento flexible con Geomalla *47*
Tabla 9 ESAL de Diseño para avenidas y calles urb. Urrunaga sector 2 ..... *50*
Tabla 10 Cuadro Resumen de Estudio de Mecánica de Suelos *52*
Tabla 11 Tabla Final de Intensidades (mm/h) –Tiempo de duración (mm) *53*
Tabla 12 Tiempo de concentración *54*
Tabla 13 Caudales de Diseño para el Componente Hidráulico del Pavimento *55*
Tabla 14 Resultadas del análisis del PCI *57*
Tabla 15 Tipos de vías dentro del proyecto *58*
Tabla 16 Características geométricas *59*
Tabla 17 Resultados de diseño de pavimento método AASHTO-93 ..... *61*
Tabla 18 Pavimento flexible mediante AASHTO-93 con Geomalla Biaxial *62*
Tabla 19 Resultado Pavimentos Flexible Método Instituto del Asfalto *63*
Tabla 20 Resultados Pavimento Rígido Método AASHTO -93 ..... *64*
Tabla 21 Resultado de Pavimento Rígido Método PCA *65*
Tabla 22 Cuadro comparativo Pavimento Rígido Vs Pavimento Flexible *66*
Tabla 23 Costo de Mantenimiento de Pavimento Flexible *68*
Tabla 24 Costo de Mantenimiento de Pavimento Flexible con Geomalla *68*
Tabla 25 Costo de Mantenimiento de Pavimento Rígido *69*
Tabla 26 Coordenadas UTM Puntos de BMs *102*
Tabla 27 Puntos del Levantamiento Topográfico *103*
Tabla 28 Resultado del Conteo Vehicular para la Av. México *155*
Tabla 29 Resultado del Conteo Vehicular para la Ca. Washington *155*
Tabla 30 Cálculo del Índice Medio Actual (IMDA) para la Av. México *157*
Tabla 31 Cálculo del Índice Medio Actual (IMDA) para la Ca. Washington *157*
Tabla 32 Periodo de Diseño *158*
Tabla 33 Tasa de Crecimiento *158*
Tabla 34 IMD Proyectado de la Av. México *159*
Tabla 35 IMD Proyectado de la Ca. Washington *159*
Tabla 36 Factores de Distribución Direccional y de Carril para Determinar el Transito en el Carril de Diseño ... *160*

Tabla 37 Relación de Cargas por Eje para Determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos *161*
Tabla 38 Relación de Cargas por Eje para Determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Pavimentos Rígido *161*
Tabla 39 Factor Camión para Pavimento Rígido y Flexible *162*
Tabla 40 Factor Camión por Tipo de Vehículo *162*
Tabla 41 Parámetros de Esal *163*
Tabla 42 Resultado de Esal de la Av. México *164*
Tabla 43 Resultado de Esal de la Ca. Washington *164*
Tabla 44 Resultado del Esal de la Av. México *165*
Tabla 45 Resultado del Esal de la Ca. Washington *165*
Tabla 46 Tipos de vías dentro del proyecto *166*
Tabla 47 ESAL de Diseño para avenidas y calles urb. Urrunaga sector 2 ..... *166*
Tabla 48 Precipitaciones Máximas en 24h (mm) *168*
Tabla 49Valores críticos de la prueba Kolmogorov-Smirnov *171*
Tabla 50 Distribución Normal y la prueba Kolmogorov- Smirnov *172*
Tabla 51 Distribución Logaritmo Normal 2 y la prueba Kolmogorov- Smirnov *173*
Tabla 52 Distribución Logaritmo Normal 3 y la prueba Kolmogorov- Smirnov *174*
Tabla 53 Distribución Gamma de 2 parámetros y la prueba Kolmogorov- Smirnov *175*
Tabla 54 Distribución Gumbel y la prueba Kolmogorov- Smirnov *176*
Tabla 55 Distribución LogGumbel y la prueba Kolmogorov- Smirnov *177*
Tabla 56 Resumen de Distribución y delta máximo *178*
Tabla 57 Comprobación de delta (Kolmogorov- Smirnov) *178*
Tabla 58 Precipitaciones de las Distribuciones *178*
Tabla 59 Distribución de Gumbel de las precipitaciones *179*
Tabla 60 Resultado de Variables Probabilisticas *179*
Tabla 61 Precipitaciones diarias máximas para distintos periodos de retorno *180*
Tabla 62 Coeficientes de duración lluvias entre 1 y 24 hr *180*
Tabla 63 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia *180*
Tabla 64 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia *181*
Tabla 65 Precipitaciones máximas - tiempos de duración de lluvia *181*
Tabla 66 Coeficientes K, m, n de regresión potencial – Modelo Gumbel *182*
Tabla 67 Tabla Final de Intensidades (mm/h) –Tiempo de duración (mm) *182*
Tabla 68 Intensidad máxima para un tiempo de retorno de 10 años *183*
Tabla 69 Tiempo de concentración *184*
Tabla 70 Coeficientes de Escorrentía - Método Racional *185*
Tabla 71 Caudales Circundantes por la Vías *186*
Tabla 72 Evaluación de estado de la carpeta Asfáltica por Unidades de Muestreo Av. Balta *299*
Tabla 73 Evaluación de estado de la carpeta Asfáltica por Unidades de Muestreo Av. México *302*

Tabla 74 Evaluación de estado de la carpeta Asfáltica por Unidades de Muestreo Ca. San Martin 304
Tabla 75 Selección de unidad de muestreo Av. Balta 308
Tabla 76 Evaluación Superficial de Pavimento Av. Balta 309
Tabla 77 Selección de unidad de muestreo Av. México 311
Tabla 78 Evaluación Superficial de Pavimento Av. México 312
Tabla 79 Selección de unidad de muestreo Ca. San Martin 314
Tabla 80 Evaluación Superficial de Pavimento Ca. San Martin. 315
Tabla 81 Resultado de los Tramos Evaluados 317
Tabla 82 Tipos de vías 319
Tabla 83 Pendientes Máximas 321
Tabla 84Ancho de Carril 321
Tabla 85 Ancho de estacionamiento, veredas y calzada 322
Tabla 86 Bombeo de la calzada 322
Tabla 87 Longitud de frenado 324
Tabla 88 Características geométricas 325
Tabla 89 Valores recomendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico método AASHTO. 328
Tabla 90 Desviación Estándar Normal método ASSHTO 329
Tabla 91 Índice de Serviciabilidad 330
Tabla 92 Calidad de drenaje 332
Tabla 93 Calidad de drenaje- porcentaje de saturación 333
Tabla 94 Datos de entrada de la Av. para el cálculo del SN 333
Tabla 95 espesores de capa estructural 336
Tabla 96 Valores recomendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico 337
Tabla 97 Desviación estándar normal. 338
Tabla 98 Índice de Serviciabilidad 339
Tabla 99 La calidad del drenaje 341
Tabla 100 Exposición a la saturación 342
Tabla 101 Datos de entrada de la Ca. para el cálculo del SN 342
Tabla 102 Espesores de capa estructural 345
Tabla 103 Datos para método con geomalla biaxial en la sección de Av. 346
Tabla 104 Datos para el desarrollo del método con geomalla biaxial en la sección de Ca. 348
Tabla 105 Valores recoaños) según rango de tráfico 358
Tabla 106 Desviación Estándar Normal 359
Tabla 107 Valores recomendados de resistencia del concreto según rango de tráfico 361
Tabla 108 La calidad del drenaje 361
Tabla 109 Exposición a la saturación 362

Tabla 110 Valores de coeficiente de transmisión de carga J 362
Tabla 111 Valores recomendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico 364
Tabla 112 Desviación estándar normal 365
Tabla 113Valores recomendados de resistencia del concreto según rango de tráfico 367
Tabla 114 La calidad del drenaje 367
Tabla 115 Exposición a la saturación 368
Tabla 116 Valores de coeficiente de transmisión de carga J 368
Tabla 117 índice máximo diario anual 370
Tabla 118 Numero de ejes por vehículo 370
Tabla 119 factor de carga y ejes equivalentes: 370
Tabla 120 Datos de Diseño 371
Tabla 121 Efecto de la sub base no tratada sobre los valores de K 371
Tabla 122 interpolacion - PCA 371
Tabla 123 Esfuerzo equivalente – con berma de concreto (eje simple/ eje tándem) 372
Tabla 124 Esfuerzo equivalente – Tridems 372
Tabla 125 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga 373
Tabla 126 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto (Eje Simple / Eje Tándem) 373
Tabla 127 Factor de Erosión – Tridems - Juntas con Dowels (sin bermas de concreto /con bermas de concreto) 374
Tabla 128 Interpolación de factores de erosión 374
Tabla 129 Análisis de fatiga y erosión 376
Tabla 130 índice máximo diario anual 377
Tabla 131 Numero de ejes por vehículo 377
Tabla 132 factor de carga y ejes equivalentes: 377
Tabla 133 Datos de Diseño 378
Tabla 134 Efecto de la sub base no tratada sobre los valores de K 378
Tabla 135 interpolacion - PCA 378
Tabla 136 Esfuerzo equivalente – con berma de concreto (eje simple/ eje tándem) 379
Tabla 137 Esfuerzo equivalente – Tridems 379
Tabla 138 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga 380
Tabla 139 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto (Eje Simple / Eje Tándem) 380
Tabla 140 Factor de Erosión – Tridems - Juntas con Dowels (sin bermas de concreto /con bermas de concreto) 381
Tabla 141 Interpolación de factores de erosión 381
Tabla 142 Análisis de fatiga y erosión 383
Tabla 143 Capacidad máxima del caudal por sección de vía 386

Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad mejorar el tránsito vehicular y sistema de drenaje pluvial de la URB. URRUNAGA SECTOR 2, del distrito de José Leonardo Ortiz, para ello se propone elaborar el diseño de pavimentos con diferentes alternativas, así también se pretende realizar la evaluación de pavimentos. En la zona de estudio se observa la mala condición de las calles, lo que genera pérdidas económicas debido a reparaciones vehiculares; así también cabe mencionar que los pobladores sufren problemas respiratorios debido a las partículas en suspensión, ya que las calles se encuentran a nivel de terreno natural y otras pavimentadas en malas condiciones. El proyecto contará con una estructura de pavimento y otra de drenaje hidráulico que permita evacuar las aguas en tiempos de lluvia. Al realizar este proyecto tal cual está planteado permitirá mejorar la calidad de vida de los pobladores y su desarrollo. Es por ello que se realiza la recolección de datos preliminares, estudios básicos, análisis de resultados, presentación final, observaciones finales y para finalizar la sustentación del proyecto, ya que son procesos claves para la aceptación y desarrollo.

Palabras clave: Pavimentación, Drenaje pluvial, Transitabilidad, Terreno natural, Partículas en suspensión.

Abstract

The purpose of this project is to improve the URRUNAGA SECTOR 2 URB's vehicular traffic and storm drainage system, of José Leonardo Ortiz disstrict, for this purpose it is proposed to develop the design of pavements with different alternatives, as well as to carry out the evaluation of pavements. In the study area, the poor condition of the streets is observed, which generates economic losses due to vehicle repairs; It is also worth mentioning that the residents suffer respiratory problems due to suspended particles, since the streets are at the level of natural terrain and others are paved in poor condition.

The project will have a pavement structure and a hydraulic drainage structure that allows the reuse of water in times of rain. By carrying out this project as it is planned, it will improve the quality of life of the inhabitants and their development. That is why the collection of preliminary data, basic studies, analysis of results, final presentation, final observations and to finalize the support of the project is carried out, since they are key processes for acceptance and development.

Keywords: Paving, Storm drainage, Passability, Natural terrain, Particles in suspension.

Introducción

El crecimiento de la población exige una mejor calidad de vida, lo que requiere mayor inversión en todo tipo de área ya sea cultural, económica, social, industrial e infraestructuras. En tal sentido es importante contar con infraestructuras viales que nos brinden una transitabilidad vehicular y peatonal en buen estado, es por ello que es importante la evaluación, diseños de pavimentos y drenaje pluvial en el área a diseñar.

Perú actualmente cuenta con tres tipos de red vial según la tipología de superficie de rodadura actualizada en diciembre del año 2019 por el Ministerio de Transportes y comunicaciones en su plataforma digital la cual lo describe que Perú cuenta con una red vial existente de 168,953.86 km, además tiene una red vial proyectada de 6511.69 Km. De la red vial existente podemos ver la deficiencia que tenemos hoy en día debido a contar solo con 28,769.64 Km, de red pavimentada y 140,184.64 no pavimentada. (Ver Anexo N° 02 cuadros).

El contar con una red vial deficiente ha generado una serie de accidentes. Para el año 2017 El Instituto Nacional de Estadística e Informática en su plataforma digital sube información referente al VI Censo Nacional de Comisarias en la que detalla los accidentes de tránsito por lugar de ocurrencia (Tipo de Vía), para el Departamento de Lambayeque se registró un total de 4,094 accidentes de tránsito en los que se divide en daños fatales, no fatales y materiales (Ver Anexo N° 02 cuadros),

El distrito de José Leonardo Ortiz, es un distrito de vías en desarrollo, tanto en el aspecto económico, cultural, social, demográfico, comercial y turismo, cuenta con alrededor de 156,498 habitantes según el censo hecho por el INEI en el año 2017 por lo cual, lo cataloga como el distrito de mayor densidad poblacional con un valor de 5,863 habitantes por km2. Se ubica en la parte baja del valle de Lambayeque, al norte de la ciudad de Chiclayo, limitada por el canal Cois. Geográficamente se ubica a 40 metros sobre el nivel del mar, 06 ° 44'54 "de latitud y 79 ° 50'06" de longitud. Su extensión es 28.22 km2 de superficie y Tiene 1092,88 hectáreas de áreas agrícolas, las cuales disminuyen debido al crecimiento urbano. El Agua requerida de uso agrícola deriva del río Lambayeque y para el consumo humano, de la laguna Boró, administrada por la empresa prestadora de servicios EPSEL. (Ver Anexo N° 02 cuadros).

Según la información de INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil) reporto daños generados por el niño costero del 2017, informa que la región Lambayeque debido a este fenómeno tubo 10,051 viviendas destruidas, también 30,285 viviendas afectadas, este fenómeno también genero la destrucción e inhabitabilidad de 33 instituciones educativas y 276 instituciones afectadas, además se tubo perdidas de infraestructuras de la salud, de las cuales 11 centros de salud destruidas e inhabilitadas y 85 afectadas (Ver Anexo N° 02 Cuadro).

Según información del SENAMHI "(Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú) El Perú es demasiado vulnerable a los cambios climáticos violentos, tales como las altas temperaturas relacionadas con el fenómeno de El Niño y las temporadas de lluvias extremas. Esto en consecuencia generó desequilibrio económicas ocasionado por eventos como El Niño 1982 y 1983 (daños aproximados en US $ 3.282 millones) y El Niño 1997 y 1998 (daños aproximados en US $ 3.500 millones), con pérdidas del 11,6% y 6.2 % del PIB nacional de 1983 y 1998, Chiclayo tiene una precipitación máxima es de 9mm/h y mínima de 1 mm/h dando un pronóstico de lluvias en el mes de enero hasta abril (Ver Anexo Nº 02 - Cuadro Nº 2.01), por tal motivo, nos da pie a indicar que toda pavimentación debe tener un drenaje pluvial, sea la precipitación menor o eventual, ya que está estrictamente vinculado con la pavimentación de las calles.

La Urbanización de Urrunaga sector 2 ubicadas en el Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque; cuentan con un alto porcentaje de calles sin pavimentación, generando un malestar vecinal por la participación del polvo en enfermedades respiratorias y visuales (Ver Anexo N° 03 fotografías). El presente estudio contempla las vías pavimentadas para realizar su evaluación y las calles sin pavimentar para su diseño, el cual abarca toda la urbanización.

La zona de estudio tiene un área de 26.015 Ha. La población beneficiaria es de 2500 hab. Las vías a intervenir hacen un total de 8.3 Km. (datos obtenidos del plano catastral del distrito de José Leonardo Ortiz). Otro de los problemas que genera el no tener una infraestructura vial adecuada es el gasto de reparación de los vehículos ya que es dificultoso la circulación por calles y avenidas que están en mal estado es por ello que se plantea el diseño de pavimentos. Actualmente las vías que comprenden la urbanización Urrunaga sector dos son: Av. José Balta, Ca. Conquista, Ca. Próceres, Ca. Purísima, Ca. Washington, Ca. Roosevett, Ca. San Martin, Ca. México, Av. Venezuela, Av. Panamá, Av. Argentina, Ca. Santa Marta, Ca.

Carolina, Ca. Lincoln, Ca. Ramon, Ca San Francisco. (Ver Anexo N º 02 - Cuadro Nº 03- cuadro N° 04).

Las calles y avenidas se encuentran a nivel de terreno natural, muestran desniveles, baches, entre otras cosas. Además, las calles pavimentadas se encuentran deterioradas lo cual requiere su evaluación y su diseño si este lo requiere, debido a todo esto los pobladores se encuentran afectados por la polvareda que se genera por los vientos de la zona, generando dificultades y malestar en la población. Los vehículos que transitan a diario por dichas avenidas y calles son: vehículos livianos y pesados. El vehículo con mayor tránsito es la moto taxi, seguido de los autos, camionetas tipo Panel, camiones y Tráiler.

Para las observaciones a la zona de proyecto por intermedio de fotos (Ver Anexo Nº 03- Imágenes N°3.07 al N° 3.22) se observa que la mayoría de las calles de la Urb. URRUNAGA SECTOR 2 no cumplen con las condiciones adecuadas de superficie de rodadura, así mismo podemos observar calles pavimentadas que se encuentran en mal estado. Por ende, la realización de este proyecto cumplirá con las normativas vigentes referentes a los factores que involucran la construcción, operación y mantenimiento; de esta manera se garantiza un adecuado uso de recursos y un diseño técnico adecuado para la problemática planteada.

Con la propuesta del proyecto se pretende reducir accidentes ocasionados por falta de una adecuada infraestructura vial, es decir enfrente del precario servicio de transitabilidad vehicular y peatonal, favoreciendo así a los habitantes de la urbanización Urrunaga sector 2. Económicamente los pobladores se verán beneficiados ya que los valores de sus predios ascenderán de forma notable, además de ello los costos de mantenimiento y limpieza de sus fachadas disminuirán debido a que ya no tendremos tantas partículas en suspensión que se adhieren fácilmente a ventanas y puertas, por otro lado, se ahorrará el costo de operación vehicular, también permitirá el desarrollo de los centros comerciales.

El objetivo principal de esta tesis es; evaluación, diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la urb. Urrunaga sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque 2020. Con el objetivo principal se presentan los objetivos específicos; elaborar el estudio de tráfico (IMD) para conteo de vehículos en el área de estudio; conocer el relieve de la zona de estudio mediante un levantamiento topográfico; determinar las características del suelo de la zona de estudios mediante los respectivos ensayos de mecánica de suelos; realizar evaluación de las calles pavimentadas por el método de PCI ; realizar el diseño del pavimentos

rígido por los métodos ASSHTHO 93, PCA y pavimentos flexibles utilizando geomallas con los métodos ASSHTHO 93 y instituto del asfalto; realizar un estudio comparativo técnico y económico del diseño de pavimentos por sus diferentes métodos para luego seleccionar el tipo de pavimento más adecuado ya sea rígido o flexible con o sin tecnología; recopilar y analizar los datos hidrométricos de las estaciones hidrométricas y desarrollar el diseño hidráulico de las obras de drenaje y diseño de infraestructura para su reuso; realizar el EIA del proyecto.

Revisión de literatura

Antecedentes del problema

Entre las diversas bibliografías relacionadas con este proyecto: "EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTOS Y DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020" tenemos:

Antecedentes Nacionales

TESIS DE PREGRADO, DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, CRISTHIAN JUNIOR LÓPEZ CHANAMÉ, 2017.

El proyecto plantea el Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial en el Distrito de Ferreñafe, debido a que las intensas lluvias han sido perjudiciales en los últimos años. [1]

El proyecto propone la pavimentación y drenaje de la zona urbano del distrito de Ferreñafe y además de ello pretende reducir las consecuencias del fenómeno el niño, además de ello se realizó estudios como topográficos, de tráfico, de mecánica de suelos e hidrológico. En cuanto a la hidrología esta será diseñada por descargas individuales. [1]

El autor de la tesis concluye que: con la ejecución de este proyecto dará una adecuada calidad de vida a los residentes, pues solucionará problemas de inundación causadas por las lluvias, logrando así la transpirabilidad vehicular y peatonal en tiempos de lluvia. Además de ello reducirá las enfermedades causantes por los sancudos en tiempo de lluvia. [1]

TESIS DE GRADO, "DISEÑO DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SANTA MARIA DISTRITO DE JOSE LONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE", AREBALO BURGA MARRUFO & OSCAR VÍCTOR JEAN FRANK CHÁVEZ VILLALOBOS, 2015

El proyecto, contempla mejorar el tránsito y peatonal de la Urbanización Santa María, que se encuentran deterioradas, este proyecto permite mejorar las condiciones de sus

necesidades básicas, además este proyecto permite acceso a la actividad comercial del mercado. [2]

La metodología presentada frente a este problema propone la topografía, estudio de suelos, diseño de pavimentos con el método AASHTO 93; El autor de esta tesis propone el diseño de pavimento flexible en caliente. [2]

TESIS DE LICENCIATURA, "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA", BUSTAMANTE PÉREZ GABRIELA SOFÍA, 2017.

La siguiente tesis plantea pavimentar la zona del asentamiento humano la galaxia, así mismo propone un drenaje pluvial que acrecentará el cuidado de la pavimentación en la zona de estudio, además de ello propone el estudio de tráfico y el estudio de mecánica de suelos cada uno de estos estudios permitirán llevar a cabo este proyecto. [3]

La metodología de esta tesis, se realizó un conteo vehicular. En cuanto a mecánica de suelos se hizo calicatas para extraer las muestras de suelo y realizar la clasificación de ello, para el diseño de pavimentos se tendrá en cuenta la normativa de Pavimentos Urbanos CE – 010, para el drenaje pluvial urbano se utilizó la norma de drenaje pluvial urbano OS-060, lo nuevo de este drenaje es la utilización del software HEC – HMS para la captación de caudal en sumideros; al final se diseñó una tubería subterránea en el software SWMM 5.0. [3]

El autor de esta tesis concluye; según el análisis del estudio de suelos concluyó que el suelo de la subrasante es una arena y el CBR de diseño es 10% clasificando a la subrasante como buena para el diseño de pavimento. , además concluye que todo los espesores tanto para pavimento rígido y flexible están por encima de los valores mínimos de la norma. [3]

TESIS DE PREGRADO, "DISEÑO DE PAVIMENTACIÓN Y VEREDAS EN LA UNIDAD VECINAL ALTO PERÚ DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", PISCOYA J. Y NAFUÑAY, 2016

Esta tesis tiene como fin el diseño del pavimento, para ello se ha tenido en cuenta uno de los parámetros del tráfico vehicular, guiándose del manual del MTC, para garantizar un diseño adecuado del pavimento. [4]

Para la metodología del diseño de pavimentos se tuvo en cuenta las normas, utilizando los métodos: AAHSTO-93, Shell y del Instituto del asfalto de estos tres métodos el autor concluyo que para pavimento flexible con método AAHSTO-93 es la mejor opción debido a que es el menos costoso, y cumple con la funcionalidad adecuada. [4]

TESIS DE LICENCIATURA, "DISEÑO ÓPTIMO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA H.U.P. VILLA VICTORIA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, MEDIANTE EL MÉTODO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO Y AASHTO", LOZANO PAREDES DAVID ANGEL, 2015.

La tesis tiene la finalidad de mejorar la vida de los pobladores del asentamiento humano villa victoria del distrito de Nuevo Chimbote, El objetivo es diseñar el pavimento por los métodos instituto del asfalto y AASHTO, para luego seleccionar el más adecuado. [5]

La metodología se basó en la aplicación de los métodos AASHTO e Instituto del Asfalto, con el propósito de evaluar el resultado obtenido y proponer la mejor alternativa. [5]

Se concluyó que los espesores del pavimento, en cuanto a los resultados con AASHTO son más adecuados que los resultados del método del Instituto del Asfalto, el cual tiene el doble de espesor de capas. [5]

Antecedentes internacionales

TESIS DE GRADO, “SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE COMO ALTERNATIVA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES EN NECHÍ UN MUNICIPIO DE LA MONJANA, J. MUÑOZ, Z. ACUÑA, 2015. COLOMBIA.

Esta tesis se realizó con la necesidad de encontrar alternativas de solución en la localidad de Nechí, ya que ha sufrido inundaciones es por ello que propone el drenaje pluvial que permitirá mejorar el tránsito vehicular y peatonal. [6]

La metodología planteada contempla el diseño de drenaje que permitirá controlar las inundaciones en el municipio de Nechí. En el estudio se determinaron las características hidrológicas, hidrográficas, climatológicas, demografía y aspectos económicos. [6]

El trabajo final de esta tesis es realizar el diseño de SUDS que tiene la finalidad de almacenar el agua para luego dirigirlo un tanque de almacenamiento, así este proyecto permitirá aprovechar los recursos naturales. [6]

TESIS DE PREGRADO, “DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA LA URBANIZACIÓN CABALLERO Y GÓNGORA, MUNICIPIO DE HONDA - TOLIMA”, A.D. MORA CANO Y C.A. ARGÜELLES SÁENZ, COLOMBIA, 2015**.**

Esta tesis se elaboró con la necesidad de analizar los conceptos técnicos y teóricos de los diseños empíricos, semi-empiricos y racionales de los pavimentos y ver cómo se comportan en la realidad estableciendo su diferencias para tener en cuenta al considerar el tipo de método a utilizar en un determinando proyecto, además como segundo objetivo es el evaluar el estado actual de su zona de estudio en la urbanización Caballero y Góngora recolectando información de tipo de suelo y otros factores que determinen el método más adecuado a usar para diseñar su estructura de pavimento adicionando una estabilización del suelo por medio de tratamiento e incorporación a la sub-rasante de arcillas utilizadas como capa granular de soporte con una base estabilizada y sus respectivos controles. [7]

La metodología planteada es la realización de estudios de suelos por medio de ensayos en laboratorio tomando en consideración el tema de capacidad portante y tipo de suelo propiamente dicho. Utilizando estos datos se determinaron los espesores adecuados de diseño. [7]

En el diseño del pavimento rígido para esta tesis se utilizaron dos metodologías la cuales fueron el AASHTO y el método del PCA 84, siendo este último el más conveniente para el espesor de losa sin afectar los otros parámetros de diseño como la fatiga y la erosión. [7]

Bases Teórico Científicas

Bases Normativas

NORMA TÉCNICA CE.010: "PAVIMENTOS URBANOS. PERÚ: REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES".

En el presente RNE, dentro del título II (Habilitaciones Urbanas), detalla los Componentes Estructurales en las cuales se encuentra la mencionada norma técnica: "Pavimentos Urbanos". En esta Norma establece los parámetros para un buen diseño de construcción, mantenimiento, rehabilitación, rotura y reposición en pavimentos urbanos, tomando como base el Estudio de Mecánica de Suelos y de la Ingeniería en Pavimentos, con la finalidad de garantizar su durabilidad, el uso adecuado de recursos y un estado en óptimas condiciones en veredas, pistas y estacionamientos, a lo largo del desarrollo de su vida útil y de operación. [8]

NORMA TÉCNICA GH.020: "COMPONENTES DE DISEÑO URBANO. PERÚ: REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES". (Actualizado 2011).

Esta norma técnica será enfatizada en el Capítulo 2: "Diseño Vial" La norma nos dice que, en la planificación del desarrollo urbano de la ciudad, el diseño vial para la habilitación urbana debe estar relacionado con el sistema vial dado y debe respetar las vías existentes. Las vías deben ser utilizadas por el público sin restricciones, las funciones de las vías determinarán las características de los tramos viales, estas partes en el plan de desarrollo urbano se establecen como vías expresas, arteriales y vías colectoras. [9]

MANUAL DE CARRETERAS: "SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS. SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS. RD N° 10 - 2014-MTC/2014". (09.04.2014)

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC), habilita un manual con conceptos estandarizados referidos a las terminologías de su título en La Sección de Suelos y Pavimentos, en las que nos permite guiarnos de criterios homogéneos en materia de suelos y

pavimentos para simplificar el uso de espesores del pavimento en vías pavimentadas y no pavimentadas.[10]

El MTC actualizar su Manuel, por ende, detallará una metodología o directiva oficial que instaura la forma normalizada para presentar propuestas de cambio o aportaciones por eruditos en ingeniería vial; por ende, el MTC mediante la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, orientará dichas propuestas correctamente acreditadas para su respectiva evaluación, aprobación y su inclusión en el Manual. [10]

MANUAL DE CARRETERAS: "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (EG - 2013)- RD N° 03 - 2013-MTC/14" (07.08.2013)

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) del Perú es la autoridad competente a cargo de la reglamentación general de transporte y comunicaciones, es responsable de monitorear la integridad del transporte en circulación a nivel nacional, por lo que tiene la facultad de establecer leyes para la infraestructura vial. [11]

El propósito de este manual es estandarizar las condiciones, requisitos, parámetros y métodos relacionadas con los proyectos de infraestructura vial, para que se uniformicen los procedimientos de calidad de la obra requerida, y también tienen la objeción de prever la administración en el contrato. Manejar resultados que puedan causar controversia. [11]

"GUIA AASHTO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS" – TRADUCCIÓN DE LA GUIA "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMET STRUCTURES" - (MAYO -1997)

Esta traducción tiene la aceptación de la Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transportes (AASHTO); se basa en la traducción del mismo nombre de mayo de 1996. El fin más importante de la Carretera Experimental AASHO fue brindar datos que hoy en día utilizaremos para realizar diseños de pavimentos. En consecuencia, luego de la finalización de la Carretera Experimental AASHO, el Comité de Diseño (ahora llamado Comité de Diseño AASIDO), a través de su Subcomité de Prácticas de Diseño de Pavimentos, desarrolló y distribuyó en 1961 la "Guía Provisional AASHTO para el Diseño de Pavimentos Rígidos y Flexibles".[12]

NORMA OS. 060: DRENAJE PLUVIAL URBANO, REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES 2006.

Esta norma permite realizar el diseño de drenaje desde la recolección de datos de las estaciones pluviométricas, hasta la recolección de las aguas de lluvia para luego ser trasladados a algún cuerpo receptor, permitiendo así solucionar inundaciones. [13]

NORMA E.050: SUELOS Y CIMENTACIONES, REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES 2006.

En esta norma se menciona requerimientos al realizar los Estudios de Mecánica de Suelos (EMS) para cimentar las edificaciones y otras estructuras. Los EMS se realizarán para brindar estabilidad y permanecía de las estructuras utilizando racionalmente los recursos. Además, mencionan estudios previos para analizar las condiciones de las cimentaciones y principales problemas como ataques químicos (sales, cloruros y sulfato), suelos expansivos, licuefacción, estabilidad de suelos, etc. [14]

Bases Teoricas

Pavimentos

Definición de Pavimento:

Según MONTEJO FONSCA, Alonso; Muestra que el pavimento consiste en un conjunto de capas superpuestas, que están técnicamente diseñadas y construidas con materiales adecuados y con una densidad adecuada. Estas estructuras estratigráficas se basan en la subrasante de una vía generado por el movimiento de la tierra durante la exploración y deben resistir adecuadamente las tensiones a las que están sometidas a través de cargas de tráfico repetidas durante la vida de la estructura. [15]

Clasificación de los Pavimentos

Para el MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, en el "MANUAL DE CARRETERAS – SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA, PAVIMENTOS", los tipos de pavimento son los siguientes: Pavimentos Flexibles, Pavimentos Semirrígidos y Pavimentos Rígidos. [10]

Según MONTEJO FONSECA, Alonso; los pavimentos se clasifican en: pavimentos flexibles, pavimentos semi-rígidos o semi-flexibles, pavimentos rígidos y pavimentos articulados. [15]

Pavimentos Flexibles

Para el MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, en el "MANUAL DE CARRETERAS – SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA, PAVIMENTOS", el pavimento flexible es una estructura conformada por capas granulares (Subbase, base) y carpeta de rodadura conformada por materiales bituminosos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica sobre capas granulares. [15]

Según MONTEJO FONSECA, Alonso; los pavimentos están constituidos por una carpeta de rodadura sobre dos capas ((base y subbase); dichas capas pueden obviarse dependiendo de las características peculiares del pavimento. [15]

Funciones de las Capas de un Pavimento flexible

Subbase Granular

- **Función Económica:** Su función es económica; Dado que su espesor está diseñado de tal manera que la presión en la capa de subrasante es igual o menor que su propia resistencia, se debe construir con materiales en óptima calidad, pero se aconseja que el material de alta calidad vaya en la parte superior y el material de baja calidad este e la parte inferior, es decir, la más barata. Esta solución puede aumentar el espesor total del pavimento, sin embargo, es más económica. [15]

- **Capa de Transición:** La subbase debe evitar la penetración de los materiales de la base y subrasante, además poseer un comportamiento filtrante de la base, evitando que las macropartículas de la subrasante la contaminen y cambien su calidad. [15]

- **Disminución de las Deformaciones:** La variación del volumen de la capa subrasante, generalmente están asociadas a variaciones en su contenido de humedad (expansiones), o cambios bruscos de temperatura (heladas), pueden ser absorbidas por la capa Subbase, evitando deformaciones reflejadas en la superficie de rodamiento. [15]

- **Resistencia:** La Subbase debe de resistir cargas vehiculares mediante de las capas superiores y transmitidos a un nivel adecuado a la subrasante. [15]

- **Drenaje:** La Subbase drenará el agua filtrada a través de la carpeta y bermas, así como evitar la ascensión capilar. [15]

Base Granular

- **Resistencia:** La base granular de un pavimento tiene como fundamento brindar un elemento resistente que transmita a la subbase y a la subrasante los esfuerzos producidos por el tránsito. [15]

- **Función económica:** Respecto a la carpeta asfáltica, la base tiene una función económica análoga a la que tiene la subbase respecto a la base. [15]

Carpeta

- **Superficie de Rodamiento:** La carpeta proporciona una superficie uniforme y estable al tránsito, de textura y color conveniente y resistir los efectos abrasivos del tránsito. [15]
- **Impermeabilidad:** Se debe evitar el paso del agua al interior del pavimento. [15]
- **Resistencia:** Su resistencia a la tensión complementa la capacidad estructural del pavimento. [15]

Pavimentos Rigidos

Para el MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, en el "MANUAL DE CARRETERAS – SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA, PAVIMENTOS**"**, Los pavimentos de concreto son denominados "rígidos". Debido a su naturaleza rígida, la losa absorbe los esfuerzos producidos por las repeticiones de las cargas de tránsito, transmitiendo en menor magnitud los esfuerzos a las capas inferiores y culminando en la subrasante. Existen tres tipos de pavimentos de concreto:

- Pavimentos de concreto simple con juntas.
- Pavimentos de concreto reforzado con juntas
- Pavimentos de concreto continuamente reforzados

Los pavimentos de concreto con juntas son más usados por su mejor comportamiento a nuestra realidad debido a un buen desempeño. En el Manual del MTC, para los caminos del Perú, plantean el uso de este tipo de pavimentos. . [10]

Según MONTEJO FONSECA, Alonso; son aquellos conformados por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa sub base de material adecuado. Dado que el concreto hidráulico tiene alta rigidez, elasticidad y distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Adicionalmente el concreto es capaz de resistir, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es satisfactorio aun existiendo zonas débiles en la subrasante. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia de las losas. [15]

Funciones de las Capas de un Pavimento Rigidos

Subbase

La función es evitar la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento. El bombeo es la fluencia de material fino con agua fuera de la estructura del pavimento, debido a la infiltración de agua por las juntas de las losas. [15]

Losa de Concreto

La función de la losa es de soportar los esfuerzos generados por los vehículos al igual que el pavimento flexible y distribuir las cargas de tal manera que el concreto no sufra daños. [15]

Pavimento Semi-Rigidos

Para el MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, en el "MANUAL DE CARRETERAS – SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA, PAVIMENTOS", son pavimentos conformados por una carpeta asfáltica y bases tratadas con cemento, cal y cemento; dichos tratamientos deben emplearse en subrasantes con CBR CBR ≥ 20% y para tráficos mayores a 1'000,000 de EE. En este tipo de pavimentos el Manual incluye los adoquines de concreto, aconsejables utilizar en tráficos menores o iguales a 15'000,0000 de EE. [10]

Según MONTEJO FONSECA, Alonso**;** Este pavimento tiene una estructura parecida a un pavimento flexible, sin embargo tienen una peculiaridad que una de sus capas se encuentra rigidizada con materiales como asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos, con el fin de mejorar la calidad del suelo. [15]

Drenaje

Definición de Drenaje

Para la NORMA OS. 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO Esta norma permite realizar el diseño de drenaje desde la recolección de datos de las estaciones pluviométricas, hasta la recolección de las aguas de lluvia para luego ser trasladados a algún cuerpo receptor, permitiendo así solucionar inundaciones. [13]

Tipos de Sistema de Drenaje Urbano.

El sistema de drenaje urbano está conformado por los sistemas de alcantarillado, los cuales se clasifican según el tipo de agua que transportan; así tenemos: Sistema de Alcantarillado Sanitario, Sistema de Alcantarillado Pluvial, Sistema de Alcantarillado Combinado. [13]

Captación y Transporte de Aguas Pluviales de Calzada y Aceras

"La evacuación de las aguas que circulan sobre el pavimento se realizará mediante cunetas, Las cunetas más usadas para los diseños son: Sección Circular. - Sección Triangular. - Sección Trapezoidal. - Sección Compuesta. - Sección en V. [13]

Determinación de la capacidad de la cuneta

Las capacidades de las cunetas se obtendrán analizando el caudal que estas evacuaran, los cálculos para ello se realizan con la Ecuación de Manning. La sección transversal de las cunetas generalmente tiene una forma de triángulo rectángulo con el sardinel formando el lado vertical del triángulo. [13]

El ancho máximo T de la superficie del agua sobre la pista será**:**

- En vías principales de alto tránsito: Igual al ancho de la berma.

- En vías secundarias de bajo tránsito: Igual a la mitad de la calzada. [13]

Para el MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, en el "MANUAL DE CARRETERAS – SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA, PAVIMENTOS", La estructura de terraplenes, afirmado y pavimentos de las carreteras tienen al agua proveniente de las lluvias y napas freáticas como factor disturbante. Este manual presenta una descripción básica de las cunetas como sistema de drenaje a emplearse. Para obtener mayores detalles sobre el diseño del drenaje pluvial se hará uso del Manual Hidrología, Hidráulica y Drenaje. [10]

Según MONTEJO FONSECA, Alonso; las estructuras de drenaje tienen la finalidad de controlar el agua que recibe la vía y la dañan por escurrimiento superficial independientemente hayan caído sobre o fuera de la vía. Las obras de drenaje más comunes son:

- ***El bombeo:*** Es la pendiente transversal cuyo fin es escurrir el agua hacia los extremos. En vías de dos carriles el bombeo tendrá una pendiente mínima de 2%; en las secciones en curva la pendiente transversal ocurre sin discontinuidad, desde un extremo elevado hacia el otro más bajo. En los pavimentos rígidos el bombeo puede ser como mínimo 1.5%. [15]

- ***Los Bordillos:*** Son pequeños bordos que forman una barrera para conducir el agua hacia los lavaderos o bajantes, evitando erosiones en los taludes y saturación de éstos por el agua que cae sobre la corona de la vía. [15]
- ***Los Lavaderos:*** Son canales unidos a los bordillos y bajan transversalmente por los taludes, con el fin de llevar el agua lluvia hasta lugares alejados de los terraplenes, para su respectiva evacuación. [15]
- ***Las Cunetas:*** Son canales unidos a los lados de la corona de la vía y paralelamente al eje longitudinal de la misma. La finalidad de las cunetas es captar el agua superficial del talud y carpeta de rodadura. El fin de esta estructura es la de recibir el agua superficial proveniente del talud y de la superficie de rodamiento. [15]
- ***La Vegetación: Es la*** más adecuada protección de los taludes de un corte o un terraplén contra la acción erosiva del agua superficial; éstas retrasan el escurrimiento, disminuyendo la energía del agua.[15]
- ***Zanjas de Coronación:*** Son zanjas excavadas en el terreno natural, ubicadas en la parte superior de los taludes de los cortes, cuyo fin es interceptar el agua superficial que escurre ladero abajo desde mayores alturas, para evitar la erosión el talud y el congestionamiento de las cunetas y la corona de la carretera por el agua y su material de arrastre. [15]
- ***Las Alcantarillas:*** Son responsables del drenaje transversal; es decir del paso del agua a través de la obra, en una dirección más o menos perpendicular a ella. [15]

Geomallas

Definición de Geomallas

Según Koerner, se puede definir a las geomallas como geosinteticos con aberturas de tamaño suficiente que permitan la unión del material con el que están en contacto. [16]

La función principal de las geomallas es el refuerzo del suelo. Consigue una más grande trascendencia en la industria de la ingeniería civil al tener un mejor funcionamiento que los geotextiles al ser utilizados como refuerzo de muros, taludes, pavimentos y fundaciones de distintas construcciones. [16]

Clasificación de Geomalla

- ***Geomallas Uniaxiales:*** en ella se desarrolla una alta resistencia a la tensión en una dirección y de acuerdo a la geometría se desarrollará un mayor coeficiente de interacción. Son las más usadas en estructuras de suelo reforzado. [16]

- ***Geomallas Biaxiales :*** Son geomallas que muestran aberturas uniformes, además de ello tienen alta resistencia a la tensión en dos sentidos: longitudinal y transversalmente. [16]

- ***Geomallas Multiaxiales:*** Son geomallas rígidas que muestran una resistencia a la tensión “radial”; o sea, en cada una de las direcciones. Este material se creó como una “evolución” de la geomalla biaxial y se optó por usar aberturas con forma triangular debido a que es la manera geométrica más estable. [16]

Materiales y métodos

Tipo y nivel de investigación

TIPO DE INVESTIGACION:

- **APLICATIVO.**

NIVEL DE INVESTIGACION:

- **CUANTITATIVO.**

Diseño de investigación

Para el diseño de investigación, en la presente tesis se inicia de la siguiente manera:

- **Aplicativo:** La presente Tesis con título EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE 2020 es de tipo de investigación Aplicativa ya que se plantear soluciones ante la problemática que presenta el Sector "URRUNAGA SECTOR 2"; utilizando métodos (AASHTO 93 – PCA – Instituto del Asfalto) para el diseño de pavimentos en sus tecnologías Flexible y Rígido.

- **Cuantitativo:** La presente Tesis con título EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE 2020 presenta un nivel de investigación Cuantitativa ya que se recolectará y analizará datos en campo por medio de estudios (Topográfico, Suelos, Tráfico, Hidrológico) para su posterior uso en el diseño.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- **Obtención de Información:**

Búsqueda y recepción de documentos e información virtual obtenida de sitios web o proporcionadas por la Municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz.

- **Diagnóstico de la Zona:**

  Aplicaremos la observación; uso del Google Earth y uso de fotografías.

- **Diseño de Pavimentos:**

  Se usará plantillas de Excel para el diseño de los espesores de las tecnologías que esta tesis presenta en sus diferentes métodos (AASHTO 93, PCA, INSTITUTO DEL ASFALTO).

Instrumentos

- **OBSERVACIÓN DIRECTA:**

- Apuntes
- Fotografías
- Documentos y registros.

- **INFORMACIÓN DE CAMPO:**

- Estación Total para el Estudio Topográfico.
- Resultados de Laboratorio para el Estudio de Suelos.
- Plantilla del MTC para el Estudio de Trafico.

- **PROGRAMAS DE COMPUTO:**

- Word
- Excel
- Autocad
- Civil 3D
- Google Earth.
- S10 Presupuesto 2005.

Procedimientos

Para la presente investigación se tiene en cuenta las coordinaciones con las autoridades de la municipalidad de José Leonardo Ortiz, la que permitirá verificará la inexistencia de la investigación a realizar y así mismo permite la recopilación de información que ayudará a hacer una correcta investigación.

Cada dato, ensayos, resultados entre otros aspectos necesarios para la elaboración del proyecto a ejecutar, estará sustentado mediante las normas existentes para cada uno de los paramentos que se pretende desarrollar con la única finalidad de realizar una investigación óptima.

Estudio de Tráfico (IMD).

Para el Estudio de Tráfico se procedió a evaluar las calles más transitadas, para poder ubicar de manera correcta las estaciones de conteo en la zona; la urbanización Urrunaga Sector II abarca en una de sus calles a la Av. México, que en comparación con las demás calles esta es la más transitada, también por criterio propio se eligió una segunda estación de conteo que se ubica en la Ca. Washington teniendo en cuenta que los datos obtenidos me servirán para realizas diseño de pavimento y este varía según el flujo vehicular.

Debido a la situación mencionada, se consideró conveniente la colocación de dos estaciones de conteo una en la Av. México y la otra en el Ca. Washington cual se muestra en la figura siguiente, este conteo se realizó por 7 días consecutivos y la distribución por turnos con ayuda de compañeros y familiares previamente capacitados para realización de dichas tareas.

Ilustración 1 Puntos de investigación – 20 calicatas



Fuente: Google EART

La tarea de conteo vehicular en la zona de estudio, se realizó en un periodo de 7 días, que se inició el día lunes 06 de setiembre y concluye el domingo 12 setiembre 2021.

Este conteo se realiza con el único fin de obtener información detallada del tráfico de la zona de estudio, que permitirá encontrar:

- Índice Medio Diario Anual (IMDA).
- Proyección de la demanda de tráfico.
- Cálculo del factor camión
- Clasificación de vehículos ligeros y pesados
- Investigación del tráfico y volumen
- Dirección del recorrido y número de carriles.
- Cálculo del ESAL tanto para la Av. México como para la Ca. Washington

Estudio Topográfico

Reconocimiento preliminar

Con el propósito de efectuar un proyecto oportuno y planificado se inició con el reconocimiento del lugar, donde se establecieron puntos estratégicos para el inicio de las fases del proyecto en mención; del mismo modo, se realizó una inspección de buzones existentes, que sirvieron para el estudio topográfico de la zona límite del proyecto. La zona de estudio cuenta con un suelo llano, sin formaciones naturales abruptas, ni cambios violentos de pendiente.

Levantamientos De Ejes

Para levantamiento de perfiles longitudinales en calles se realizó en secciones transversales, contando con calles trazadas y topografía regularmente plana, por tanto, aproximadamente se tomaron las cotas cada 20 metros en avenidas primordiales, en las calles restantes se tomó de esquina a esquina de ambos lados y puntos intermedios de las mismas, en tanto, se consideraron varios puntos intermedios separados una distancia no mayor de 10 metros, debido a la localización de arbustos y árboles que benefician mejores resultados.

Nivelación Geométrica

Con el propósito de contar con puntos de control altimétrico para la labor topográfica, como beneficiar a replanteos de obras posteriores, se optó por elaborar una red de puntos de referencia (BM), localizados alrededor y dentro del área de estudio con un total de 31 puntos BM.

Tabla 1 Cuadro de Coordenadas UTM Puntos de BMs

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9253286.217	628562.860	29.632
BM2	9253359.001	628580.641	29.827
BM3	9253571.301	628604.428	29.931
BM4	9253671.688	628614.096	30.396
BM5	9253662.017	628669.292	30.405
BM6	9253746.723	628676.699	30.545
BM7	9253566.741	628654.510	30.137
BM9	9253079.408	628611.100	30.291
BM10	9253061.936	628669.905	30.125
BM11	9253272.583	628681.574	30.050
BM12	9253265.452	628625.304	29.703
BM13	9253561.395	628723.259	30.223
BM14	9253651.355	628733.604	30.284
BM16	9253732.781	628741.003	30.647
BM17	9253831.334	628741.490	31.173
BM18	9253839.453	628799.618	30.983
BM19	9253815.475	628966.601	31.070
BM20	9253726.451	628797.425	30.957
BM21	9253720.837	628956.871	30.770
BM22	9253641.727	628783.655	30.314
BM24	9253615.819	628946.074	30.542
BM26	9253554.741	628784.522	30.310
BM27	9253456.274	628771.190	30.248
BM28	9253438.746	628922.501	30.481
BM29	9253346.767	628745.494	30.276
BM30	9253252.449	628734.114	30.351
BM31	9253233.641	628901.434	30.566
BM32	9253066.897	628721.889	30.571
BM33	9253057.451	628882.415	30.818

Fuente: Elaboración propia

Altimetría

En esta parte de la topografía se tiene el objetivo de analizar las elevaciones de puntos en relación a la superficie de nivel, siendo el nivel promedio de las aguas del mar el referente determinándolo dátum. Para dicha zona se tomó como coordenadas 9253554.741 E y 628784.522 N con una cota 30.310 m.s.n.m. en el parque Purisima.

Nivelación

Al momento de medir las cotas de diferentes puntos se produjo la necesidad de efectuar puntos de cambio, debido que la visión no era la idónea, teniendo que trasportar el nivel a una posición nueva. Para la nivelación se emplearon los siguientes instrumentos: un nivel, una estación total, un trípode, dos miras y una wincha.

Estudio de Mecánica de Suelos

Para el estudio de mecánica de suelos, se realizó cumpliendo las exigencias de la norma CE-010 Pavimentos Urbanos, tanto para la fase de muestreo y la de ensayos respectivos.

Distribucion de Puntos de investigación

Para la determinación de los puntos de investigación se tiene en cuenta los criterios de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones, el presente proyecto tiene de manera aproximada una longitud de vía acumulada de 8.3km, además cuenta con un área de vía 132 241.45 m2, datos que nos permitirá realizar los cálculos de acuerdo a la norma mencionada.

Numero de calicatas:

De acuerdo a la tabla de la norma CE. 010 Pavimentos Urbanos se calcularon los puntos de investigación (calicatas) obteniendo los siguientes resultados:

- RNE_CE.010 Pavimentos Urbanos:

$$\#\boldsymbol{Calicatas} = \frac{132\ 241.45}{1800} = 73.47$$

según reglamento se debe de realizar una calicata cada 1800m2 teniendo como resultado realizar 74 calicatas, pero debido a que el suelo es relativamente parecido se optó por realizar **20** calicatas en puntos estratégicos.

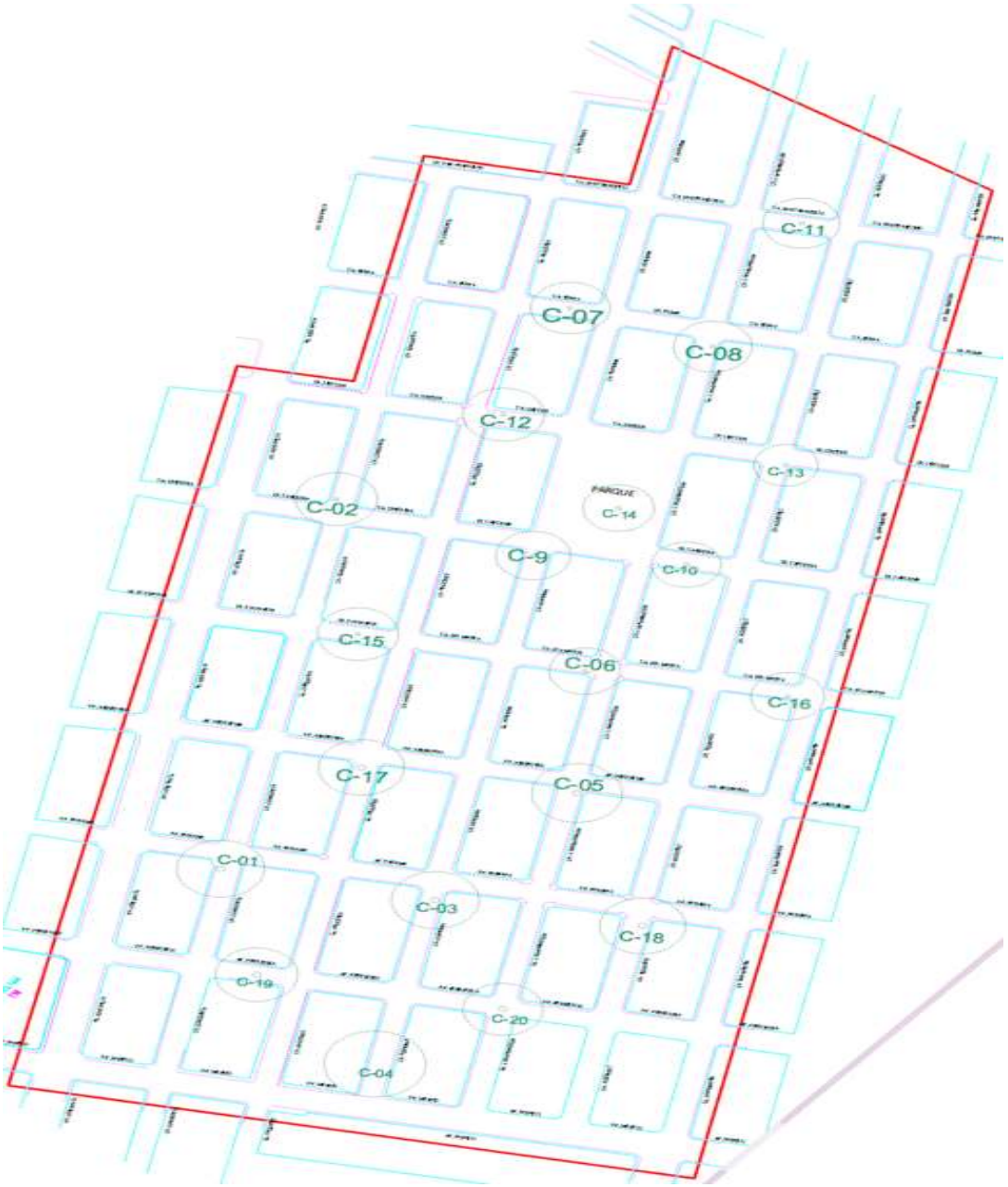
Tabla 2 Datos de la estación de Reque

TIPO DE VÍA	NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m^2)
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	1200
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

Fuente: Norma CE – 010 Pavimentos urbanos

Para la distribución de puntos de investigación estas deben abarcar las limitaciones del área total, a continuación, mostramos el croquis de la distribución de las calicatas dentro del área de estudio

Ilustración 2 Puntos de investigación – 20 calicatas



Fuente: Elaboración Propia

Estudio Hidrológico

Para la presente investigación, el estudio hidrológico se realiza con la finalidad de obtener un adecuado Diseño de Drenaje, en la que se garantice evitar el colapso de las alcantarillas por sobre carga de flujo.

Para realizar este estudio tenemos que tener en cuenta información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), pues es el ente rector de las actividades hidrometeorológicas en el Perú, teniendo en cuenta que en donde no se cuente con información necesaria, se tomara la estación pluviométrica más cercana a la zona donde se realizara dicho proyecto.

Para esta investigación se tomó en cuenta la estación de Reque como el punto más cercano de referencia de actividades meteorológicas.

Tabla 3 Datos de la estación de Reque

ESTACION: REQUE					
Departamento:	LAMBAYEQUE	Provincia:	CHICLAYO	Distrito:	ETEN
Latitud:	6° 53' 10.07"	Longitud:	70° 50' 7.8"	Altitud:	13 msnm
Tipo:	CO - Meteorológica	Código:	106046		

FUENTE: *Senamhi / DRD*

A continuación, muestro los datos obtenidos de la estación de Reque, para su posterior procesamiento, en las siguientes tablas:

Tabla 4 Información Meteorológica de la estación de Reque

PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS	
AÑO	**PP MAX (mm)**
1964	2
1965	5
1966	1
1967	5.5
1968	1.5
1969	4.5
1970	4
1971	24
1972	10.5
1973	2.2
1974	5.4
1975	4
1976	2.4
1977	2.4
1978	4.7
1979	0.5
1980	0
1981	7.1
1982	3.7
1983	56
1984	4
1985	0
1986	7
1987	4
1988	2.3
1989	2.4
1990	1.6
1991	2.4
1992	0
1993	5.3

PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS	
AÑO	**PP MAX (mm)**
1994	8.4
1995	1.5
1996	2
1997	17.5
1998	60.4
1999	10.2
2000	9.2
2001	6
2002	7.3
2003	3
2004	7
2005	2.5
2006	4.3
2007	7.5
2008	11
2009	4.4
2010	10.6
2011	8.2
2012	15.4
2013	9.7
2014	7.6
2015	13.5
2016	0
2017	29.8
2018	2.3
2019	10.4
2020	7.1
2021	6.1

FUENTE: *SENAMHI, estación Reque.*

El análisis estadístico realizado en el proyecto está basado en datos de precipitaciones máximas en un periodo de 24 horas; con la finalidad de estimar precipitaciones, intensidades y caudales máximos, según sea el caso, para diferentes tiempos de retorno, cabe también recalcar que para este estudio el manual de hidrología, hidráulica y drenaje del MTC, Capitulo Hidrología, recomienda aplicar los siguientes métodos:

- Distribución Normal
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Gumbel.
- Distribución Gamma 2 parámetros
- Distribución Gamma 3 parámetros
- Distribución Log Normal 2 parámetros
- Distribución Log Normal 3 parámetros
- Distribución Log Pearson tipo III

A partir de los datos obtenidos de la estación de Reque, para la presente investigación se decidió utilizar “el método de la Distribución de Gumbel”, dicho proceso lo podemos encontrar en los anexos N° 06 de Estudios Hidrológicos. Este método nos permite obtener las Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) de la cuenca de estudio.

Obtenidas las curvas IDF, se calculó la intensidad de las precipitaciones de lluvias y el caudal que recibe la Urb. Urrunaga Sector 2. Luego para un eficiente diseño de drenaje superficial, se optó por calcular las áreas tributarias de vías y viviendas; para obtener el flujo aportante de cada vía; para evitar puntos ciegos en el recorrido del flujo hasta su disposición final. Se aprecia que en los puntos más altos presenta un caudal menor, por ende, nuestro drenaje pluvial será por gravedad.

Diseño del Drenaje Pluvial

La alternativa que se plantea en este proyecto está basada en asegurar la correcta evacuación de escorrentías en la Urb. Urrunaga Sector 2, desarrollándose de acuerdo a los procedimientos del “Reglamento Nacional de Edificaciones conforme a la norma OS.060 de Drenaje Pluvial Urbano”.

Basado en la norma OS 0.60 los caudales para un sistema de drenaje urbano menor deberán ser estimados por el Método Racional, siempre y cuando el área de la cuenca es igual o menor a 13 km2. Para dicha investigación el área de estudio que abarca el proyecto es de 0.296461 km2, por lo cual usaremos dicho método.

De acuerdo a los datos recogidos en el estudio hidrológico se realizó los cálculos correspondientes obteniendo el caudal acumulado por calle, lo cual nos permitirá definir el dimensionamiento de las cunetas que tendremos en el sistema de drenaje pluvial y además de ello se tiene en cuenta consideraciones de acuerdo la material, la rugosidad, la pendiente, taludes y la sección de la cuneta, con estos datos utilizando la fórmula de Manning podemos calcular la base y el tirante agua de la cuneta, lo que nos permite tener el dimensionamiento final.

El cálculo de los parámetros necesarios para el diseño y el dimensionamiento de los componentes, se evidencian en los resultados del estudio hidrológico anexo N° 06 y

en la memoria de cálculo del sistema de drenaje pluvial el cual se encuentra en el anexo N° 08.

Estudio de Método Pavement Condition Index (PCI)

Para este proyecto se vio la necesidad de evaluar el pavimento existente, que son en la Av. México, Av. Balta y calle San Martin; Para ello se utilizó el método Pavement Condition Index, este método permite evaluar los pavimentos flexibles y rígidos, el método calcula el índice de integridad del pavimento, lo que permite ver el estado del pavimento para determinar la necesidad de mantenimiento o reparación.

El PCI tiene un rango de clasificación que varía de 0 a 100, la clasificación se realiza teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 5 Rangos de calificación del PCI

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Fuente: Vásquez (2002)

En el proyecto se consideró que la vía se divida en secciones, según la norma ASTM D6433, donde menciona que el área de muestreo es: 225 ± 90 m2, teniendo como máximo 315.00 m2 y como mínimo 135.00 m2 de área de muestreo, luego de ello se procedió a realizar una inspección visual y mediciones en campo, ya que estos datos nos permitirán obtener información sobre el tipo de falla en el pavimento, severidad (baja, media, alta), y la extensión (número de veces que se repite una falla).

Estos datos permitirán realizar una evaluación adecuada la cual permitirá tener datos del máximo valor deducido, con ello se nos permitirá tener la condición del estado de pavimento; la aplicación de la metodología completa de cada una de las calles evaluadas los encontramos en el anexo N° 08.

Diseño Geométrico

Para el proyecto se tomó en cuenta parámetros de diseños vinculadas a la clasificación de las vías urbanas según el Manual De Diseño Geométrico De Vías Urbanas – 2005 (MDGVU-2005).

Con este manual se procedió a realizar la clasificación del sistema vial Urbano, de toda el área del proyecto, se realiza la evaluación detallada de cada calle para identificar el tipo de vía teniendo en cuenta parámetros como: velocidad de diseño, características del flujo, control de accesos y relación con otras vías, números de carriles, servicio a propiedades adyacentes, servicio de transportes públicos, estacionamiento, carga y descarga de mercaderías.

Una vez definido el tipo de vía, el manual de diseño de vías urbanas nos permite tener las pendientes máximas y además de ello considerar la velocidad, el ancho de carril, el ancho de vereda, ancho de estacionamiento, ancho de la calzada y el bombeo de la calzada, estos resultados se pueden ver en el anexo N° 08.

Diseño Estructural del Pavimento

Para diseñar los pavimentos se emplearon diferentes métodos, para diseño de pavimento flexible se utilizó: Método AASHTO -93, Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial, Método Instituto del Asfalto y para el pavimento de diseño rígido se utilizó: Método AASHTO -93, Método PCA***;*** el cálculo de todos los métodos se realizó con el fin de seleccionar la mejor alternativa, teniendo en cuenta la norma CE. 010 del RNE.

Para la selección de la alternativa de pavimento se tomó en cuenta los espesores de las capas de cada una de los diseños de pavimentos, además de ello se tendrá en cuenta el comportamiento de cada estructura de pavimento frente al agua. El cálculo de cada uno de los métodos ya mencionados se describe en la memoria de cálculo que se encuentra detallada en el anexo N° 08

Metrados Costos y Presupuestos

Los metrados permiten cuantificar cada uno de los insumos que se requiere una obra de pavimentos y drenaje pluvial, así como todos los componentes que sean requeridos en la elaboración de una obra. Estos metrados serán realizados de acuerdo a los planos de diseño de pavimentos y drenaje pluvial, las unidades de medida de cada componente se analizan de acuerdo a las partidas y al reglamento; por ejemplo, estas pueden ser medidas en metros cuadrados, metros lineales, kilogramos, metros cúbicos, unidad, global, etc.

Estos metrados se realizan de manera ordenada es decir primero se cuantifica los componentes del pavimento y luego los componentes del drenaje pluvial, además de tener en cuenta los metrados de medidas ambientales y medidas de seguridad, todo esto se visualizará en hojas de cálculo en Microsoft-Excel.

En cuanto al aspecto económico se refiere a la estimación del dinero total que se requiere para ejecutar un proyecto, este incluye el costo directo, gastos generales, todo este aspecto económico está basado en los metrados y los costos unitarios de las partidas, así también los rendimientos de cada cuadrilla, la mano de obra, herramientas y equipos.

Los cálculos de todo este procedimiento se encuentran en el anexo N° 10 y anexo N° 11.

Consideraciones Económico

Para el análisis económico se tomó en cuenta el presupuesto total del proyecto; sabiendo que este varía según el tipo de pavimento; Para este estudio se realizó: el presupuesto para pavimento rígido, pavimento flexible y pavimento flexible con geomalla.

Tabla 6 Costo de Pavimento Rígido

COSTO DIRECTO	S/ 14,781,661.30
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,478,166.13
UTILIDAD (5%)	S/ 739,083.07
SUBTOTAL	S/ 16,998,910.50
IGV (18%)	S/ 3,059,803.89
TOTAL	**S/ 20,058,714.39**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Costo de Pavimento Flexible

COSTO DIRECTO	S/ 13,647,696.36
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,364,769.64
UTILIDAD (5%)	S/ 682,384.82
SUBTOTAL	S/ 15,694,850.81
IGV (18%)	S/ 2,825,073.15
TOTAL	**S/ 18,519,923.96**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Costo de Pavimento flexible con Geomalla

COSTO DIRECTO	S/ 12,945,734.22
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,294,573.42
UTILIDAD (5%)	S/ 647,286.71
SUBTOTAL	S/ 14,887,594.35
IGV (18%)	S/ 2,679,766.98
TOTAL	**S/ 17,567,361.33**

Fuente: Elaboración propia

Si bien es cierto se puede apreciar que el costo del pavimento flexible es menor que el costo del pavimento rígido, se tuvo en cuenta también otros aspectos como el costo de mantenimiento de cada uno de los pavimentos y la reacción de estas alternativas frente el factor agua.

Una vez analizado todos los aspectos, se determina el tipo de pavimento que requiera el mínimo costo total, cuyos cálculos serán reflejados en la memoria de cálculo Anexo N°11.

Evaluación de impacto ambiental

el método que se utilizara es el más recomendable en este tipo de proyectos, este permite identificar y mitigar cada uno de los posibles efectos negativos que se generen durante la ejecución de la obra, corresponde a la evaluación de impacto ambiental (EIA), que se desarrolla con el único fin proteger los recursos naturales que se encuentran dentro de la zona del proyecto. Esta evaluación está controlada por el Servicio Nacional de Certificación Ambiental (SENACE).

Un EIA parte de la indagación de un marco legal concerniente a la temática ambiental, que permite conocer las normas legales que sustentan la elaboración del estudio, luego se realiza el análisis de las acciones intervinientes en las distintas etapas

de la obra en fase de construcción, además se evalúa la línea base ambiental, donde describe el estado en que se encuentra los factores ambientales donde se llevara a cabo la obra de pavimentación y drenaje pluvial. Así como también este estudio identifica la ubicación del proyecto, área de influencia del proyecto.

Ademan de ello se procedió a identificar pasivos ambientales e identificación de impactos ambientales, y proceder a su evaluación mediante la utilización de la matriz de Leopold. Luego se realizó un análisis de resultados jerarquizando cada uno de los impactos y además de ello se incluyó un plan de participación ciudadana, ya que dentro del área de influencia se involucra una zona Urbana importante.

Por otro lado, también se elaboró un plan de manejo ambiental, que sirve para mitigar, minimizar y evitar impactos negativos, por ello se proyectan medidas de mitigación, prevención juntamente con el seguimiento y monitoreo ambiental. Anexo N° 09.

Consideraciones éticas

En lo que concierne a lo ético, la presente tesis salvaguarda en primer lugar, la propiedad intelectual de los autores, respecto a las teorías y conocimientos diversos, es decir, se ha llevado de la manera respetuosa la elaboración bibliográfica de otros autores, de la misma manera los reglamentos que se han utilizado como guía técnica y siendo citados con el estilo IEEE. Cuando se obtenga algún un texto, se mencionará al autor de dicho documento, a fin de no cometer el problema de plagio, siempre teniendo en cuenta la autoría exacta.

En cuanto a los estudios planteados (Tráfico, Topográfico, Hidrológicos, Suelos) en esta tesis, no se optará por ninguna información externa que sea similar o cerca de la zona donde se desarrollará la presente (Urbanización Urrunaga Sector 2), es decir, que todos los estudios expresados son efectuado o realizado por mi persona y con los medios adecuados.

Resultados y discusión

Estudio de Trafico

Para el Estudio de Tráfico se procedió a evaluar las calles más transitadas de la urbanización Urrunaga Sector II, eligiendo dos estaciones de conteo una en la Av. México, que es la más transitada y la otra en la Ca. Washington, esta estación fue tomada teniendo en cuenta que dentro de la urbanización los flujos vehiculares varían y como los datos obtenidos a partir de esta evaluación me servirá para realizar el diseño de pavimento, se optó por evaluar dichas estaciones.

En la evaluación del estudio de tráfico se observó diferentes tipos de vehículos como son: Automóviles, este tipo de vehículos tienen 2 ejes simples y son de utilidad para transporte de pasajeros, así mismo se pudo observar, una cantidad de considerable de vehículos tipo, station wagon, Camionetas Pick Up, camioneta Rural, en menor cantidad se encontró Camión C2, Semitraylers (3S1/3S2) Y Traylers 3T3, estos datos puedes ser verificados en la memoria de cálculo anexo N° 05.

Después del conteo vehicular durante 7 días se procesó la información obteniendo los siguientes resultados: para la estación de la Av. MEXICO se obtuvo un IMDA de 6164 y para la estación de la Ca. Washington se obtuvo un IMDA de 160 en total corregidos, sin proyección. La hora punta los días lunes a viernes es de las 9:00 hasta 10:00 horas en la mañana y por la tarde la hora punta oscila entre las 13:00 hasta las 14:00 horas, el día sábado y domingo la hora punta oscila entre las 13:00 hasta las 14:00 horas del mediodía, estos datos fueron elaborados en setiembre del 2021.

De acuerdo a la evaluación realizada y la ayuda del reglamento nacional de edificaciones se concluye que dentro de la Urbanización Urrunaga Sector 2, tenemos dos tipos de vías: Tipo de vía colectoras (Av. Balta y Av. México), y el resto de calles están dentro del tipo de vía local.

Adicional a ello se obtuvo el ESAL de diseño, para pavimento rígido y pavimento flexible la variación de este es porque el Factor Camión varia debido a que ambos tipos de pavimento reaccionan diferente a la carga vehicular; obteniendo así los siguientes datos:

Tabla 9 ESAL de Diseño para avenidas y calles urb. Urrunaga sector 2

ESAL			
AVENIDAS	PAVIMENTO FLEXIBLE	5328056	EE
	PAVIMENTO RIGIDO	5376959	EE
CALLES	PAVIMENTO FLEXIBLE	501620	EE
	PAVIMENTO RIGIDO	508545	EE

Fuente: Elaboración propia

Para mayor detalle ver anexo: Estudio de Trafico (Anexo N° 05)

Estudio Topográfico.

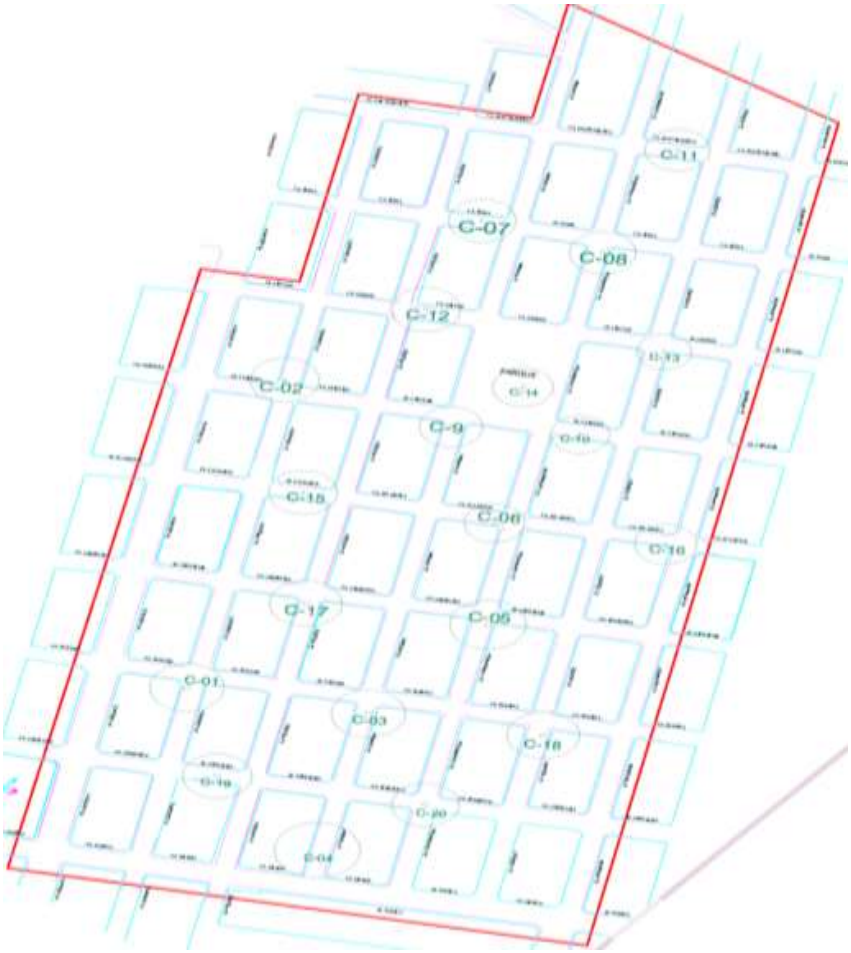
Los resultados del levantamiento Topográfico cuentan con un total de 1808 puntos en la Urbanización Urrunaga Sector II. La topografía del área de estudio es semiplana con pendiente promedio de 0.1 %, localizado en zona urbana y la altitud promedio del terreno es de 30.395 m.s.n.m. Por lo que se tendrá que tener mucho cuidado en el procedimiento constructivo, utilizando plantillas adecuadas y control topográfico estable para garantizar la pendiente longitudinal y transversal de la estructura de pavimento.

Para mayor detalle ver anexo: Estudio Topográfico (Anexo N° 04)

Estudio de Mecánica de Suelos

Para el estudio de Mecánica de suelos realizados en la Urbanización Urrunaga Sector 2, se tomó 20 puntos de investigación que se muestran en la ilustración 3; El método realizado fue el de calicatas a cielo abierto, con una sección de 1.00m x 1.00m con una profundidad variable de 1.50m en promedio.

Ilustración 3 Puntos de investigación – 20 calicatas



Fuente: Elaboración Propia

Respecto al tipo de suelo encontrado se tienen la siguientes características de suelo: según clasificación SUCS es un manto de Arcilla Arenosa de baja plasticidad (CL) y según clasificación AASHTO se encuentra arcillas como son: A-6 (7), A-6 (9), A-6 (10), A-6 (11), A-6 (12), A-6 (13), con humedad que varía de 6.34% a 23.3% y con un índice de plasticidad entre 11.92 a 19.64.; con CBR mínimo de 7.6% y máximo de 14.5%, se han obtenido un máximo de dos tipos de estratos pero que cuyas características son las mismas. Para mayor detalle ver anexo: Estudio Mecánica de Suelos (Anexo N° 07)

Tabla 10 Cuadro Resumen de Estudio de Mecánica de Suelos

CUADRO RESUMEN DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS									
DATOS CALICATAS			ENSAYOS REALIZADOS						
CALICATA		PROFUNDIDAD	ANALISIS GRANULOMETRICO	HUMEDAD %	LIMITE LIQUIDO %	LIMITE PLASTICO %	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO
C-1	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad con arena	6.340	35.070	20.830	14.230	CL	A-6 (10)
C-2	M1	0.10m - 1.50m	Arcila de baja plasticidad	10.620	33.970	12.300	21.670	CL	A-6 (13)
C-3	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad con arena	16.820	35.430	20.830	14.600	CL	A-6 (10)
C-4	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad	17.120	35.070	19.840	15.230	CL	A-6 (11)
C-5	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad	12.640	35.760	20.830	14.930	CL	A-6 (10)
C-6	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad	20.030	35.430	20.830	14.600	CL	A-6 (10)
C-7	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad	18.230	34.970	19.840	15.130	CL	A-6 (10)
C-8	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad con arena	11.720	35.430	20.840	14.590	CL	A-6 (10)
C-9	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad con arena	17.230	35.760	20.830	14.930	CL	A-6 (10)
C-10	M1	0.10m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad	16.930	35.070	20.830	14.250	CL	A-6 (10)
C-11	M1	0.05m - 1.50m	Arcilla de baja plasticidad con arena	10.470	30.110	12.300	17.810	CL	A-6(11)
C-12	M1	0.10m - 1.70m	Arcilla de baja plasticidad con arena	10.620	32.450	16.440	16.010	CL	A-6(11)
C-13	M1	0.10m -1.60m	Arcilla de baja plasticidad con arena	12.360	31.390	18.030	13.360	CL	A-6 (9)
C-14	M1	0.10m -1.60m	Arcilla de baja plasticidad con arena	19.930	30.930	12.660	18.270	CL	A-6(11)
	M2	1.60m - 2.80m	arcilla arenosa de baja plasticidad	23.300	28.400	11.580	16.820	CL	A-6 (7)
C-15	M1	0.10m - 1.60m	Arcilla de baja plasticidad con arena	18.620	31.090	18.030	13.060	CL	A - 6 (9)
C-16	M1	0.10m - 1.60m	Arcilla de baja plasticidad con arena	19.190	32.370	16.440	15.920	CL	A-6(11)
C-17	M1	0.05m - 1.40m	Arcilla de baja plasticidad con arena	20.420	31.290	16.440	14.840	CL	A-6 (10)
C-18	M1	0.10m - 1.60m	Arcilla de baja plasticidad con arena	18.620	31.160	19.240	11.920	CL	A-6 (9)
C-19	M1	0.10m - 1.60m	Arcilla de baja plasticidad con arena	18.060	32.310	12.660	19.640	CL	A-6 (12)
C-20	M1	0.10m - 1.60m	Arcilla de baja plasticidad con arena	16.330	30.660	18.030	12.640	CL	A-6 (9)

Fuente: elaboración propia

Estudio Hidrológico:

Para el Estudio hidrológico se tuvo en cuenta el registro de datos de la estación meteorológica debido a las fuertes precipitaciones que se dan en la ciudad de Chiclayo, a consecuencia de el fenómeno del niño, para el proyecto se consideró la estación meteorológica de Reque, siendo esta la más cercana al área de estudio, así mismo se tiene en cuenta que, durante el año, se presentan pequeñas precipitaciones en los meses de enero, febrero y marzo; las cuales no representan grandes problemas en condiciones normales.

Para realizar el cálculo de caudales de diseño para el drenaje de este proyecto es necesario obtener las curvas IDF, las cuales fueron encontradas mediante el método de Gumbel recomendado por el apartado de Hidrología del MTC, dichos resultados se plasman en la tabla a continuación y adicional a ello se procedió a graficarlas. (Tabla 11 y ilustración 4)

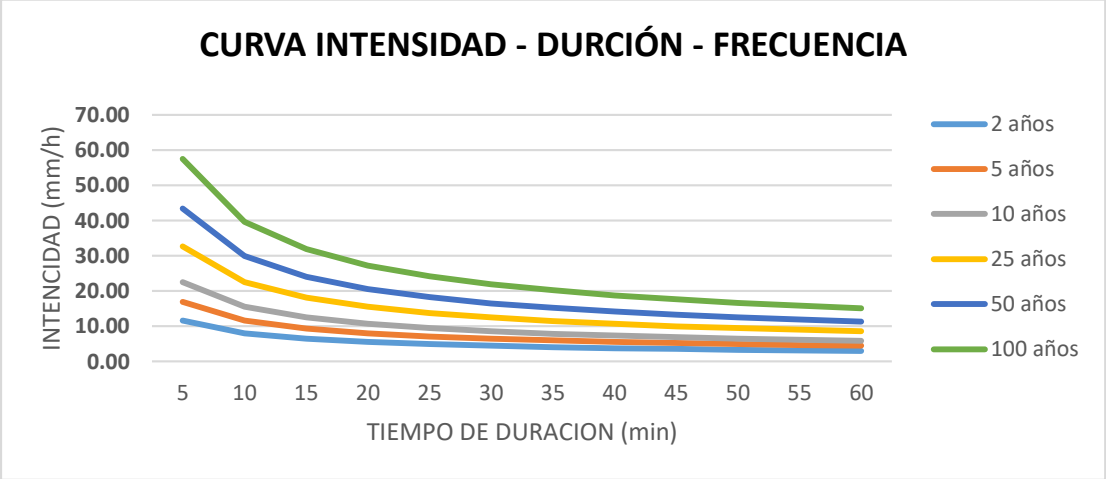
Curvas (IDF) intensidad – duración – frecuencia

Tabla 11 Tabla Final de Intensidades (mm/h) –Tiempo de duración (mm)

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia	Duración en minutos											
años	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	11.72	8.07	6.49	5.56	4.93	4.47	4.12	3.83	3.60	3.40	3.23	3.08
5	17.01	11.72	9.42	8.07	7.16	6.49	5.98	5.56	5.22	4.93	4.69	4.47
10	22.55	15.54	12.49	10.70	9.49	8.61	7.92	7.37	6.92	6.54	6.21	5.93
25	32.73	22.55	18.14	15.54	13.78	12.50	11.50	10.70	10.05	9.49	9.02	8.61
50	43.40	29.90	24.04	20.60	18.27	16.56	15.25	14.19	13.32	12.59	11.96	11.41
100	57.53	39.64	31.87	27.31	24.22	21.96	20.21	18.81	17.66	16.69	15.85	15.13

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4 Gráfico de curva intensidad – duración – frecuencia (IDF)



Fuente: Elaboración propia

Así mismo para realizar el cálculo del tiempo de concentración, se utilizo la cota máxima y mínima de toda la cuenca de la Urbanización Urrunaga Sector 2, las cuales fueron utilizados como referencia para obtener el tiempo de concentración para este proyecto, teniendo los siguientes resultados:

Tabla 12 Tiempo de concentración

	Método Kirpich				
	cota-Max	cota-Min	L	S	tc
cuenca	30.51	29.54	879.83	0.11%	49.65

Fuente: elaboración propia.

Los caudales para el componente hidráulico del pavimento, según los cálculos realizados varían entre 0.0021 m3/s y 0.2046 m3/s, a continuación, se muestra el caudal que circula por cada calle:

Tabla 13 Caudales de Diseño para el Componente Hidráulico del Pavimento

CALLE	TRAMOS	q circula m3/s
BALTA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0048
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0073
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0085
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0091
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0094
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0096
CA. CONQUISTA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0072
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0118
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0147
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0166
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0175
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0181
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0188
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0251
CA. PROCERES	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0076
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0138
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0333
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0546
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0770
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0998
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.1252
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0684
CA. PURISIMA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0144
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0306
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0389
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0470
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0587
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0639
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0696
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0730
	CA. SAN FRANCISCO	**0.0907**
CA. WHASHINGTON	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0057
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0086
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0101
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0109
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0094
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0113
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0129
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0471
	CA. SAN FRANCISCO	**0.0747**

CALLE	TRAMOS	q circula m3/s
CA. ROOSVELT	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0077
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0148
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0165
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0364
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0270
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0236
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0224
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0388
	CA. SAN FRANCISCO	**0.0792**
CA. SAN MARTIN	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0059
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0161
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0330
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0515
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0789
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.1029
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.1256
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.1649
	CA. SAN FRANCISCO	**0.2046**
AV. MEXICO	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0031
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0036
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0042
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0021
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0022
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0021
AV. VENEZUELA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0048
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0084
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0105
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0024
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0052
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0063
AV. PANAMA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0060
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0113
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0150
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0025
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0067
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0131

CALLE	TRAMOS	q circula m3/s
AV. ARGENTINA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0067
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0130
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0255
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0022
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0074
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0145
CA. SANTA MARTA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0070
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0142
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0367
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0060
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0060
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0234
CA. CAROLINA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0072
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0148
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0482
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0060
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0086
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0202
AV. LINCOLN	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0114
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0172
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0610
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0068
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0095
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0188
CA. ROMA	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0118
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0649
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0697
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0437
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0354
CA. SAN FRANCI	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0270
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0970
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0874
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0696
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0371

Fuente: Elaboración propia

Para mayor detalle ver anexo N° 06

Diseño de Drenaje Pluvial

El drenaje pluvial diseñado para la Urbanización Urrunaga Sector 2 se realizó teniendo en cuenta la norma OS.060 de Drenaje Pluvial Urbano establecida en el RNE. Para el diseño se inició realizando un dimensionamiento de la estructura de drenaje, donde se procede a diseñar cunetas y sumideros para el transporte de escorrentías.

Se consideró los resultados del estudio hidrológico, en el cual se determinaron los caudales que se transportan en el área del desarrollo del proyecto. El diseño de cunetas será de material de concreto, con una sección rectangular la que garantiza la correcta operación y que el manteniendo no genere complicaciones, por ellos se diseñó cunetas de concreto con altura variable (0.30cm a 0.60cm) según se su necesidad, la cual será reforzado con acero corrugado de 3/8 grado 60, tendrá espesores de 10 cm en sus paredes y fondo, contara con una junta de 1” cada 3 metros y en la parte superior se protegerá con una tapa de concreto con orificios de 3.70 cm cada 5cm, apoyado en los bordes.

La capacidad de las cunetas diseñadas en el proyecto, se realizaron de acuerdo a las características del flujo, lo que quiere decir que el dimensionamiento debe garantizar que se cumpla hidráulicamente el drenaje del flujo esperado, cumpliéndose que el caudal disponible es mayor al caudal de diseño.

Las cunetas de sección rectangular proyectadas de todas las calles cumplen con el diseño para los siguientes datos: Qdiseño (Q) (variable según el tramo) m3/s. , Rugosidad (n) = 0.014 , Pendiente (S) = 0.5 % = 0.005 m/m, con estos datos se realizó el cálculo de la sección hidráulica interna de la cuneta proyectada la cual será de una altura de 40 cm y una base de 20 cm, además garantiza que el caudal disponible sea mayor al caudal de diseño.

Para los sumideros de rejillas en calzada, se diseñó conforme a lo indicado en la OS.060, lo cual consiste en la canalización transversal a la calzada en todo lo ancho, cubiertas con tapas de concreto. Las tapas se adaptarán a la geometría quedando enmarcadas en la sección rectangular de las cunetas proyectadas. Las dimensiones de las tapas a utilizar serán rectangulares para canaleta 01:es de 83.5*35.0cm y para la canaleta 02:es de 83.5*30.0cm.

Los resultados detallados del drenaje pluvial y sus componentes se encuentran en el anexo N° 08.

Estudio de Método Pavement Condition Index (PCI)

Para este proyecto se vio la necesidad de evaluar el pavimento existente, de la Av. México, Av. Balta y calle San Martin; Para ello se utilizó el método Pavement Condition Index, este método permite evaluar la condición del pavimento flexible o rígido, basado en la norma ASTM D6433.

En el análisis de PCI, nos permite encontrar el índice de integridad del pavimento de cada calle, esta evaluación se realizó por unidades de muestreo, en la Av. Balta se tomó 9 unidades de muestreo, en la Av. México se evaluó 6 unidades de muestreo y en la Ca. San Martin se tomó 12 unidades de muestreo. Cada una de ellas evaluadas para obtener el índice de integridad del pavimento, es decir la condición del pavimento; teniendo los siguientes resultados:

Tabla 14 Resultadas del análisis del PCI

Av. MEXICO				
UM	PRO GRESIVA INICIAL	PRO GRESIVA FINAL	PCI	CONDICIÓN
UM-01	0+000.00	0+039.00	17.7	MUY MALO
UM-03	0+078.00	0+117.00	16.7	MUY MALO
UM-05	0+156.00	0+195.00	12	MUY MALO
UM-07	0+195.00	0+234.00	12.2	MUY MALO
UM-08	0+273.00	0+312.00	10.5	MUY MALO
UM-09	0+312.00	0+341.00	20.5	MUY MALO

Av. BALTA				
UM	PRO GRESIVA INICIAL	PRO GRESIVA FINAL	PCI	CONDICIÓN
UM-02	0+037.00	0+074.00	15.8	MUY MALO
UM-03	0+074.00	0+111.00	23.19	MUY MALO
UM-04	0+111.00	0+148.00	37.59	MALO
UM-06	0+185.00	0+222.00	9.42	FALLADO
UM-07	0+222.00	0+259.00	3.7	FALLADO
UM-08	0+259.00	0+296.00	19.5	MUY MALO
UM-11	0+370.00	0+407.00	17.5	MUY MALO
UM-13	0+444.00	0+481.00	30.57	MALO
UM-15	0+518.00	0+555.00	32.5	MALO

Ca. San Martin				
UM	PRO GRESIVA INICIAL	PRO GRESIVA FINAL	PCI	CONDICIÓN
UM-02	0+024.00	0+048.00	17.3	MUY MALO
UM-04	0+072.00	0+096.00	21.5	MUY MALO
UM-06	0+120.00	0+144.00	29.5	MALO
UM-08	0+168.00	0+192.00	8.3	FALLADO
UM-10	0+216.00	0+240.00	9.5	FALLADO
UM-12	0+264.00	0+288.00	21.3	MUY MALO
UM-14	0+312.00	0+336.00	16.4	MUY MALO
UM-16	0+360.00	0+384.00	26.53	MALO
UM-18	0+408.00	0+432.00	32.5	MALO
UM-20	0+456.00	0+480.00	29.4	MALO
UM-22	0+504.00	0+528.00	18.5	MUY MALO
UM-24	0+552.00	0+576.00	26.2	MALO

Fuente: Elaboración propia

Observado los cuadros de resultados se concluye que, en la mayoría de las unidades de muestreo se tiene resultados de condición de pavimento malo, muy malo, fallado, en la cual se propone la nueva construcción de los pavimentos de la Av. Balta, Av. México y la calle San Martin. Todos los cálculos se encuentran en el anexo N°08

Diseño Geométrico

Para el diseño geométrico del proyecto se tomó en cuenta parámetros de diseños vinculadas a la clasificación de las vías urbanas según el Manual De Diseño Geométrico De Vías Urbanas – 2005 (MDGVU-2005).

Con este manual se procedió a realizar la clasificación del sistema vial Urbano, de toda el área del proyecto, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 15 Tipos de vías dentro del proyecto

N°	TIPO DE VIA	CALLE
1	COLECTORAS	Av. Balta
2		Av. Mexico
3	LOCALES (2CARRILES)	Ca. San Martin
4		Ca. Conquista
5		Ca. Proceres
6		Ca. Purisima
7		Ca. Washington
8		Ca. Rosveelt
9		Av. Venezuela
10		Av. Panama
11		Av. Argentina
12		Ca. Santa marta
13		Ca. Carolina
14		Av lincoln
15		Ca. Roma
16		Ca. San Francisco

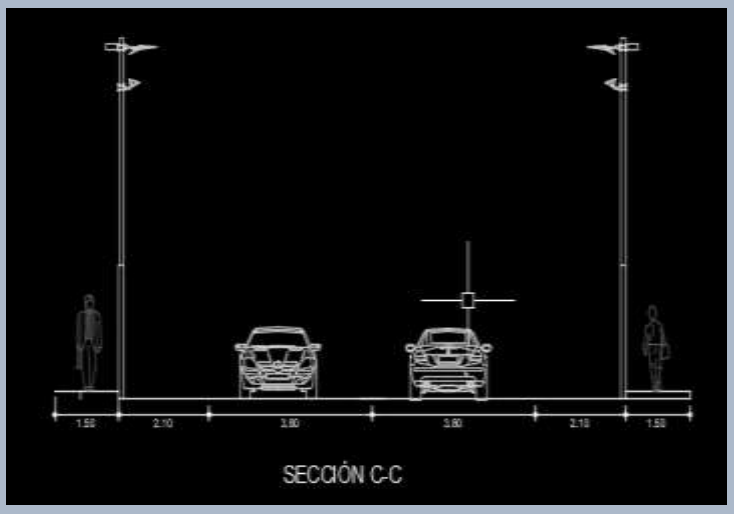
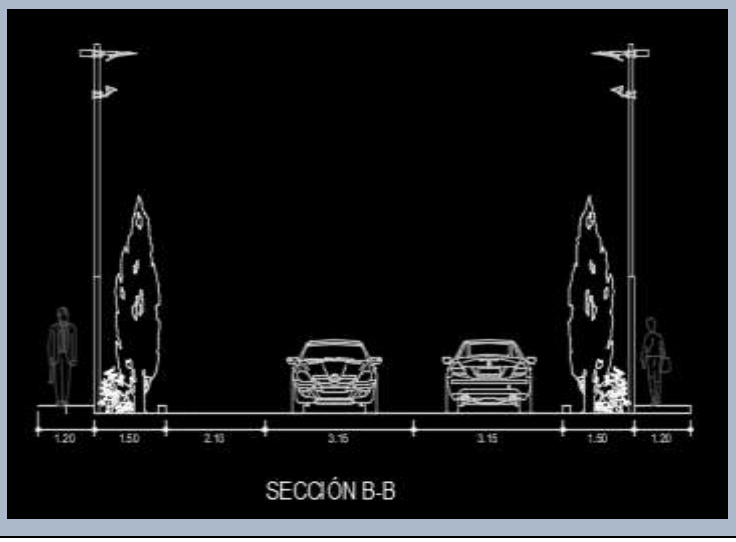
Fuente: Elaboración propia

Parámetros de diseño:

En el proyecto se ha considerado que para el tipo de vía colectoras que son la Av. México y Av. Balta se considere una velocidad directriz de 60km/h, una longitud de frenado de 35m, una velocidad de parada de 85m, un bombeo de 2%, un ancho de carril de 3.8m, ancho de separador central de 2.10m, un ancho de vereda de 1.80m, para las calles se tuvo en cuenta dos tipos de secciones para la calle san Martin se consideró considere una velocidad directriz de 40km/h, una longitud de frenado de 15m, una velocidad de parada de 45m, un bombeo de 2%, un ancho de carril de 3.6m, ancho de separador central de 1.50 m, un ancho de vereda de 1.50m y un estacionamiento 2.10m, para el resto de calles de la Urbanización Urrunaga Sector 2 se consideró considere una velocidad directriz de 40km/h, una longitud de frenado de 15m, una velocidad de parada de 45m, un bombeo de 2%, un ancho de carril de 3.15m, un ancho de vereda de 1.20m y un estacionamiento 2.10m y jardines de 1.50m.

El cuadro siguiente se detalla las características geométricas de las vías propuestas y la ilustración de cada sección de vía que se tiene en el proyecto de tesis.

Tabla 16 Características geométricas

Nº	TIPO DE VIA	CALLE	SECCION DE VIA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
1	COLECTORAS	Av. Balta		Velocidad directriz: 60km/h Longitud de frenado: 35 m Visibilidad de parada: 85m Bombeo: 2% Ancho de carril: 3.8m Ancho de separador central: 2.10m Ancho de vereda: 1.80m Estacionamiento: 2.10m
2		Av. Mexico		
3	LOCALES (2CARRILES)	Ca. San Martin		Velocidad directriz: 40km/h Longitud de frenado: 15 m Visibilidad de parada: 45m Bombeo: 2% Ancho de carril: 3.6m Ancho de vereda: 1.50m Estacionamiento: 2.10m
4		Ca. Conquista		Velocidad directriz: 40km/h Longitud de frenado: 15 m Visibilidad de parada: 45m Bombeo: 2% Ancho de carril: 3.15m Ancho de vereda: 1.20m Estacionamiento: 2.10m Jardines: 1.50 m
5		Ca. Proceres		
6		Ca. Purisima		
7		Ca. Washington		
8		Ca. Rosveelt		
9		Av. Venezuela		
10		Av. Panama		
11		Av. Argentina		
12		Ca. Santa marta		
13		Ca. Carolina		
14		Av lincoln		
15		Ca. Roma		
16		Ca. San Francisco		

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de Pavimentos

Para la Urbanización Urrunaga Sector 2, se diseñó tres métodos para pavimento flexible y dos métodos para pavimento rígido, calculándose en todos los casos los espesores del paquete estructural.

Para pavimento flexible se consideró los siguientes métodos; Método AASHTO -93, Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial, Método Instituto del Asfalto, a continuación se detalla los parámetros y características que se utilizaron:

Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93

Para este proyecto se realizó el diseño de pavimento flexible método AASHTO 93 con ayuda del manual de suelos y pavimentos del MTC, para el proyecto se consideró diferente Esal de diseño en este caso para las avenidas se consideró un Esal(W18) = 5328056 EE y para el caso de calles se consideró Esal(W18) =501620 EE, para ambos diseños se consideró un CBR=7.6 % con este dato se obtuvo el módulo de resiliencia de la subrasante de 9 356 psi y con ayuda de los monogramas de AASHTO 93, se encontró el módulo de resiliencia de la base igual a 28 500 psi y el módulo de resiliencia de la sub base igual a 16 500 psi.

Para ambos caso se consideró los siguientes datos: tipo de tráfico, un confiabilidad (R%), un coeficiente de desviación estándar normal (Zr), un índice de serviciabilidad inicial, índice de serviciabilidad final dando como resultado un índice de serviciabilidad de Δ PSI, se consideró la calidad de drenaje, porcentaje de saturación y luego con ayuda del programa ecuación AASHTO 93 y los datos ya mencionados se calculó el numero estructural de la carpeta asfáltica, la base granular y la sub base granular, con estos datos en ambos casos los resultados obtenidos están por debajo de los espesores mínimos establecidos en la norma. Anexo N° 08

Por lo ya expuesto se procedió al cálculo con los espesores mínimos, obteniendo los siguientes resultados: en el caso de diseño de pavimentos para las avenidas el espesor de la carpeta asfáltica de 4”, Base granular de 8” y Sub base granular 10” y para el caso de diseño de pavimentos de las calles el espesor de la carpeta asfáltica de 3”, Base granular de 6” y Sub base granular 6” Anexo N° 08

Tabla 17 Resultados de diseño de pavimento método AASHTO-93

PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASHTO -93

DISEÑO EN AVENIDA

ESAL(W18)	5328056 EE
CBR	7.60%
MR Subrasante(psi)	9356
MR sub base(psi)	16500.00
MR base(psi)	28500.00
Tipo	Tp8
Etapas	1
Conf:	90.00%
ZR	-1.282
So	0.45
Pi	4.00
Pf	2.50
ΔPSI	1.50

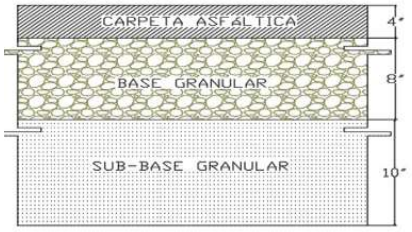
DISEÑO EN CALLES

ESAL(W18)	501620 EE
CBR	7.60%
MR(psi)	9356
MR(psi)	16500.00
MR(psi)	28500.00
Tipo	Tp3
Etapas	1
Conf	80.00%
ZR	-0.842
So	0.45
Pi	3.80
Pf	2.00
ΔPSI	1.80

RESULTADOS

CAPAS	ESPSORES	
	pulg.	cm
Carpeta Asfáltica	4	10.2
Base Granular	8	20.32
Sub-base Granular	10	25.40

CAPAS	ESPSORES	
	pulg.	cm
Carpeta Asfáltica	3	7.6
Base Granular	6	15.24
Sub-base Granular	6	15.24





y

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial

Para este método se realizó el diseño utilizando los datos calculados anteriormente con el método AASHTO, consiste en utilizar la geomalla biaxial para mejorar no solo la estabilidad del terreno, sino que también permite disminuir el espesor de la base granular.

Para el diseño de Pavimento flexible mediante AASHTO-93 con Geomalla Biaxial en el caso de las Avenida se obtuvo una carpeta asfáltica 4” para la base granular con geomalla será de 6” y la Subbase granular de 6”. Comparando estos datos con los datos obtenidos diseño

de Pavimento flexible mediante AASHTO-93 que se obtuvo una carpeta asfáltica 4”, base granular de 8” y la Subbase granular de 10”, podemos afirmar que el uso de las geomallas en los pavimentos además de proporcionar estabilidad, permite disminuir el espesor de la base granular

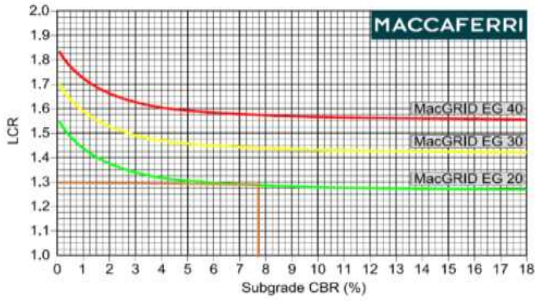
Para el diseño de Pavimento flexible mediante AASHTO-93 con Geomalla Biaxial en el caso de las calles los valores obtenidos en la reducción de la base granular es menor al mínimo establecido en el reglamento por ende que para el diseño de Geomalla biaxial de la Ca. con o sin geomalla los valores son los mínimos.

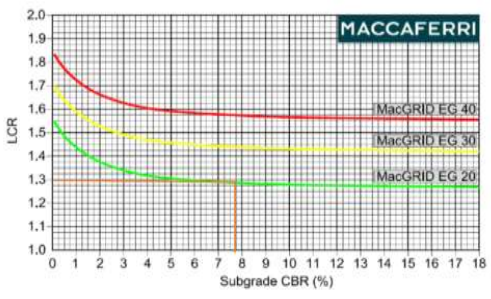
Tabla 18 Pavimento flexible mediante AASHTO-93 con Geomalla Biaxial

PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASHTO-93 CON GEOMALLA BIAXIAL

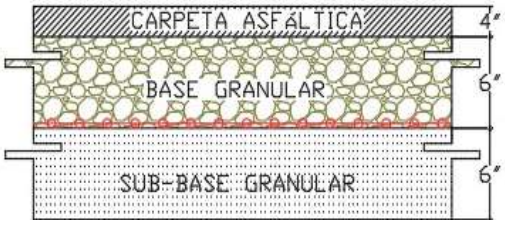
DISEÑO EN AVENIDA		DISEÑO EN CALLES	
ESAL(W18)	5 328 056	ESAL(W18)	501 620
CBR	7.60%	CBR	7.60%
MR(psi)	9356	MR(psi)	9356
MR(psi)	16500.00	MR(psi)	16500.00
MR(psi)	28500.00	MR(psi)	28500.00
Tipo	Tp8	Tipo	Tp3
Etapas	1	Etapas	1
Conf	90.00%	Conf	80.00%
ZR	-1.282	ZR	-0.842
So	0.45	So	0.45
Pi	4.00	Pi	3.80
Pf	2.50	Pf	2.00
ΔPSI	1.50	ΔPSI	1.80
D1	4"	D1	3"
D3	10"	D3	6"
SN	4.5	SN	3.16

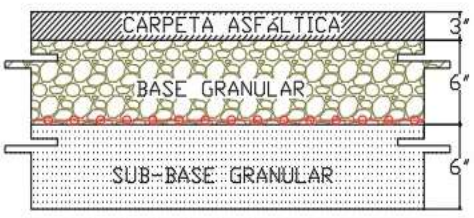
Coeficiente de relación LCR vs CBR de la subrasante (Maccaferri)





RESULTADO





Fuente: Elaboración propia

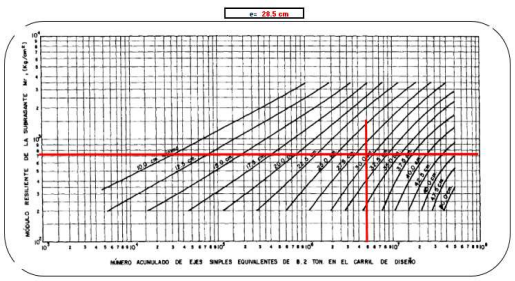
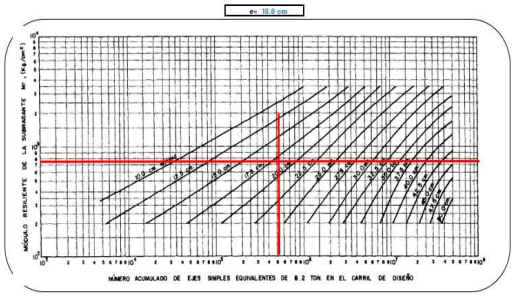
Diseño de Pavimentos Fexible Método Istituto del Asfalto

Este método utiliza una especie de cartas las cuales varían para cada tipo de base el método presenta un gráfico de diseño que permite determinar los espesores de las diversas capas de pavimentos. Con los datos ya obtenidos en campo ingresamos en la tabla con valores de Esal de Diseño y Modulo Resiliente con estos datos encontramos el espesor del concreto asfaltico.

El método brinda una tabla en la que podemos encontrar el espesores mínimo de concreto asfaltico, para luego realizar el cálculo del espesor de la base, sub base obteniendo los siguientes resultados: Diseño de pavimentos para las avenidas el espesor de la carpeta asfáltica de 5", Base granular de 10" y Sub base granular 12" y para el caso de diseño de pavimentos de las calles el espesor de la carpeta asfáltica de 4", Base granular de 6" y Sub base granular 6", Los cálculos se encuentran en el anexo N° 08

Tabla 19 Resultado Pavimentos Flexible Método Instituto del Asfalto

PAVIMENTO FLEXIBLE METODO INSTITUTO DEL ASFALTO

DISEÑO EN AVENIDA	DISEÑO EN CALLES
	
e=28.50 cm	e= 18.00 cm

ESPESORES MINIMOS DE CONCRETO ASFALTICO

Tabla 5.43
Espesores mínimos de concreto asfáltico sobre bases de otra clase

Bases estabilizadas con emulsión asfáltica

Nivel de tránsito (n)	Espesores mínimo 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

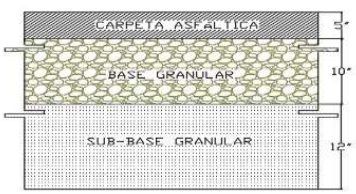
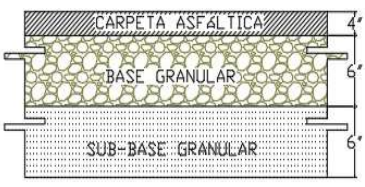
* Sobre las bases de Tipo II y III puede colocarse una del Tipo I y un tratamiento superficial en lugar del concreto asfáltico.

Bases de tipo granular

Nivel de tránsito (N)	Condición de tránsito	Espesor mínimo de concreto asfáltico cm
$\leq 10^4$	Vías de tránsito liviano	7.5*
$10^4 - 10^6$	Vías de tránsito medio	10.0
$\geq 10^6$	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.

RESULTADO

Fuente: Elaboración propia

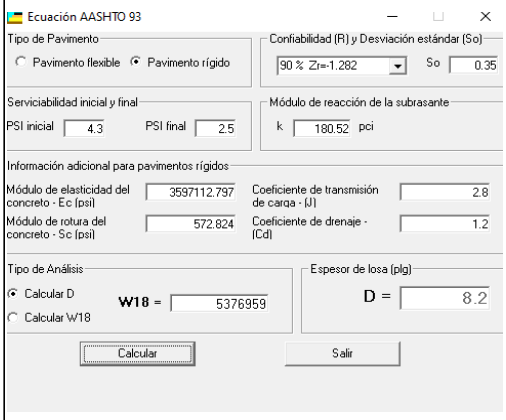
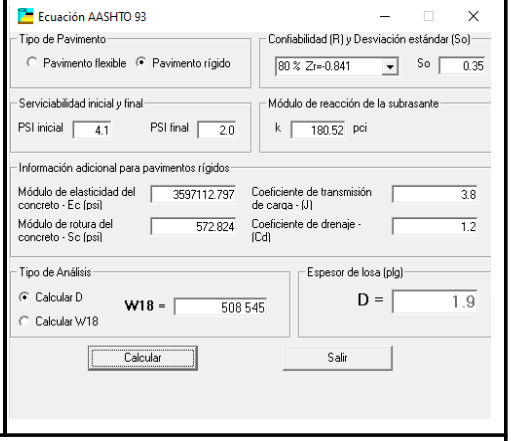
Para pavimento Rígido se consideró los siguientes métodos; Método AASHTO -93 y Método PCA, a continuación se detalla los parámetros, características que se utilizaron:

Diseño de Pavimento Rigido Método AASHTO -93

Para este proyecto se realizó el diseño de pavimento Rígido Método AASHTO 93 con ayuda del manual de suelos y pavimentos del MTC, se tuvo en cuenta todos los parámetros de diseño obteniendo los siguientes resultados:

Para el pavimento calculado en las Avenidas se obtuvo un diámetro de 8.2" = 20.8cm sin embargo teniendo en cuenta las recomendaciones del manual de suelos y pavimentos del MTC, se ha considerado el espesor de concreto de 23cm y base de 15. Para el espesor de pavimento en las calles se obtuvo un espesor de 6.4" = 16.2cm sin embargo teniendo en cuenta las recomendaciones del manual de suelos y pavimentos del MTC, se ha considerado el espesor de concreto de 17 cm y base de 15 cm

Tabla 20 Resultados Pavimento Rígido Método AASHTO -93

<table>
<tr><th colspan="2">PAVIMENTO RIGIDO METODO AASHTO -93</th></tr>
<tr><th>DISEÑO EN AVENIDA</th><th>DISEÑO EN CALLES</th></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><th colspan="2">FORMULA AASHTO 93</th></tr>
<tr><td colspan="2">$$log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 7.35\ log_{10}(D+25.4) - 10.39 + \frac{log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1+\frac{1.25x10^{19}}{(D+25.4)^{8.46}}} + (4.22-0.32P_t)\,x\,log_{10}\left(\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75}-1.132)}{1.51xJ\left(0.09D^{0.75}-\frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$</td></tr>
<tr><th>D= 8.2"</th><th>D=6.4"</th></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimentos Rígido Método PCA

Para este proyecto se realizó el diseño de pavimento Rígido Método PCA, este método realiza interpolaciones para encontrar el módulo de la subrasante, y realizar un análisis de los factores de erosión y fatiga, obteniendo los siguientes resultados:

Para el pavimento calculado en las Avenidas se obtuvo un espesor de 25.00cm de concreto hidráulico y base de 15.00 cm y Para el espesor de pavimento en las calles se obtuvo espesor de concreto hidráulico de 20 cm y base de 15 cm, el procedimiento de tallado se encuentra en el anexo N° 08

Tabla 21 Resultado de Pavimento Rígido Método PCA

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO MÉTODO PCA

DISEÑO EN AVENIDA

Espesor de prueba	10.00	pulg
Espesor de subbase	15.00	cm
Espesor de subbase	5.91	pulg
CBR subrasante	7.60	
Modulo k (subrasante)	169.4370458	pci
Modulo k' (subrasante-subbase)	202.05	pci
Resistencia a la compresión del concreto	280.00	kg/cm2
Módulo de rotura del concreto	644.97	psi
Factor de seguridad de carga	1.20	
Pasadores	si	
Berma de concreto	si	
Periodo de diseño	20	

DISEÑO EN CALLES

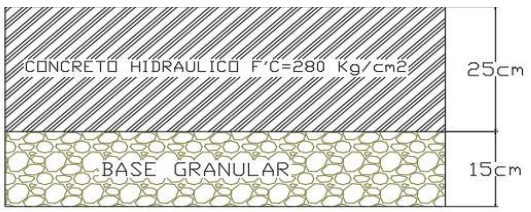
Espesor de prueba	8.00	pulg
Espesor de subbase	15.00	cm
Espesor de subbase	5.91	pulg
CBR subrasante	7.60	
Modulo k (subrasante)	169.44	pci
Modulo k' (subrasante-subbase)	202.05	pci
Resistencia a la compresión del conc	280.00	kg/cm2
Módulo de rotura del concreto	644.97	psi
Factor de seguridad de carga	1.20	
Pasadores	si	
Berma de concreto	si	
Periodo de diseño	20.00	

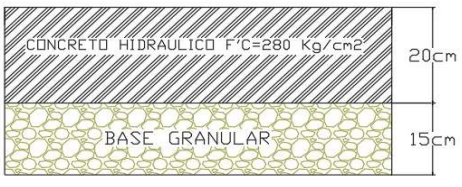
ANALISIS DE FATIGA Y EROSION

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*FS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
7	15.4322	18.51864	2643127.04	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
11	24.2506	29.10072	2275020.31	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%
16	35.2736	42.32832	313795.90	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
18	39.6828	47.61936	368106.73	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%
23	50.7058	20.28232	313795.90	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%
					0.00% ok		0.00% ok

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
7	15.4322	18.51864	144828.88	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
11	24.2506	29.10072	90518.05	900000.00	10.06%	5000000.00	1.81%
					10.06%		1.81%
16	35.2736	42.32832	12069.07	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
18	39.6828	47.61936	24138.15	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%
23	50.7058	20.28232	12069.07	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%
					10.06% ok		1.81% ok

RESULTADO





Fuente: Elaboración propia

De las 3 alternativas para pavimento flexible y las 2 alternativas para pavimento rígido, se evaluaron económicamente sus presupuestos, mediante el cálculo de sus precios unitarios y su rendimiento, dando como resultado que el pavimento flexible es menos costoso que el pavimento rígido, sin embargo, para este proyecto se tomó en cuenta el costo del mantenimiento que se le dará al pavimento a lo largo de su vida útil, y además de ello se consideró la reacción de cada paquete estructural de pavimento frente al agua, llegando a la conclusión que la alternativa más económicamente viable para la ejecución del proyecto en la Urbanización Urrunaga Sectore 2 es mediante el uso del pavimento rígido, en las avenidas con una capa de concreto hidráulico de 25cm y una base granular de 15 cm; para las calles se bebe usar una capa de concreto hidráulico de 17cm y una base granular de 15 cm.

Para la selección del pavimento además de tomar en cuenta los diferentes factores técnicos que intervienen según el tipo de pavimento se tomó en cuenta las siguientes ventajas:

Tabla 22 Cuadro comparativo Pavimento Rígido Vs Pavimento Flexible

PAVIMENTO RÍGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE
Mayor costo inicial de construcción	Menor costo inicial de construcción
La losa de concreto absorbe todos los esfuerzos	La carpeta asfáltica absorbe parte de los esfuerzos pero también se transmiten al suelo
No es muy deformable	Mayor deformabilidad
Mayor vida útil	Menor vida útil
Bajo costo de mantenimiento	Alto costo de mantenimiento
La puesta en servicio requiere de varios días	La puesta en servicio es inmediata

Fuente: Elaboración propia

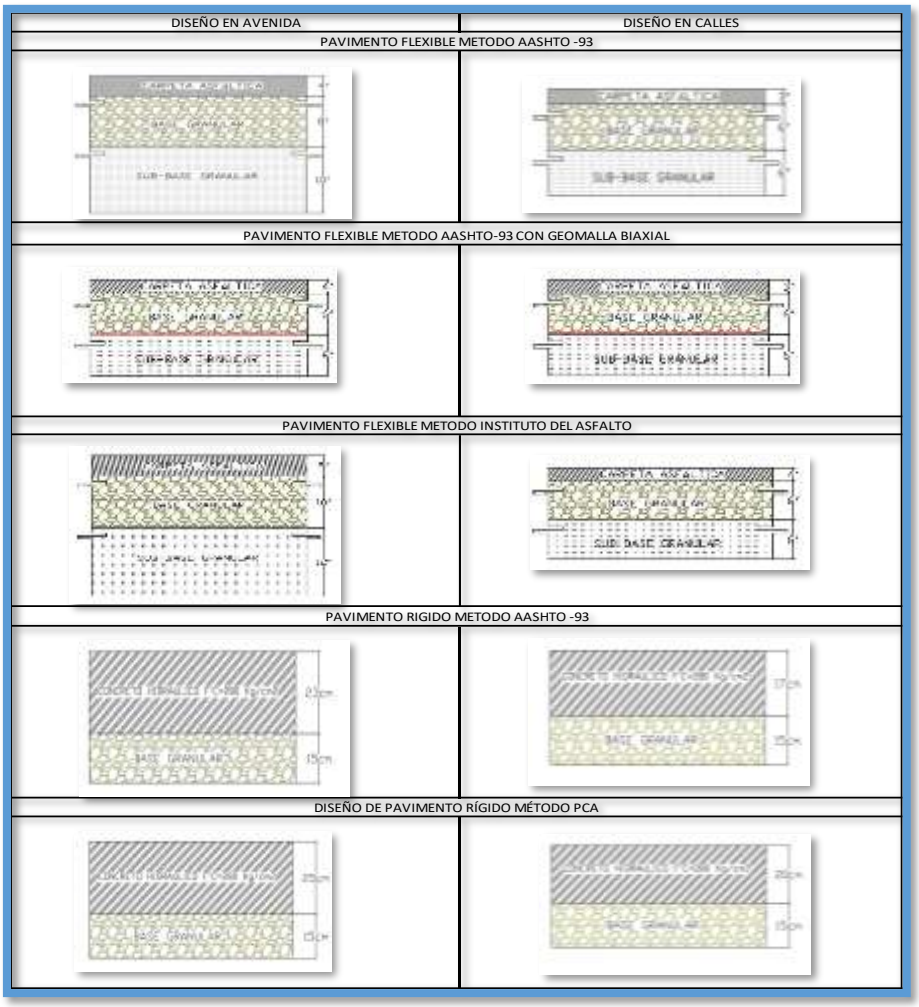
Con respecto al cuadro comparativo nos podemos dar cuenta que el costo inicial de la construcción de un pavimento rígido es mayor que el pavimento el flexible, sin embargo, la vida útil de un pavimento rígido es mayor que un pavimento flexible, y además de ello el costo de mantenimiento es bajo con relación al costo del mantenimiento del pavimento flexible.

Selección de Alternativa de Pavimentación

Para la selección de la alternativa de pavimento se tomó en cuenta los espesores de las capas de cada una de los diseños de pavimentos, el costo de operación y mantenimiento y además de ello se tendrá en cuenta el comportamiento de cada pavimento frente al agua.

Resultados de Pavimentos Diseñados

Ilustración 5 Estructuras de Pavimentos Diseñados



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en consideración el diseño de drenaje pluvial, se optó por escoger el pavimento rígido por los siguientes motivos: Cuando el pavimento Flexible entra en contacto con el agua, estudios como la "Investigación sobre el efecto el agua en el asfalto y su impacto en la mezcla asfáltica" [23] demuestran que sus propiedades físico-químicas son alteradas, lo cual repercute en la durabilidad del mismo, además la exposición del pavimento flexible con el agua en un tiempo prolongado genera el deterioro de la capa asfáltica, todo lo contrario sería

con el Pavimento Rígido que tiene un mejor comportamiento frente al agua, lo cual es la mejor opción para usar en zonas urbanas.

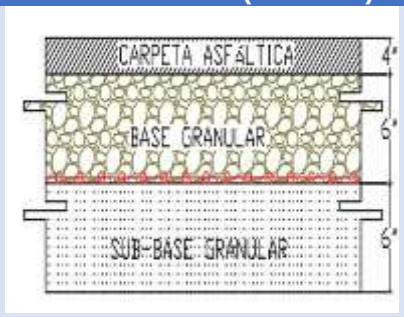
Costo por Mantenimiento

Tabla 23 Costo de Mantenimiento de Pavimento Flexible

PAVIMENTO FLEXIBLE (25 AÑOS)	CAPAS	COSTO
 Capas granulares + concreto asfaltico espesor menor a 15cm	Asfalto 10cm	**S/339 003**
	Base 20cm	**S/ 68 930**
	Sub-base 25 cm	**S/ 82 396**
	Mejoramiento 30 cm	**S/ 90 400**
	Suelo natural o sub-rasante	**S/ 56 500**
Espesor total aproximado	85 cm	**Costo inicial aprox.** S/ 637 229/**km**
Requiere mantenimiento rutinario constante, el mantenimiento periódico se realiza cada 3 años.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24 Costo de Mantenimiento de Pavimento Flexible con Geomalla

PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA (25 AÑOS)	CAPAS	COSTO
 Capas granulares + concreto asfaltico	Asfalto 10cm	**S/339 003**
	Base 15 cm	**S/ 51 697**
	Sub-base 15 cm	**S/ 49 437**
	Geomalla	**S/ 78 182**
	Mejoramiento 30 cm	**S/ 90 400**
	Suelo natural o sub-rasante	**S/ 56 500**
Espesor total aproximado	75 cm	**Costo inicialaprox.** S/ 665 219/**km**
Requiere mantenimiento rutinario constante, el mantenimiento periódico se realiza cada 3 años.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 Costo de Mantenimiento de Pavimento Rígido

PAVIMENTO RÍGIDO (25 AÑOS)	CAPAS	COSTO
 Capas granulares de mínimo espesor y losa de concreto	Hormigón o losa de concreto de 25 cm	S/ 1 167 678 S/ 116 496
	Sub-base 15 cm	S/ 15 913
	Mejoramiento 30cm	S/ 90 400
	Suelo natural o sub-rasante	S/42 373
Espesor total	75 cm	S/1 432 862/KM
El pavimento rígido requiere mantenimiento rutinario constante pero menos mantenimiento periódico este se estima que a partir de los 9 años el pavimento comienza a dañarse.		

Fuente: Elaboración propia

Luego evaluar que el pavimento flexible Requiere mantenimiento rutinario constante, y un mantenimiento periódico cada 3 año a diferencia el pavimento rígido que requiere mantenimiento rutinario constante pero el mantenimiento periódico se estima que se realice a partir de los 9 años, cuando el pavimento comienza a dañarse.

Por las razones ya expuesta se concluye que la alternativa más económicamente viable para la ejecución del proyecto en la Urbanización Urrunaga Sector 2 es mediante el uso del pavimento rígido, en las avenidas con una capa de concreto hidráulico de 25cm y una base granular de 15 cm; para las calles se bebe usar una capa de concreto hidráulico de 17cm y una base granular de 15 cm.

Análisis Económico

En la comparativa económica se tiene en cuenta el presupuesto general del pavimento rígido, pavimente flexible y pavimento flexible con geomalla.

Pavimento Rígido

COSTO DIRECTO	S/ 14,781,661.30
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,478,166.13
UTILIDAD (5%)	S/ 739,083.07
SUBTOTAL	S/ 16,998,910.50
IGV (18%)	S/ 3,059,803.89
TOTAL	**S/ 20,058,714.39**

Pavimento Flexible

COSTO DIRECTO	S/ 13,647,696.36
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,364,769.64
UTILIDAD (5%)	S/ 682,384.82
SUBTOTAL	S/ 15,694,850.81
IGV (18%)	S/ 2,825,073.15
TOTAL	**S/ 18,519,923.96**

Pavimento flexible con Geomalla

COSTO DIRECTO	S/ 12,945,734.22
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,294,573.42
UTILIDAD (5%)	S/ 647,286.71
SUBTOTAL	S/ 14,887,594.35
IGV (18%)	S/ 2,679,766.98
TOTAL	**S/ 17,567,361.33**

Los presupuestos obtenidos para esta tesis titulada “Evaluación, Diseño de Pavimentos y Drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, Distrito José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo Departamento de Lambayeque, son los siguientes: Para el Método Flexible, haciendo uso de una Geomalla Biaxial (Madrid EG 20) fue de S/ 17, 567,361.33 y para AASHTO 93 fue de S/ 18,519,923.96 mientras que para el diseño del pavimento Rígido por el método de AASHTO 93 se obtuvo un presupuesto de S/20,058,714.39. y adicionando a ello se evaluó el costo del mantenimiento de cada uno de los pavimentos, llegando así a la conclusión que la alternativa más económicamente viable para la ejecución del proyecto en la Urbanización Urrunaga Sectore 2 es mediante el uso del pavimento rígido.

Metrados, costos y presupuestos

El metrado de las partidas del proyecto se realizaron teniendo en cuenta los planos de diseño de pavimentación y drenaje pluvial los cuales están detallados en el anexo N°10

Los costos que se utilizaron para el análisis de precios unitarios fueron obtenidos de cotizaciones a nivel regional y de otras obras realizadas en el distrito de José Leonardo Ortiz, los cuales se detallan en el análisis de precios unitarios.

El presupuesto total para la ejecución del proyecto de la Urbanización Urrunaga Sector 2 es de S/ 20 058 714.39, el desagregado del presupuesto se encuentra en anexo N° 11 de costos y presupuestos.

Evaluación de Impacto Ambiental

Con la ejecución del proyecto de pavimentación y drenaje pluvial en la Urbanización Urrunaga Sector 2, se generará efectos altamente beneficiosos, ya que se contará con una mejor circulación vehicular, aumentará el costo de los bienes inmuebles, se reducirá la contaminación que se genera por las partículas en suspensión y sobre todo este proyecto dará realce socioeconómico y paisajístico dándole así un mayor realce al distrito de José Leonardo Ortiz.

Los impactos ambientales negativos son aquellas que tienen que ver con el corte de material suelto con maquinaria utilizada durante la ejecución de la obra, debido a que estas generan que en el ambiente se vea contaminado con muchas partículas en suspensión y además de ello el ruido de la maquinaria en sí, los cuales generan un malestar en los pobladores de la Urbanización Urrunaga Sector 2.

El proyecto tiene como principal impacto positivo la generación de empleo de manera directa e indirectamente, así también del sembrado de plantas dentro de la zona del proyecto, durante la ejecución.

La zona del proyecto, es de característica urbana, donde las propiedades del ambiente han sido modificadas en el transcurso del tiempo lo que significa que el estado de impacto de componentes ambientales es escasamente significativo y que pueden estas ser mitigables sin ningún problema, a diferencia de los impactos como calidad de aire, calidad de ruido y del suelo.

Durante la ejecución del proyecto “EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020, se tomarán las siguientes medidas de mitigación:

- Control de las operaciones laborales en las excavaciones mediante humedecimiento de la tierra y evitar la ejecución de estos trabajos en horas que existe mayor viento.
- En el proceso de relleno y compactación se tendrá especial cuidado teniendo como finalidad llegar a las condiciones iniciales en que se encontraba el suelo.
- Se deberán reponer los árboles talados de la misma especie.

Los documentos de la evaluación del impacto ambiental y el plan de manejo ambiental se encuentran a detalle en el anexo N° 09.

Discusión

Para el Estudio de Tráfico se procedió a evaluar las calles más transitadas de la urbanización Urrunaga Sector II, en la Av. MEXICO se obtuvo un IMDA de 6164 y en la Ca. Washington se obtuvo un IMDA de 16. Luego se obtuvo el ESAL de diseño, para pavimento rígido en avenidas de 5376959 EE y en calles 508545 EE y para pavimento flexible en avenidas de 5328056 EE y en calles 501620 EE.

Para el Estudio Topográfico cuenta con un total de 1808 puntos en la Urbanización Urrunaga Sector II. La topografía del área de estudio es semiplana con pendiente promedio de 0.1 % y la altitud promedio del terreno es de 30.395 m.s.n.m.

En el Estudio de Mecánica de Suelos se realizó la exploración de 20 calicatas con profundidad de 1.50 m - 1.70m; según clasificación SUCS es un manto de Arcilla Arenosa de baja plasticidad (CL) y según clasificación AASHTO se encuentra arcillas como son: A-6 (7), A-6 (9), A-6 (10), A-6 (11), A-6 (12), A-6 (13), con humedad que varía de 6.34% a 23.3% y con un índice de plasticidad entre 11.92 a 19.64.; con CBR mínimo de 7.6% y máximo de 14.5%.

Para el diseño geométrico del proyecto se ha considerado que para el tipo de vía colectoras que son la Av. México y Av. Balta se considere una velocidad directriz de 60.00 km/h, una longitud de frenado de 35.00 m, una velocidad de parada de 85.00 m, un bombeo de 2.00 %, un ancho de carril de 3.80 m, ancho de separador central de 2.10 m, un ancho de vereda de 1.80 m, para las calles se tuvo en cuenta dos tipos de secciones para la calle san Martin se consideró considere una velocidad directriz de 40.00 km/h, una longitud de frenado de 15.00 m, una velocidad de parada de 45.00 m, un bombeo de 2.00 %, un ancho de carril de 3.60 m, ancho de separador central de 1.50 m, un ancho de vereda de 1.50m y un estacionamiento 2.10 m, para el resto de calles de la Urbanización Urrunaga Sector 2 se consideró considere una velocidad directriz de 40.00 km/h, una longitud de frenado de 15.00 m, una velocidad de parada de 45.00 m, un bombeo de 2.00 %, un ancho de carril de 3.15 m, un ancho de vereda de 1.20 m y un estacionamiento 2.10 m y jardines de 1.50 m.

Para el estudio hidrológico se trabajó con datos de la estación de Reque, obteniéndose valores tanto para el tiempo de concentración de 49.65 min y la intensidad máxima 6.57 mm/hr, para lo cual, en el momento de diseño del drenaje pluvial se verifico que un cierto número de calles tendrían un problema con el desborde de las aguas pluviales, es por

ello que se diseñó dos tipos de cunetas para darle solución al traslado de las aguas producto de las avenidas. Los caudales para el componente hidráulico del pavimento, según los cálculos realizados varían entre 0.0021 m3/s y 0.2046 m3/s

En el análisis de PCI, permite encontrar el índice de integridad del pavimento de cada calle, esta evaluación se realizó por unidades de muestreo, en la Av. Balta se tomó 9 unidades de muestreo, en la Av. México se evaluó 6 unidades de muestreo y en la Ca. San Martin se tomó 12 unidades de muestreo. Cada una de ellas evaluadas para obtener el índice de integridad del pavimento. en la mayoría de las unidades de muestreo se tiene resultados de condición de pavimento malo, muy malo, fallado, en la cual se propone la nueva construcción de los pavimentos de la Av. Balta, Av. México y la calle San Martin.

Se propusieron 5 alternativas de diseño, 3 alternativas para pavimento flexible y 2 alternativas para pavimento rígido, se evaluaron económicamente mediante el cálculo de sus precios unitarios y costos de mantenimiento, dando como resultado que el pavimento flexible es menos costoso que el pavimento rígido, sin embargo, para este proyecto se tomó en cuenta el costo de mantenimiento del pavimento a lo largo de su vida útil, y además se consideró la reacción de cada paquete estructural de pavimento frente al agua, llegando a la conclusión que la alternativa más económicamente viable para la ejecución del proyecto en la Urbanización Urrunaga Sectore 2 es mediante el uso del pavimento rígido, en las avenidas con una capa de concreto hidráulico de 25cm y una base granular de 15 cm; para las calles se bebe usar una capa de concreto hidráulico de 17cm y una base granular de 15 cm.

Teniendo en consideración el diseño de drenaje pluvial, se optó por escoger el pavimento rígido por los siguientes motivos: Cuando el pavimento Flexible entra en contacto con el agua, estudios como la “Investigación sobre el efecto el agua en el asfalto y su impacto en la mezcla asfáltica” [23] demuestran que sus propiedades físico-químicas son alteradas, lo cual repercute en la durabilidad del mismo, además la exposición del pavimento flexible con el agua en un tiempo prolongado genera el deterioro de la capa asfáltica, todo lo contrario sería con el Pavimento Rígido que tiene un mejor comportamiento frente al agua, lo cual es la mejor opción para usar en zonas urbanas, por ende, para este proyecto el uso de este pavimento ayudará en la evacuación del agua proveniente de las lluvias generando los menores daños posibles en el pavimento. Los pavimentos Rígidos actúan mejor frente a las cargas transmitidas por los vehículos, así como el deterioro por derrame de materiales como lo son los

combustibles. El otro parámetro a tener en cuenta es el costo de operación y mantenimientos para una vida útil de 25 años, teniendo en cuenta que el pavimento rígido requiere mantenimiento rutinario constante pero menos mantenimiento periódico este se estima que a partir de los 9 años el pavimento comienza a dañarse. Y por otro lado el pavimento flexible se debe realizar mantenimiento periódico cada 3 años. Ademan, después de una larga vida útil el concreto gana resistencia, en cambio el asfalto se deteriora rápidamente convirtiendo su color característico negro a gris debido al desgaste por diferentes factores como el agua, volviendo a la carpeta asfáltica más frágil.

En la presente tesis el diseño de pavimento flexible mediante AASHTO 93 se obtuvieron espesores de 10.00 cm de carpeta asfáltica, 20.00 cm de base granular y 25.00 cm de sub base granular. Siendo valores más conservadores a los obtenidos en los pavimentos de la tesis "Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial Para El Casco Urbano del Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2017" con espesores de 7.50 cm de carpeta asfáltica, 15.00 cm de base granular y 25.00 cm de sub base granular y de la tesis "Diseño con Pavimento Flexible y Veredas de Concreto para Mejorar la Transitabilidad Vehicular y Peatonal en el Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017" con espesores de 5.00 cm de carpeta asfáltica, 20.00 cm de base granular y 20.00 cm de sub base granular. Pero mediante el uso de la geomalla biaxial en la presente tesis en la base granular los espesores de las capas disminuyeron, obteniéndose espesores de 10.00 cm de carpeta asfáltica, 15.00 cm de base granular y 15.00 de Subbase granular.

En la presente tesis el diseño de pavimento Rigido mediante AASHTO 93 se obtuvieron espesores de 23.00 cm de concreto hidráulico y 15.00 cm de base granular. Siendo valores más conservadores a los obtenidos en los pavimentos de la tesis "Diseño del Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje Pluvial Para El Casco Urbano del Distrito de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2017" con espesores de 20.00 cm de concreto hidráulico y 15.00 cm de base granular; la tesis "Diseño con Pavimento Flexible y Veredas de Concreto para Mejorar la Transitabilidad Vehicular y Peatonal en el Pueblo Joven Ricardo Palma, Provincia de Chiclayo 2017" con espesores de 15.00 cm de concreto hidráulico y 20.00 cm de base granular.

Conclusiones

- Los resultados del levantamiento Topográfico cuentan con un total de 1808 puntos los cuales muestran cómo se encuentra el terreno en la Urbanización Urrunaga Sector II; las cotas del terreno varían entre 29.37 msnm. Como cota mínima y 31.42 msnm. Como cota máxima
- En estudio de suelos se realizó la exploración de 20 calicatas con profundidad de 1.50 m - 1.70m; según clasificación SUCS es un manto de Arcilla Arenosa de baja plasticidad (CL) y según clasificación AASHTO se encuentra arcillas como son: A-6 (7), A-6 (9), A-6 (10), A-6 (11), A-6 (12), A-6 (13), con humedad que varía de 6.34% a 23.3% y con un índice de plasticidad entre 11.92 a 19.64.; con CBR mínimo de 7.6% y máximo de 14.5%.
- En el estudio hidrológico se tomó datos de la estación Reque; se calculó el tiempo de concentración con los métodos de kirpich y california culverts practice quedando con el resultado 49.65 min calculada con el método kirpich, la precipitación máxima horaria encontrada de 6.57 mm/h. para tener como resultado los caudales para el componente hidráulico del pavimento, según los cálculos realizados varían entre 0.0021 m3/s y 0.2046 m3/s
- En el análisis de PCI, el índice de integridad del pavimento dio como resultado una clasificación mala, en la cual se propone la construcción nueva de los pavimentos de la Av. Balta, Av. México y la calle San Martin.
- En el diseño geométrico se ha propuesto dos tipos de vías, para las avenidas de clasificación colectora, un ancho de carril de 3.30 m con un separador central de 1.50 m y para las calles de clasificación local, un ancho de carril de 3.00 m, se implementó señalización vertical y horizontal.
- Para el diseño de pavimento flexible mediante AASHTO 93 se obtuvo los siguientes espesores: para las avenidas 4” de carpeta asfáltica, 8” de base granular, 10” de sub base granular y para las calles 3” de carpeta asfáltica, 6” de base granular y 6” de subbase granular
- Para diseño de pavimento flexible utilizando geomalla biaxial en la base granular en las avenidas se obtuvo espesores de 4” de carpeta asfáltica, 6” de base granular y 6” de subbase granular.
- Para diseño de pavimento flexible con instituto del asfalto se obtuvo los siguientes espesores: para las avenidas 5” de carpeta asfáltica, 10” de base granular, 12” de

sub base granular y para las calles 4” de carpeta asfáltica, 6” de base granular y 6” de subbase granular

- Para el diseño del pavimento rígido mediante AASHTO 93 se obtuvieron espesores para las avenidas de 23 cm de concreto hidráulico y 15.00 cm de base granular; para las calles se obtuvo espesores de 17 cm de concreto hidráulico y 15.00 cm de base granular; y por el método PCA se obtuvo espesores para las avenidas de 25.00 cm de concreto hidráulico y 15.00 cm de base; para las calles de 20.00 cm de concreto hidráulico y 15 cm de base granular.
- En la comparativa técnica y económica el pavimento a escoger fue el rígido, determinado por el método AASHTO 1993, teniendo un presupuesto S/ 20,058,714.39
- El sistema de drenaje pluvial utilizado fue mediante canaletas de dimensiones entre 0.20 a 0.25 m de ancho efectivo hidráulico y 0.30 a 0.40 m de altura.
- Del estudio de impacto ambiental se concluye que se debe mitigar los impactos negativos como calidad de aire, calidad del ruido, calidad de suelo que tienden a causar un gran malestar a los moradores de la Urbanización Urrunaga Sector 2.

Recomendaciones

- Se recomienda el uso del pavimento rígido dado que soportan mejor las cargas trasmitidas por los vehículos y se comporta mejor en una zona urbana.
- Se recomienda darle un mantenimiento periódico a la señalización para evitar accidentes.
- Se recomienda realizar los mantenimientos periódicos a las vías, para evitar el deterioro del concreto.
- Se recomienda realizar un constante mantenimiento del drenaje pluvial, es decir realizar el mantenimiento de canaletas.

Referencias

[1] C. J. LÓPEZ CHANAME, DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL PARA EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, FERREÑAFE, 2017.

[2] M. AREBALO BURGA y J. F. CHAVEZ VILLALOBOS , "DISEÑO DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SANTA MARIA DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ-CHICLAYO-LAMBAYEQUE, CHICLAYO, 2015.

[3] G. BUSTAMANTE PEREZ, "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA", AREQUIPA, 2017.

[4] P. J. Y. NAFUÑAY, "DISEÑO DE PAVIMENTACIÓN Y VEREDAS EN LA UNIDAD VECINAL ALTO PERÚ DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", FERREÑAFE, 2016.

[5] D. A. LOZANO PAREDES , “DISEÑO ÓPTIMO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA H.U.P. VILLA VICTORIA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, MEDIANTE EL MÉTODO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO Y AASHTO”, CHIMBOTE, 2015.

[6] J. MUÑOZ y Z. ACUÑA, “SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE COMO ALTERNATIVA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES EN NECHÍ UN MUNICIPIO DE LA MONJANA", COLOMBIA, 2015.

[7] A. MORA CANO y C. ARGÜELLES SÁENZ, “DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA LA URBANIZACIÓN CABALLERO Y GÓNGORA, MUNICIPIO DE HONDA - TOLIMA”, COLOMBIA, 2015.

[8] RNE, «NORMA TÉCNICA CE.010,» de *"PAVIMENTOS URBANOS"*, 2010, p. 79.

[9] RNE, «NORMA TECNICA GH.020,» de *PAVIMENTOS URBANOS*, 2011.

[10] MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, ««SUELOS GEOLOGIA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS SECCION SUELOS Y PAVIMENTOS R.D. N° 10-2014-MTC/14,»,» de *MANUAL DE CARRETRAS*, LIMA, 2014, p. 11.

[11] MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, "ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCION (EG-2013)-RD N°03-2013-MTC/14, 2013.

[12] I. P. E. D. D. L. P. (IDPP), GUIA AASHTO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS, LIMA, 1997.

[13] REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, II.3OBRAS DE SANEAMIENTO, 2006, OS-060 DRENAJE PLUVIAL URBANO.

[14] REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, «III.2 ESTRUCTURAS,» de *E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES*, 2018.

[15] A. MONTEJO FONSECA, INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS, BOGOTÁ: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA EDICIONES Y PUBLICACIONES, 2002.

[16] R. M. KOERNER, DESIGNING WITH GEOSYNTHETICS, NEW JERSEY, 2005.

[17] MTC, «MANUAL DE CARRETERA,» de *ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION*, 2013, p. 1208.

[18] SENAMHI, Servicio Nacional de Meterología e Hidrología del Perú, «El fenómeno EL NIÑO en el Perú,» Digital Print Servie EIRL, lima, 2015.

[19] R. N. D. EDIFICACIONES, «II.3 OBRAS DE SANEAMIENTO,» de *OS-060 DRENAJE PLUVIAL URBANO*, 2006.

[20] M. d. t. y. c. (MTC), Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

[21] ICG, manual de diseño geométrico de vías urbanas, lima: MDGVU Edición 2004. VCHI S.A., 2005.

[22] R. N. D. EDIFICACIONES, «COMPONENTES DE DISEÑO URBANO,» de *NORMA TÉCNICA GH.020*, 2011, p. 11.

[23] MTC, MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMÉTRICO DG- 2018, 2018.

[24] A. BURGA MARRUFO y O. V. CHÁVEZ VILLALOBOS, “DISEÑO DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SANTA MARIA DISTRITO DE JOSE LONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE”, chiclayo, 2015.

[25] I. P. E. D. D. L. P. E. E. P. (IDPP), GUIA AASHTO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS, LIMA, 1997.

[26] M. D. T. Y. COMUNICACIONES, «SUELOS GEOLOGIA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS SECCION SUELOS Y PAVIMENTOS R.D. N° 10-2014-MTC/14,» de *MANUAL DE CARRETERAS*, LIMA, 2014, p. 11.

[27] A. S. FIGUEROA INFANTE, INVESTIGACIÓN SOBRE EL EFECTO DEL AGUA EN EL ASFALTO Y SU IMPACTO EN LA MEZCLA ASFÁLTICA, BOGOTA: PONTIFIA UNIVERSIDAD JAVERIANA , 2015.

[28] V. Conesa, Guia metodologica para la evaluaciòn de impacto ambiental, Ediciones Mundi - Prensa, 2010.

Anexos

Anexo 01 : Documentos

Documento 1 Constancia de Necesidad de Proyecto

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO

CONSTANCIA N° 001-2020- MDJLO/GIDU

Visto la solicitud presentado por la Srta. Diana Jhennyfer Díaz Vera, identificada con el DNI: 72468288, domiciliado en Urb. Ingeniero I Mz. G lote 15, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – Chiclayo, quien solicita constancia de necesidad de proyecto para tesis: Evaluación, Diseño de Pavimentos y Drenaje Pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, Distrito José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque y considerando que es un proyecto en beneficio de la comunidad, se procede a atender la solicitado.

POR LO ANTES EXPUESTO:

SE EXPIDE:

CONSTANCIA DE NECESIDAD DE PROYECTO para el Proyecto de Tesis: Evaluación, Diseño de Pavimentos y Drenaje Pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, Distrito José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

A fin de contribuir con el desarrollo del distrito de José Leonardo Ortiz, debido a que a estas calles actualmente se encuentran en terreno natural dificultando tránsito vehicular y peatonal, así como también ocasionan prejuicios en la salud debido al polvo que se genera.

José Leonardo Ortiz, 20 de noviembre del 2020

Documento 2 Autorización de acceso a información y permiso para estudios emitido por la municipalidad de José Leonardo Ortiz.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO

CONSTANCIA N° 002-2020- MDJLO/GIDU

Visto la solicitud presentado por la Srta. Diana Jhennyfer Díaz Vera, identificada con el DNI: 72468288, domiciliado en Urb. Ingeniero I Mz. G lote 15, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – Chiclayo, quien solicita constancia de necesidad de proyecto para tesis: Evaluación, Diseño de Pavimentos y Drenaje Pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, Distrito José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque y considerando que es un proyecto en beneficio de la comunidad, se procede a atender la solicitado.

POR LO ANTES EXPUESTO:

SE EXPIDE:

CONSTANCIA DE AUTORIZACION PARA ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS en el terreno correspondiente Proyecto de Tesis: Evaluación, Diseño de Pavimentos y Drenaje Pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, Distrito José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

José Leonardo Ortiz, 20 de noviembre del 2020

Municipalidad Distrital de José L. Ortiz
Ing. Estuardo Alfredo Pérez Santa Cruz

Documento 3 Autorización de acceso a Información y permiso para estudios emitido por la municipalidad de José Leonardo Ortiz.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO

CONSTANCIA N° 003-2020- MDJLO/GIDU

Visto la solicitud presentado por la Srta. Diana Jhennyfer Díaz Vera, identificada con el DNI: 72468288, domiciliado en Urb. Ingeniero I Mz. G lote 15, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – Chiclayo, quien solicita constancia de necesidad de proyecto para tesis: Evaluación, Diseño de Pavimentos y Drenaje Pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, Distrito José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque y considerando que es un proyecto en beneficio de la comunidad, se procede a atender la solicitado.

POR LO ANTES EXPUESTO:

SE EXPIDE:

CONSTANCIA DE AUTORIZACION PARA ESTUDIOS TOPOGRAFICOS para el terreno correspondiente al Proyecto de Tesis: Evaluación, Diseño de Pavimentos y Drenaje Pluvial en la Urb. Urrunaga sector 2, Distrito José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

José Leonardo Ortiz, 20 de noviembre del 2020

Municipalidad Distrital de José L. Ortiz
Ing. Eimmir Wilson Pérez Sánchez

Anexo 02: ***Cuadros***

Cuadro 1 Precipitaciones en Chiclayo

MES	TEMPERATURA MEDIA (°C)	TEMPERATURA MAX (°C)	TEMPERATURA MIN (°C)	PRECIPITACION (mm)
ENERO	24.7	29.8	19.6	2
FEBRERO	25.3	30.3	20.4	3
MARZO	25.6	30.9	20.4	9
ABRIL	24.2	29.3	19.2	3
MAYO	22.6	27.4	17.9	1
JUNIO	20.8	25.3	16.4	0
JULIO	19.7	24.2	15.3	0
AGOSTO	19.2	23.7	14.8	0
SEPTIEMBRE	19.1	22.8	15.4	0
OCTUBRE	20	24.7	15.4	1
NOVIEMBRE	20.8	25.6	16	1
DICIEMBRE	23	28.5	17.5	1

Fuente: página web "climate-data-org"

Cuadro 2 Datos Generales de José Leonardo Ortiz

DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE
PROVINCIA	CHICLAYO
DISTRITO	José Leonardo Ortiz
ALTURA (M.S.N.M.)	40
EXPANSIÓN TERRITORIAL (km2)	28.22
POBLACION CENSADA (HAB.)	156498
POBLACION TOTAL (HAB.)	165453
DENCIDAD POBLACIONAL	5863

Fuente: Municipalidad Distrital

Cuadro 3 Calles para Evaluar y Diseñar Pavimento

CALLES	PAVIMENTADAS(Km)
Av. JOSE BALTA	0.5769
CA. CONQUISTA	0.0890
CA. SAN MARTIN	0.8054
CA. MEXICO	0.3403
TOTAL	**1.8**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4 Calles a Diseñar su Pavimento

CALLES	NO PAVIEMNTADAS (Km)
CA. CONQUISTA	0.6720
CA. PROCERES	0.7861
CA. PURISIMA	0.8056
CA. WASHINGTON	0.8177
CA. ROOSEVETT	0.8148
Av. VENEZUELA	0.3395
Av. PANAMA	0.3411
Av. ARGENTINA	0.3409
CA. SANTA MARTA	0.3401
CA. CAROLINA	0.3401
CA. LINCOLN	0.3398
CA. RAMON	0.2810
CA. SAN FRANCISCO	0.2808
TOTAL	6.5

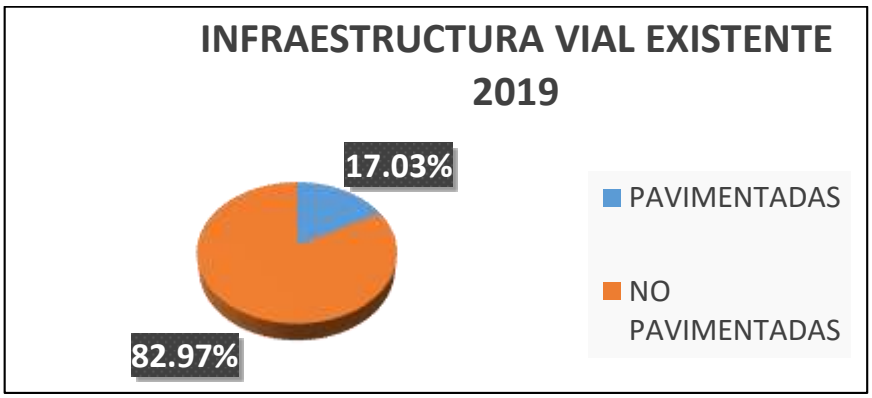
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 5 Red Vial por Tipo de Superficie

SUPERFICIE DE RODADURA	RED VIAL TOTAL						TOTAL (km)	
	NACIONAL		DEPARTAMENTAL		VECINAL			
1.RED VIAL EXISTENTE	27,053.7	16.01%	27,639.6	16%	114,260.5	68%	168,953.86	96.29%
PAVIMENTADA	22,172.5	81.96%	4,261.3	15%	2,335.8	2%	28,769.64	17.03%
NO PAVIMENTADA	4,881.2	18.04%	23,378.3	85%	111,924.7	98%	140,184.22	82.97%
2.RED VIAL PROYECTADA	1,805.2	27.72%	4,590.8	71%	115.7	2%	6,511.69	3.71%
TOTAL	28,858.9	16.45%	32,230.4	18%	114,376.2	65%	175,465.55	100.00%

Fuente: Clasificación de Rutas D.S 011-2016- MTC

Cuadro 6 Red Vial Nacional



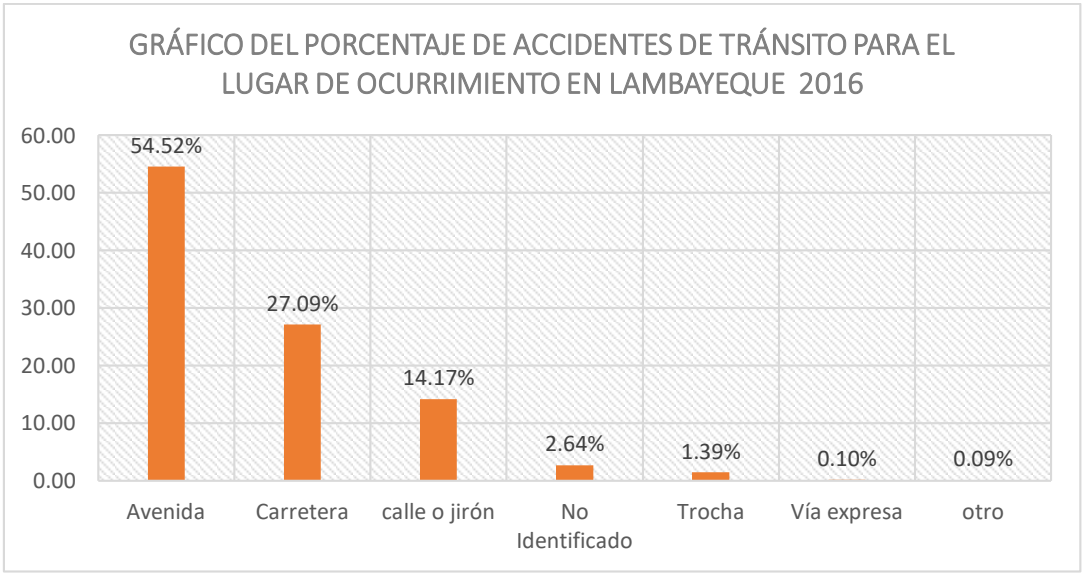
fuente : mtc

Cuadro 7 Accidentes de Tránsito Lambayeque

Departamento y consecuencia del accidente	Total	Lugar de ocurrencia (Tipo de vía)							
		Autopista	Carretera	Vía expresa	Avenida	Calle o jirón	Trocha	No identificado	Otro [3]
Lambayeque	4,094	-	1,109	4	2,232	588	57	100	4
Fatal	79	-	55	-	16	1	2	-	-
No Fatal	3,108	-	839	4	1,760	366	39	69	3
Solo daños materiales	908	-	211	-	457	183	16	40	1

Fuente: INEI-VI censo nacional de comisarias 2017

Cuadro 8 Porcentaje de Accidentes de Tránsito por el Lugar de Ocurrencia



Fuente: INEI-VI censo nacional de comisarias 2017

Cuadro 9 Daños en Viviendas y locales públicos por el fenómeno del niño costero 2017

Tabla: Daños en viviendas y locales públicos, por efectos del Niño Costero 2017, Procesamiento al 95.5%

DPTO	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	II.EE. DESTRUIDOS E INHABITABLES	II.EE. AFECTADAS	EE.SS. DESTRUIDOS E INHABITABLES	EE.SS. AFECTADOS
TOTAL PERU NIÑO COSTERO	**63.802**	**350.181**	**318**	**2.870**	**62**	**934**
ANCASH	5.186	27.210	67	298	17	93
AREQUIPA	451	11.687	9	168	0	52
AYACUCHO	254	1.734	16	98	1	24
CAJAMARCA	427	2.416	8	94	2	19
HUANCAVELICA	1.242	5.868	15	149	0	100
ICA	1.149	23.783	3	78	1	35
JUNIN	294	256	2	5	1	1
LA LIBERTAD	19.151	104.174	47	457	3	167
LAMBAYEQUE	10.051	30.285	33	275	11	85
LIMA	3.850	9.934	60	263	23	75
LORETO	22	28.487	0	61	0	6
PIURA	21.412	83.957	58	831	3	237
TUMBES	313	20.390	0	93	0	40

Fuente: SINPAD/COEN/INDECI
Elaboración: SD Aplicaciones Estadísticas/DIPPE/INDECI

fuente: INDECI

Cuadro 10 Daños en Transporte y Comunicaciones por el Fenómeno del Niño costero 2017

Tabla: Daños en Transportes y Comunicaciones por Niño Costero 2017, Procesamiento al 95.5%

DPTO	CAMINOS RURALES DESTRUIDOS (Km)	CAMINOS RURALES AFECTADOS (Km)	CARRETERAS DESTRUIDAS (Km)	CARRETERAS AFECTADAS (Km)	PUENTES DESTRUIDOS
TOTAL PERU	**12,832**	**221,219**	**4,778**	**13,311**	**449**
ANCASH	235	1,311	462	1,321	116
AREQUIPA	185	532	738	514	18
AYACUCHO	534	3,931	210	869	14
CAJAMARCA	102	198	103	517	23
HUANCAVELICA	33	8,461	160	916	21
ICA	132	89	112	529	5
JUNIN	7	18	5	210	
LA LIBERTAD	369	22,338	1,038	701	38
LAMBAYEQUE	346	705	98	122	63
LIMA	3,742	707	1,498	6,47	124
LORETO		68	0	13	
PIURA	7,099	182,691	345	1,032	27
TUMBES	49	169	10	96	

Fuente: SINPAD/COEN/INDECI
Elaboración: SD Aplicaciones Estadísticas/DIPPE/INDECI

Fuente: INDECI

Anexo 03 :Fotografías

Fotografía 1 Situación Actual de la Calle San Martin



Fotografía 2 Situación actual del Av. Venezuela



Fotografía 3 Situación Actual de la Av. Argentina



Fotografía 4 Situación Actual de la Calle Santa Marta



Fotografía 5 Situación Actual de la Calle Carolina



Fotografía 6 Situación Actual de la Calle Linconl



Fotografía 7 Situación Actual de la Calle Conquista



Fotografía 8 Situación Actual de Calle próceres



Fotografía 9 Situación Actual de Calle Purísima



Fotografía 10 Situación actual de Calle Washington



Fotografía 11 Situación actual de Calle Washington



Fotografía 12 Situación Actual de Calle José balta



Fotografía 13 Situación Actual de calle San Martin



Fotografía 14Situación Actual de Av. México



Fotografía 15 Levantamiento topográfico



Fotografía 16 Levantamiento topográfico



Fotografía 17 Levantamiento topográfico (Nivelación)



Fotografía 18 Levantamiento topográfico (Nivelación)



Fotografía 19 Levantamiento topográfico (Nivelación)



Fotografía 20 exploración de calicatas



Fotografía 21 Exploración de calicatas



Fotografía 22 Exploración de calicatas profundidad 1.50m - 1.60m



Fotografia 23 Ensayos de Granulometría



Fotografía 24 Ensayos de Granulometría



Fotografía 25 Conteo Vehicular



Anexo 04: Estudio Topográfico

Tabla 26 Coordenadas UTM Puntos de BMs

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9253286.217	628562.860	29.632
BM2	9253359.001	628580.641	29.827
BM3	9253571.301	628604.428	29.931
BM4	9253671.688	628614.096	30.396
BM5	9253662.017	628669.292	30.405
BM6	9253746.723	628676.699	30.545
BM7	9253566.741	628654.510	30.137
BM9	9253079.408	628611.100	30.291
BM10	9253061.936	628669.905	30.125
BM11	9253272.583	628681.574	30.050
BM12	9253265.452	628625.304	29.703
BM13	9253561.395	628723.259	30.223
BM14	9253651.355	628733.604	30.284
BM16	9253732.781	628741.003	30.647
BM17	9253831.334	628741.490	31.173
BM18	9253839.453	628799.618	30.983
BM19	9253815.475	628966.601	31.070
BM20	9253726.451	628797.425	30.957
BM21	9253720.837	628956.871	30.770
BM22	9253641.727	628783.655	30.314
BM24	9253615.819	628946.074	30.542
BM26	9253554.741	628784.522	30.310
BM27	9253456.274	628771.190	30.248
BM28	9253438.746	628922.501	30.481
BM29	9253346.767	628745.494	30.276
BM30	9253252.449	628734.114	30.351
BM31	9253233.641	628901.434	30.566
BM32	9253066.897	628721.889	30.571
BM33	9253057.451	628882.415	30.818

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 Puntos del Levantamiento Topográfico

Nº	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	628553.0017	9253098.585	30.0124	EST1
2	628564.0506	9253096.461	30.0133	EST2
3	628571.5019	9253173.917	29.8528	EST3
4	628564.3457	9253098.056	29.9954	MZ
5	628562.3721	9253097.898	29.8468	MRT
6	628565.7801	9253093.228	29.8782	MRT
7	628566.6949	9253095.497	30.0194	MZ
8	628569.343	9253093.193	30.0409	PT
9	628562.5144	9253099.032	29.9921	PT
10	628565.2233	9253085.416	29.9201	SRD
11	628564.6657	9253084.742	29.9289	SRD
12	628565.2585	9253083.963	29.9186	SRD
13	628539.3088	9253098.619	29.949	MZ
14	628541.5395	9253100.431	29.9441	MZ
15	628561.3378	9253076.634	29.8781	MRT
16	628560.7443	9253076.022	29.8618	MRT
17	628560.778	9253074.144	29.978	PT
18	628562.9632	9253076.338	30.0597	PT
19	628543.429	9253098.45	29.9797	PT
20	628562.5843	9253074.86	30.0178	MZ
21	628561.4316	9253078.146	29.9025	BZ
22	628559.1179	9253079.379	29.8828	BZ
23	628557.199	9253077.139	29.9033	BZ
24	628551.9572	9253076.566	29.8911	SRD
25	628551.0617	9253077.955	29.9007	SRD
26	628549.7141	9253076.865	29.8833	SRD
27	628538.322	9253096.541	30.0036	PT
28	628540.9894	9253076.708	29.8348	MRT
29	628539.1543	9253080.22	29.8771	MRT
30	628537.8363	9253078.587	30.0103	MZ
31	628539.0589	9253076.589	29.9718	MZ
32	628539.3881	9253096.136	29.8744	VRD
33	628540.842	9253074.891	29.7814	VRD
34	628540.8435	9253095.966	29.8351	MRT
35	628543.4183	9253097.906	29.8197	MRT
36	628537.4551	9253080.493	29.866	VRD
37	628543.6661	9253100.304	29.807	VRD
38	628538.4871	9253086.974	29.8814	SRD
39	628539.3577	9253087.58	29.8614	SRD
40	628538.6732	9253088.523	29.8776	SRD
41	628535.5976	9253087.348	29.8797	SRD

42	628536.0051	9253088.869	29.8802	SRD
43	628534.5508	9253080.762	30.0138	PT
44	628545.9995	9253087.682	29.9124	BZ
45	628540.6901	9253072.326	29.9101	PT
46	628550.3821	9253074.083	30.0745	PT
47	628548.3042	9253111.595	29.7767	BZ
48	628554.5085	9253111.793	30.0007	PT
49	628547.0169	9253136.023	29.9589	PT
50	628556.0273	9253125.746	29.9685	PT
51	628550.5429	9253169.631	30.0145	PT
52	628566.4445	9253134.305	29.7961	PT
53	628550.8172	9253172.097	30.0249	PT
54	628549.2326	9253173.85	30.0451	MZ
55	628569.8539	9253165.873	29.8618	PT
56	628572.0046	9253171.841	29.8621	MZ
57	628568.4332	9253182.37	29.7294	BZ
58	628556.1991	9253183.681	29.7483	BZ
59	628553.4285	9253193.402	29.688	MRT
60	628551.4734	9253194.61	30.0438	MZ
61	628548.8356	9253192.375	30.0238	MZ
62	628550.0678	9253190.766	29.6733	MRT
63	628548.9564	9253190.962	29.7019	VRD
64	628575.6629	9253187.159	29.6913	PT
65	628575.5809	9253187.458	29.7034	VRD
66	628574.0596	9253187.626	29.7099	MRT
67	628575.9735	9253189.387	29.8411	MZ
68	628574.0796	9253191.659	29.8443	MZ
69	628572.1648	9253191.932	29.7721	MRT
70	628572.732	9253194.405	29.8338	PT
71	628560.6359	9253229.12	29.7055	BZ
72	628557.3899	9253231.891	29.8277	PT
73	628553.3951	9253197.867	30.0761	PT
74	628560.346	9253260.038	29.8051	PT
75	628560.1698	9253262.69	29.8068	PT
76	628576.6121	9253233.212	29.8411	PT
77	628561.5014	9253268.887	29.5454	MRT
78	628559.3103	9253268.89	29.8587	MZ
79	628579.9801	9253264.489	29.9162	PT
80	628581.9028	9253267.209	29.8655	MZ
81	628561.1346	9253285.613	29.5667	MRT
82	628563.7025	9253287.803	29.5633	MRT
83	628577.9063	9253272.725	29.6528	BZ
84	628560.012	9253287.722	29.7047	MZ
85	628561.195	9253288.819	29.7057	MZ
86	628574.3428	9253188.857	29.847	AX1

87	628546.8186	9253176.713	29.9966	MZ
88	628547.0235	9253178.317	29.6323	VRD
89	628546.7873	9253178.513	29.6795	PT
90	628574.3531	9253173.719	29.8472	MZ
91	628576.7444	9253175.105	29.8519	PT
92	628561.9003	9253175.137	29.7027	SRD
93	628561.1304	9253176.199	29.7017	SRD
94	628559.8062	9253175.415	29.6669	SRD
95	628563.5625	9253190.957	29.6885	SRD
96	628562.5226	9253190.129	29.6897	SRD
97	628561.5157	9253191.258	29.6552	SRD
98	628562.8019	9253193.177	29.8396	PT
99	628607.2158	9253171.628	29.8553	PT
100	628610.1699	9253169.834	29.7306	MZ
101	628608.6914	9253183.917	29.7521	PT
102	628607.3199	9253172.071	29.8466	VRD
103	628611.5045	9253185.38	29.7419	MZ
104	628611.9745	9253183.319	29.6499	MRT
105	628627.7927	9253165.822	29.8296	MZ
106	628629.8153	9253167.518	29.949	MZ
107	628632.3762	9253168.827	29.9152	PT
108	628630.81	9253183.252	29.8275	MZ
109	628630.1927	9253181.869	29.6254	MRT
110	628628.3098	9253183.878	29.5608	MRT
111	628637.1084	9253181.084	29.7457	PT
112	628638.2709	9253168.118	29.7809	VRD
113	628629.9249	9253169.613	29.7315	TN
114	628555.911	9253272.344	29.6464	MZ
115	628557.079	9253274.143	29.534	MRT
116	628584.5534	9253269.279	29.8695	MZ
117	628561.8725	9253270.203	29.5308	MRT
118	628584.4054	9253270.387	29.8881	PT
119	628569.6134	9253268.501	29.4724	SRD
120	628571.8597	9253267.146	29.4773	SRD
121	628571.0756	9253269.521	29.4664	SRD
122	628584.0477	9253270.768	29.7282	MRT
123	628580.141	9253267.447	29.6237	MRT
124	628569.9187	9253262.345	29.721	PT
125	628585.7414	9253284.855	29.6389	MZ
126	628584.0986	9253286.866	29.6382	MZ
127	628581.5827	9253286.349	29.6555	MRT
128	628584.2807	9253282.984	29.6838	MRT
129	628566.0626	9253274.335	29.5084	BZ
130	628594.4983	9253281.864	29.8099	PT
131	628578.7989	9253281.282	29.4916	BZ

132	628573.6857	9253286.218	29.5097	SRD
133	628572.7454	9253285.266	29.5345	SRD
134	628571.6597	9253286.381	29.4889	SRD
135	628583.2304	9253295.558	29.7195	PT
136	628564.111	9253293.297	29.6417	PT
137	628570.0569	9253315.699	29.5642	BZ
138	628582.2047	9253315.018	29.6481	BZ
139	628567.4402	9253325.254	29.6748	PT
140	628586.3787	9253325.251	29.8207	PT
141	628571.1006	9253359.11	29.7521	PT
142	628589.2333	9253355.253	29.8379	PT
143	628574.5993	9253357.053	29.4584	BZ
144	628592.2509	9253363.324	29.9261	MZ
145	628589.9828	9253364.591	29.6214	MRT
146	628593.0929	9253366.921	29.8041	MRT
147	628569.6448	9253365.614	29.8923	MZ
148	628588.366	9253373.642	29.6817	BZ
149	628576.3629	9253375.093	29.6379	BZ
150	628596.3656	9253380.532	29.8132	MZ
151	628594.9524	9253378.018	29.706	MRT
152	628593.0649	9253379.399	29.7301	MRT
153	628592.1231	9253381.263	29.6536	MRT
154	628594.1637	9253383.228	29.8368	MZ
155	628572.1435	9253366.282	29.6184	MRT
156	628592.8687	9253385.69	29.829	PT
157	628579.8168	9253363.524	29.4939	SRD
158	628580.9927	9253363.489	29.3778	SRD
159	628581.8313	9253363.193	29.6485	SRD
160	628584.5734	9253388.663	29.6036	SRD
161	628592.4869	9253379.484	29.653	AX2
162	628582.4366	9253389.452	29.5862	SRD
163	628583.169	9253388.427	29.6406	SRD
164	628573.6533	9253387.643	29.8064	PT
165	628573.5974	9253386.016	29.813	PT
166	628571.6357	9253385.082	29.8292	MZ
167	628569.6853	9253383.434	29.836	MZ
168	628570.2425	9253381.371	29.5308	MRT
169	628567.9162	9253381.661	29.5322	VRD
170	628573.431	9253383.901	29.6409	MRT
171	628594.3777	9253364.828	29.9357	MZ
172	628567.8225	9253367.787	29.891	MZ
173	628603.6509	9253377.755	29.8485	PT
174	628569.3225	9253369.565	29.6878	MRT
175	628567.0101	9253369.916	29.6388	VRD
176	628597.3979	9253378.718	29.8225	PT

177	628576.9823	9253420.323	29.9898	PT
178	628596.1862	9253417.481	29.8993	PT
179	628581.9833	9253426.777	29.6493	BZ
180	628593.4055	9253420.76	29.7035	BZ
181	628580.3978	9253452.598	29.9806	PT
182	628600.1731	9253451.896	30.0121	PT
183	628581.6594	9253461.852	29.787	MRT
184	628602.2601	9253458.514	29.999	MZ
185	628579.8073	9253461.466	29.9519	MZ
186	628600.4247	9253458.768	29.7961	MRT
187	628579.7436	9253477.497	29.9545	MRT
188	628581.6037	9253477.43	29.8511	MRT
189	628583.0572	9253478.13	29.8626	MRT
190	628583.6771	9253479.573	29.8192	MRT
191	628581.814	9253480.504	29.9743	MZ
192	628579.7287	9253479.216	29.9969	MZ
193	628584.198	9253483.518	29.8356	PT
194	628604.4707	9253476.471	29.8935	MZ
195	628587.8553	9253478.403	29.8683	BZ
196	628598.0472	9253468.795	29.8327	BZ
197	628591.8417	9253477.808	29.8017	SRD
198	628593.9491	9253477.53	29.7943	SRD
199	628592.9707	9253476.738	29.7979	SRD
200	628590.1569	9253461.837	29.726	SRD
201	628592.2125	9253461.568	29.7983	SRD
202	628591.4183	9253462.434	29.804	SRD
203	628587.2196	9253514.214	29.93	PT
204	628605.113	9253501.427	30.0596	PT
205	628590.5221	9253547.739	30.0842	PT
206	628610.0039	9253546.683	30.0595	PT
207	628591.8299	9253557.895	29.9487	MRT
208	628589.8129	9253556.287	30.11	MZ
209	628612.4631	9253554.793	29.9528	MZ
210	628591.9441	9253577.397	30.1165	MZ
211	628610.1206	9253556.107	29.9194	MRT
212	628593.4895	9253577.591	30.1493	PT
213	628608.3583	9253564.514	29.9439	BZ
214	628596.4776	9253565.65	29.9304	BZ
215	628562.8597	9253286.217	29.6316	BM1
216	628580.6408	9253359.001	29.8271	BM2
217	628604.4277	9253571.301	29.9308	BM3
218	628613.3698	9253570.431	29.8665	AX5
219	628594.425	9253575.917	29.9279	MRT
220	628589.9239	9253572.802	29.999	MRT
221	628579.1718	9253463.094	30.0255	MZ

222	628579.8791	9253464.781	29.801	MRT
223	628589.4666	9253574.656	30.1176	MZ
224	628592.5373	9253577.245	30.1052	MZ
225	628594.4576	9253577.633	30.1293	PT
226	628597.3145	9253565.613	29.9002	BZ
227	628602.7245	9253574.183	29.8661	SRD
228	628604.7774	9253573.954	29.8608	SRD
229	628603.7933	9253574.034	29.8506	SRD
230	628614.8123	9253555.92	29.9239	MZ
231	628613.3326	9253557.938	29.9541	MRT
232	628590.255	9253560.386	30.0073	MRT
233	628610.9755	9253556.02	29.8963	MRT
234	628588.4437	9253558.606	30.0578	MZ
235	628617.8257	9253557.245	29.9653	PT
236	628619.8937	9253569.212	30.0949	PT
237	628616.8278	9253571.636	30.0737	MZ
238	628615.336	9253570.123	29.97	MRT
239	628613.1553	9253572.862	29.9303	MRT
240	628615.2255	9253573.682	30.1118	MZ
241	628597.4756	9253606.001	30.1975	PT
242	628614.1062	9253577.269	30.115	PT
243	628602.5933	9253615.376	30.0174	BZ
244	628609.1796	9253564.368	29.923	BZ
245	628601.0443	9253639.824	30.4699	PT
246	628617.131	9253603.957	30.1951	PT
247	628602.8949	9253654.579	30.2598	MRT
248	628600.9743	9253654.185	30.4889	MZ
249	628601.2517	9253655.626	30.3087	MRT
250	628599.9549	9253662.539	30.2072	BZ
251	628623.5808	9253650.899	30.459	MZ
252	628604.2958	9253670.102	30.2549	MRT
253	628614.0957	9253671.688	30.3959	BM4
254	628605.0976	9253666.362	30.2099	AX6
255	628619.259	9253670.015	30.3766	BZ
256	628624.3251	9253651.69	30.4889	MZ
257	628626.3481	9253667.412	30.4233	MZ
258	628625.4138	9253668.942	30.439	MZ
259	628623.4507	9253668.558	30.2942	MRT
260	628621.6768	9253651.056	30.2709	MRT
261	628625.58	9253666.061	30.2791	MRT
262	628624.0683	9253653.272	30.1756	MRT
263	628626.5739	9253666.013	30.4242	PT
264	628663.7238	9253662.24	30.5682	PT
265	628664.7876	9253661.645	30.5658	MRT
266	628664.6603	9253660.171	30.3999	MRT

267	628667.1046	9253661.107	30.3991	MRT
268	628663.3502	9253663.253	30.5489	MZ
269	628677.9267	9253661.605	30.4179	MRT
270	628678.4655	9253659.536	30.4423	MRT
271	628680.5809	9253658.403	30.4444	MRT
272	628680.8208	9253659.934	30.4947	MRT
273	628680.8837	9253661.343	30.5533	MZ
274	628672.7446	9253655.129	30.3396	TN
275	628678.1538	9253645.678	30.3816	AX7
276	628669.0476	9253649.27	30.3268	AX8
277	628669.2916	9253662.017	30.4054	BM5
278	628665.209	9253664.882	30.5118	MZ
279	628668.0092	9253663.809	30.4242	VRD
280	628667.9392	9253662.807	30.4297	MRT
281	628667.7304	9253661.97	30.4087	MRT
282	628666.8602	9253660.828	30.3728	MRT
283	628665.7947	9253660.282	30.3736	MRT
284	628679.1775	9253645.574	30.366	MZ
285	628679.5648	9253646.997	30.3717	MRT
286	628678.1428	9253646.049	30.3229	MRT
287	628677.1836	9253643.608	30.3095	MRT
288	628663.4721	9253647.339	30.4609	MZ
289	628663.6356	9253648.935	30.4813	MRT
290	628665.0867	9253647.522	30.4191	MRT
291	628680.183	9253666.877	30.5412	PT
292	628677.3097	9253701.797	30.5764	BZ
293	628676.6993	9253746.723	30.5452	BM6
294	628676.3941	9253741.435	30.6047	MRT
295	628676.315	9253744.05	30.7181	MRT
296	628673.9303	9253745.609	30.7601	MRT
297	628673.7126	9253744.129	30.7219	MRT
298	628670.4986	9253743.045	30.7446	MZ
299	628668.9682	9253744.696	30.6863	VRD
300	628667.1009	9253745.237	30.7293	PT
301	628670.4851	9253743.041	30.7559	MZ
302	628673.2494	9253740.164	30.7392	MZ
303	628675.34	9253741.071	30.6894	PT
304	628689.0118	9253738.593	30.7337	MZ
305	628691.9785	9253740.869	30.7525	MZ
306	628689.7294	9253744.032	30.8026	MRT
307	628689.5751	9253742.608	30.7877	MRT
308	628687.7637	9253743.648	30.7645	MRT
309	628686.6957	9253742.708	30.7113	MRT
310	628686.3528	9253741.489	30.5992	MRT
311	628691.6022	9253755.631	30.6981	MRT

312	628689.8403	9253758.149	30.6901	MRT
313	628691.1345	9253758.78	30.6761	MZ
314	628692.5382	9253756.78	30.769	MZ
315	628675.2669	9253758.536	30.6001	MZ
316	628677.2229	9253762.059	30.6507	PT
317	628682.5232	9253751.777	30.4395	TN
318	628687.283	9253797.979	30.4754	BZ
319	628657.0902	9253562.273	29.9111	AX8.1
320	628661.7709	9253558.228	29.9865	AX9BZ
321	628654.5099	9253566.741	30.1368	BM7
322	628693.5875	9253838.668	30.8215	AX9.1
323	628685.1134	9253838.063	30.8661	MRT
324	628683.1619	9253839.839	30.9746	MRT
325	628681.8273	9253838.587	31.0784	MZ
326	628683.5177	9253837.248	31.0688	MZ
327	628676.8287	9253840.598	30.9135	VRD
328	628699.1126	9253834.889	30.9463	MZ
329	628701.1414	9253836.403	31.0273	MZ
330	628645.0492	9253844.606	30.7459	MRT
331	628642.7094	9253843.113	30.7656	MRT
332	628692.5664	9253845.284	30.8127	BZ
333	628645.3983	9253842.853	30.958	MZ
334	628645.3944	9253857.348	30.7829	MRT
335	628643.5923	9253859.811	30.7697	MRT
336	628647.0239	9253858.723	30.9291	MZ
337	628649.6394	9253856.812	30.8481	VRD
338	628737.5677	9253832.442	31.0001	MZ
339	628739.1456	9253833.317	30.8998	MRT
340	628744.2493	9253847.241	31.204	MZ
341	628747.7021	9253839.453	31.0769	BZ
342	628746.5756	9253847.051	31.1732	MRT
343	628656.574	9253462.178	29.7897	AX10.2
344	628668.5802	9253547.84	30.0347	MZ
345	628653.1969	9253549.669	30.0635	MZ
346	628654.4202	9253550.077	29.9487	MRT
347	628653.4548	9253567.772	30.1238	MZ
348	628656.8981	9253569.184	30.0046	MRT
349	628655.2471	9253569.729	30.1312	MZ
350	628654.3718	9253566.001	30.0232	MRT
351	628670.9605	9253567.861	30.1222	MZ
352	628602.1672	9253556.853	29.8608	SRD
353	628669.2623	9253567.45	30.0198	MRT
354	628601.1831	9253556.932	29.8506	SRD
355	628666.9951	9253548.319	29.9645	MRT
356	628655.0145	9253499.795	29.7908	TN

357	628647.8383	9253488.006	29.9177	VRD
358	628646.3514	9253488.033	30.0134	VRD
359	628660.6339	9253486.436	30.0769	VRD
360	628662.0163	9253486.355	30.0448	VRD
361	628644.7627	9253474.103	29.8125	MZ
362	628642.2887	9253472.134	29.9026	MZ
363	628660.3516	9253472.204	30.0026	MZ
364	628634.3311	9253472.983	29.9895	VRD
365	628634.1168	9253471.502	29.831	VRD
366	628662.2588	9253469.955	30.0401	MZ
367	628665.4289	9253469.582	30.0447	VRD
368	628665.3635	9253467.911	30.0524	VRD
369	628632.966	9253459.206	29.9272	VRD
370	628632.741	9253457.346	29.9352	VRD
371	628659.9649	9253455.991	29.8341	MRT
372	628656.9346	9253453.7	29.8957	MRT
373	628658.253	9253452.698	29.9214	MZ
374	628660.2433	9253454.417	29.8953	MZ
375	628640.9767	9253456.48	29.9454	MZ
376	628642.5437	9253454.572	29.9411	MZ
377	628641.7368	9253458.331	29.7925	MRT
378	628644.5214	9253455.044	29.8881	MRT
379	628651.1448	9253462.08	29.6607	BZ
380	628645.258	9253400.682	29.8614	TN
381	628635.9706	9253377.488	29.8458	MRT
382	628634.2004	9253377.911	29.8456	VRD
383	628630.0915	9253360.883	29.9068	MZ
384	628632.2	9253358.571	30.0108	MZ
385	628633.843	9253359.622	29.8621	MRT
386	628631.3354	9253362.358	29.8617	MRT
387	628637.4878	9253373.927	29.8166	AX11
388	628647.9938	9253374.936	29.8441	MRT
389	628650.6389	9253371.82	29.8545	MRT
390	628651.6021	9253373.645	29.8774	MZ
391	628649.978	9253375.496	29.8818	MZ
392	628650.4969	9253362.791	30.0552	MRT
393	628646.7812	9253361.136	30.0301	MRT
394	628644.6453	9253358.724	30.0843	MRT
395	628650.195	9253358.579	30.15	MZ
396	628647.9897	9253356.944	30.156	MZ
397	628646.3005	9253358.066	30.0553	MZ
398	628640.8461	9253367.203	29.561	BZ
399	628650.5768	9253359.777	30.0177	MRT
400	628636.9258	9253325.303	29.7848	TN
401	628648.4754	9253361.992	30.0307	MRT

402	628623.7436	9253282.205	29.924	MZ
403	628625.6085	9253281.121	29.8245	MRT
404	628638.0182	9253280.171	29.8048	MRT
405	628627.2836	9253275.578	29.7866	BZ
406	628639.5683	9253277.754	29.7967	MRT
407	628639.5145	9253280.393	29.8888	MZ
408	628623.0168	9253261.053	29.6743	MRT
409	628638.6309	9253263.957	30.0452	MRT
410	628636.2787	9253262.08	29.9921	MRT
411	628637.4553	9253261.293	30.0679	MZ
412	628639.3668	9253262.774	30.0622	MZ
413	628625.3035	9253265.452	29.703	BM12
414	628629.3919	9253264.361	29.6868	AX12.2
415	628614.839	9253185.786	29.773	MRT
416	628619.2412	9253265.407	29.9252	MZ
417	628613.7172	9253187.164	29.8706	MZ
418	628620.1755	9253266.751	29.6853	MRT
419	628621.9629	9253280.904	29.9081	MZ
420	628622.4932	9253278.794	29.8099	MRT
421	628612.2023	9253168.201	29.7408	MRT
422	628611.3813	9253167.513	29.8006	MZ
423	628618.3033	9253150.243	29.7324	TN
424	628614.0545	9253120.445	29.7657	TN
425	628610.3052	9253085.616	30.019	BZ
426	628611.0995	9253079.408	30.2913	BM9
427	628601.7044	9253089.048	30.0605	MRT
428	628604.6653	9253090.758	30.1472	MRT
429	628603.4444	9253093.362	30.2391	MZ
430	628600.4696	9253091.784	30.2696	MZ
431	628620.8175	9253089.471	30.1712	MZ
432	628618.8933	9253091.5	30.128	MZ
433	628617.5725	9253087.227	29.9873	MRT
434	628617.0973	9253087.88	29.9814	MRT
435	628602.4606	9253070.311	30.2306	MZ
436	628603.5925	9253071.748	30.0552	MRT
437	628603.8808	9253070.037	30.0893	MRT
438	628609.7633	9253073.779	30.0583	BZ
439	628659.1117	9253082.453	30.0125	MRT
440	628659.6636	9253082.932	30.0025	MRT
441	628656.9781	9253085.306	30.2003	MZ
442	628616.2663	9253068.697	30.1978	MZ
443	628614.7979	9253068.895	30.1333	MRT
444	628615.5455	9253070.426	30.037	MRT
445	628657.0888	9253063.992	30.1139	MZ
446	628672.7267	9253081.345	29.9753	MRT

447	628676.6797	9253083.111	30.1526	MZ
448	628674.609	9253085.375	30.124	MZ
449	628658.6072	9253063.866	29.9796	MRT
450	628673.1023	9253080.824	29.9867	MRT
451	628658.0597	9253065.533	29.9412	MRT
452	628656.5563	9253073.495	30.017	SRDD
453	628657.1053	9253073.967	30.0575	SRDD
454	628657.1397	9253074.666	30.0421	SRDD
455	628656.5674	9253074.987	30.0054	SRDD
456	628673.818	9253073.043	29.9781	SRDD
457	628673.0574	9253072.364	30.0057	SRDD
458	628667.1516	9253070.323	29.9167	BZ
459	628673.5253	9253071.549	30.0004	SRDD
460	628664.8413	9253067.868	29.9477	BZ
461	628670.6723	9253064.15	29.964	MRT
462	628655.305	9253080.469	30.032	BZ
463	628669.3246	9253062.286	29.9644	MRT
464	628672.179	9253059.38	30.1656	MZ
465	628670.6155	9253059.459	30.168	MZ
466	628690.6282	9253060.081	30.1668	MZ
467	628690.2885	9253057.437	30.3594	MZ
468	628669.9049	9253061.936	30.1249	BM10
469	628673.6254	9253081.879	30.1065	AX14
470	628672.3496	9253170.083	29.7791	AX14.1
471	628668.05	9253096.707	29.8676	TN
472	628671.8001	9253127.862	29.7131	TN
473	628681.5582	9253161.204	29.849	MRT
474	628683.099	9253162.413	29.877	MRT
475	628684.7404	9253162.672	29.8798	MRT
476	628685.0984	9253161.264	29.9967	MZ
477	628682.9328	9253159.613	30.0059	MZ
478	628674.3931	9253154.145	29.6838	TN
479	628667.0955	9253161.07	29.996	MZ
480	628665.1536	9253163.549	30.0034	MZ
481	628665.2883	9253164.968	29.9407	VRD
482	628666.5869	9253164.825	29.8895	MRT
483	628667.7829	9253164.036	29.9013	MRT
484	628668.4662	9253162.978	29.9369	MRT
485	628668.7785	9253162.167	29.9085	MRT
486	628685.914	9253175.54	29.9484	MRT
487	628683.4165	9253178.758	29.9579	MRT
488	628684.915	9253179.157	29.9915	MZ
489	628686.6896	9253176.938	29.9946	MZ
490	628667.3496	9253179.128	30.0448	MZ
491	628668.1657	9253179.39	30.0545	MZ

492	628669.0776	9253180.215	30.0581	MZ
493	628669.4026	9253181.205	30.0544	MZ
494	628670.6878	9253179.864	29.8779	MRT
495	628670.2412	9253179.093	29.9412	MRT
496	628669.4494	9253178.237	29.9004	MRT
497	628667.6764	9253177.743	29.9299	MRT
498	628693.2962	9253254.797	30.0229	MZ
499	628679.0885	9253203.125	29.7928	TN
500	628691.9355	9253255.826	29.9408	MRT
501	628682.1483	9253225.417	29.7694	TN
502	628693.2411	9253257.249	29.9988	MRT
503	628686.0899	9253255.935	29.8026	TN
504	628695.1907	9253270.989	30.0474	MRT
505	628694.8784	9253269.067	29.9957	MRT
506	628692.5097	9253270.314	29.9757	MRT
507	628691.8468	9253272.904	29.9887	MRT
508	628693.7675	9253272.655	30.0193	MRT
509	628695.4471	9253274.775	30.0076	MZ
510	628697.5243	9253272.225	30.0316	MZ
511	628689.2141	9253262.845	29.9558	BZ
512	628680.9605	9253274.116	29.9249	MRT
513	628682.8251	9253273.995	30.0049	MRT
514	628681.5964	9253271.597	29.9719	MRT
515	628679.0979	9253270.887	29.8815	MRT
516	628679.3221	9253272.839	30.0156	MRT
517	628679.649	9253276.064	30.0277	MZ
518	628686.8227	9253265.767	29.9896	BZ
519	628677.953	9253257.055	30.0156	MZ
520	628679.1627	9253257.895	29.9435	MRT
521	628678.1513	9253259.669	30.0002	MRT
522	628681.5738	9253272.583	30.0495	BM11
523	628686.7038	9253265.662	29.9758	AX15
524	628676.1656	9253258.946	30.0672	MZ
525	628676.2167	9253258.924	30.0692	MZ
526	628676.2167	9253258.924	30.0692	MZ
527	628695.6391	9253258.185	29.9897	MRT
528	628695.9051	9253256.713	30.092	MZ
529	628676.256	9253260.403	30.0336	MRT
530	628677.3734	9253260.069	30.01	MRT
531	628677.7827	9253274.503	30.0253	MZ
532	628677.0028	9253266.112	29.8472	TN
533	628688.5973	9253284.949	29.9148	TN
534	628689.853	9253354.076	30.0776	MRT
535	628703.8117	9253350.763	30.1271	MZ
536	628691.6563	9253353.811	30.067	MRT

537	628690.9395	9253356.205	30.0742	MRT
538	628688.8925	9253357.57	30.0196	MRT
539	628688.5264	9253355.61	30.0533	MRT
540	628688.1285	9253351.589	30.0843	MZ
541	628700.64	9253352.915	30.1161	MRT
542	628702.4932	9253352.664	30.1454	MRT
543	628702.0418	9253355.304	30.1545	MRT
544	628704.5343	9253355.925	30.1386	MRT
545	628704.2481	9253354.037	30.1616	MRT
546	628691.5429	9253369.141	30.0587	MRT
547	628690.116	9253367.672	30.0145	MRT
548	628688.553	9253367.536	30.0627	MRT
549	628697.6943	9253360.909	29.905	TN
550	628699.8169	9253363.952	30.0358	AX16
551	628705.8242	9253352.302	30.1422	MZ
552	628687.8352	9253369.657	30.0965	MZ
553	628706.5475	9253367.256	30.1169	MZ
554	628705.7283	9253368.951	30.1718	MZ
555	628705.653	9253365.902	30.0759	MRT
556	628705.4996	9253364.933	30.0839	MRT
557	628703.7774	9253365.7	30.1349	MRT
558	628703.4312	9253367.416	30.1199	MRT
559	628685.7706	9253354.569	30.1176	MZ
560	628705.1637	9253463.66	30.1596	AX17
561	628714.8491	9253451.695	30.0626	MRT
562	628714.8101	9253450.252	30.0785	MRT
563	628712.8738	9253451.075	30.0621	MRT
564	628711.5357	9253448.571	30.0436	MRT
565	628713.1101	9253448.406	30.009	MRT
566	628714.4861	9253447.16	30.0332	MZ
567	628716.3949	9253448.517	30.0546	MZ
568	628698.8836	9253448.714	30.0112	MZ
569	628697.315	9253450.531	30.1436	MZ
570	628698.4695	9253451.63	30.0828	MRT
571	628700.2504	9253449.416	30.073	MRT
572	628717.2667	9253462.554	30.1562	MRT
573	628715.7134	9253463.339	30.1222	MRT
574	628714.933	9253464.972	30.1006	MRT
575	628716.464	9253465.747	30.2234	MZ
576	628718.2884	9253463.642	30.2215	MZ
577	628698.4897	9253465.812	30.1925	MZ
578	628700.7255	9253467.198	30.1749	MZ
579	628702.2241	9253467.233	30.0988	MRT
580	628702.0551	9253466.154	30.1219	MRT
581	628701.0623	9253465.211	30.1439	MRT

582	628700.0025	9253464.594	30.1267	MRT
583	628698.7151	9253464.415	30.1387	MRT
584	628721.2811	9253547.152	30.1675	AX18
585	628723.2586	9253561.395	30.2233	BM13
586	628711.3363	9253562.552	30.384	MZ
587	628710.1972	9253561.656	30.3898	MZ
588	628712.5711	9253561.146	30.1698	MRT
589	628711.635	9253559.981	30.2202	MRT
590	628726.5505	9253544.954	30.2859	MRT
591	628724.8078	9253544.413	30.2825	MRT
592	628723.6037	9253543.03	30.2847	MRT
593	628725.0729	9253542.68	30.3422	MZ
594	628726.3374	9253543.78	30.3464	MZ
595	628727.0392	9253557.618	30.2452	MRT
596	628726.0643	9253558.921	30.2797	MRT
597	628725.582	9253560.06	30.2235	MRT
598	628727.0111	9253560.944	30.3432	MZ
599	628728.1249	9253559.382	30.3523	MZ
600	628718.5055	9253551.755	30.1421	TN
601	628710.8359	9253544.676	30.299	MRT
602	628710.0269	9253545.955	30.3306	MRT
603	628707.5825	9253547.265	30.3163	MRT
604	628707.4328	9253545.78	30.3549	MZ
605	628709.1855	9253543.637	30.3343	MZ
606	628723.2281	9253600.018	30.192	BZ
607	628727.9785	9253647.849	30.2299	BZ
608	628726.149	9253654.416	30.3088	AX19
609	628733.6035	9253651.355	30.2837	BM14
610	628733.2442	9253656.15	30.3033	MRT
611	628734.4048	9253652.614	30.3213	MRT
612	628737.8205	9253651.191	30.313	MRT
613	628738.1017	9253653.202	30.528	MRT
614	628736.8075	9253642.916	30.2831	MRT
615	628736.6106	9253641.027	30.4946	MRT
616	628733.7342	9253642.205	30.2692	MRT
617	628731.412	9253638.705	30.2504	MRT
618	628734.0004	9253638.392	30.4653	MRT
619	628723.6585	9253639.514	30.3151	MRT
620	628721.2177	9253639.847	30.4925	MRT
621	628722.558	9253643.246	30.2665	MRT
622	628719.2432	9253645.032	30.2988	MRT
623	628718.9375	9253642.569	30.5101	MRT
624	628720.2527	9253653.249	30.3012	MRT
625	628720.6166	9253655.914	30.5248	MRT
626	628722.4773	9253657.289	30.5194	MRT

627	628725.2758	9253656.941	30.3008	MRT
628	628723.1358	9253653.922	30.3031	MRT
629	628718.8481	9253657.12	30.5683	MZ
630	628721.81	9253659.357	30.5662	MZ
631	628737.1349	9253656.777	30.5724	MZ
632	628738.848	9253654.814	30.5668	MZ
633	628737.4076	9253638.989	30.5136	MZ
634	628735.0115	9253636.709	30.4875	MZ
635	628719.6202	9253639.039	30.5285	MZ
636	628717.7808	9253641.318	30.5156	MZ
637	628741.0034	9253732.781	30.6471	BM16
638	628745.3118	9253750.181	30.6702	AX20
639	628733.5036	9253753.778	30.6864	MRT
640	628731.8941	9253752.168	30.6634	MRT
641	628729.7224	9253750.963	30.6299	MRT
642	628729.4217	9253752.392	30.8309	MZ
643	628732.1218	9253754.54	30.8298	MZ
644	628745.89	9253751.73	30.696	MRT
645	628746.7615	9253750.079	30.7308	MRT
646	628747.982	9253748.985	30.7239	MRT
647	628749.1331	9253750.249	30.8464	MZ
648	628747.4694	9253752.472	30.858	MZ
649	628747.6785	9253735.935	30.8352	MRT
650	628745.995	9253734.974	30.8428	MRT
651	628743.9692	9253733.334	30.791	MRT
652	628745.6141	9253732.882	30.8578	MZ
653	628748.1043	9253734.261	30.8567	MZ
654	628731.4825	9253734.461	30.676	MRT
655	628730.5791	9253736.558	30.6854	MRT
656	628728.229	9253738.211	30.8019	MRT
657	628727.7374	9253736.759	30.8713	MZ
658	628729.9776	9253733.921	30.863	MZ
659	628741.4904	9253831.334	31.1729	BM17
660	628748.5457	9253838.758	31.2511	AX21
661	628752.1005	9253851.506	31.222	TN
662	628754.1778	9253874.432	31.2066	TN
663	628799.6183	9253839.453	30.9828	BM18
664	628796.3859	9253829.945	30.8508	AX22
665	628805.2901	9253845.447	30.7913	TN
666	628807.4143	9253863.237	30.9005	TN
667	628823.7524	9253829.712	30.7945	TN
668	628850.8245	9253827.245	31.0567	TN
669	628870.7784	9253823.78	30.9695	TN
670	628907.9661	9253819.765	30.8333	TN
671	628925.6081	9253818.176	30.982	TN

672	628953.2341	9253814.912	31.0528	TN
673	628967.7626	9253813.294	31.081	PSTA
674	628980.1821	9253813.328	31.0525	TN
675	628966.6014	9253815.475	31.0705	BM19
676	629019.936	9253807.851	30.9615	TN
677	628971.5367	9253813.794	31.1139	EJE
678	628796.4846	9253757.296	30.7034	TN
679	628794.2655	9253736.797	30.6393	TN
680	628792.4283	9253720.667	30.6665	TN
681	628797.4253	9253726.451	30.9569	BM20
682	628801.7809	9253734.413	30.8144	AX24
683	628787.2346	9253738.301	30.6669	TN
684	628749.0135	9253743.245	30.686	TN
685	628951.6003	9253718.686	30.7779	TN
686	628820.5908	9253734.807	30.6124	TN
687	628964.812	9253717.29	30.7335	PSTA
688	628843.3756	9253731.913	30.6244	TN
689	628961.266	9253717.683	30.7746	EJE
690	628956.8709	9253720.837	30.7704	BM21
691	628896.5442	9253725.491	30.6273	TN
692	628929.7656	9253720.899	30.784	TN
693	628915.9364	9253722.265	30.7838	TN
694	628905.2458	9253716.543	30.803	TN
695	628906.8573	9253731.586	30.8102	TN
696	628851.2574	9253720.903	30.7046	TN
697	628851.9346	9253740.571	30.7432	TN
698	628786.495	9253672.056	30.5649	TN
699	628784.3232	9253652.04	30.3737	TN
700	628783.6554	9253641.727	30.3145	BM22
701	628778.947	9253637.356	30.3036	AX25
702	628772.7436	9253643.726	30.3487	TN
703	628828.7481	9253635.197	30.3899	PSTA
704	628783.2904	9253623.814	30.2802	PSTA
705	628841.6786	9253644.943	30.3687	TN
706	628803.7616	9253636.997	30.4048	PSTA
707	628838.578	9253623.031	30.2788	PSTA
708	628818.5676	9253635.924	30.4081	PSTA
709	628853.2802	9253634.373	30.2367	TN
710	628879.085	9253630.117	30.5448	TN
711	628894.7949	9253622.297	30.551	TN
712	628896.7263	9253637.865	30.62	TN
713	628896.8462	9253628.998	30.5499	TN
714	628911.0221	9253626.916	30.5201	TN
715	628924.2126	9253625.476	30.5732	TN
716	628939.4656	9253623.504	30.5211	TN

717	628946.799	9253622.447	30.5435	PSTA
718	628950.9936	9253622.32	30.4984	EJE
719	628965.766	9253620.821	30.6167	TN
720	628946.0737	9253615.819	30.5415	BM24
721	628790.9896	9253632.57	30.3497	LOSA
722	628830.6117	9253628.059	30.3674	LOSA
723	628784.5221	9253554.741	30.3099	BM26
724	628773.3924	9253545.129	30.129	AX26
725	628777.8231	9253568.188	30.1301	PSTA
726	628759.7012	9253548.097	30.111	TN
727	628772.1079	9253528.792	30.102	TN
728	628818.9441	9253541.86	30.0212	TN
729	628782.845	9253556.328	30.0599	LOSA
730	628830.5878	9253553.838	30.0959	TN
731	628783.4405	9253554.077	30.0266	LOSA
732	628786.5383	9253552.89	30.0689	LOSA
733	628821.9135	9253549.647	30.0318	LOSA
734	628787.2127	9253546.408	30.0472	TN
735	628823.2832	9253553.375	30.0688	LOSA
736	628819.7211	9253549.222	30.0586	LOSA
737	628842.1562	9253539.224	30.1201	TN
738	628829.5239	9253530.504	30.0553	TN
739	628856.6424	9253536.341	30.2456	TN
740	628873.4298	9253534.55	30.2275	TN
741	628884.4968	9253524.68	30.4467	TN
742	628886.0575	9253540.013	30.353	TN
743	628885.5491	9253532.327	30.3475	TN
744	628896.303	9253532.537	30.2791	TN
745	628907.1485	9253530.443	30.3977	TN
746	628925.8246	9253527.755	30.3867	TN
747	628934.4807	9253526.355	30.317	PSTA
748	628940.7045	9253526.297	30.3352	EJE
749	628954.5388	9253524.785	30.3851	TN
750	628771.1901	9253456.274	30.2475	BM27
751	628766.9376	9253452.449	30.1285	AX27
752	628778.1995	9253449.744	30.0989	TN
753	628764.4965	9253459.592	30.0779	TN
754	628755.1449	9253452.331	30.1468	TN
755	628760.7977	9253440.68	30.1839	TN
756	628792.0251	9253447.275	30.2331	TN
757	628809.0064	9253445.193	30.1439	TN
758	628819.2671	9253437.222	30.2106	TN
759	628819.2287	9253443.315	30.1474	TN
760	628820.9196	9253453.135	30.2289	TN
761	628826.1761	9253443.275	30.2377	TN

762	628847.6077	9253440.794	30.159	TN
763	628864.7402	9253438.332	30.1946	TN
764	628874.5275	9253437.175	30.2161	TN
765	628874.1862	9253429.833	30.2029	TN
766	628876.6504	9253445.674	30.3791	TN
767	628888.1634	9253436.528	30.3423	TN
768	628900.8776	9253434.117	30.3683	TN
769	628918.1774	9253432.293	30.4742	TN
770	628925.3011	9253431.575	30.3165	PSTA
771	628930.1794	9253430.794	30.3351	EJE
772	628943.6459	9253428.843	30.3583	TN
773	628922.5013	9253438.746	30.4814	BM28
774	628745.4939	9253346.767	30.2759	BM29
775	628747.4944	9253358.882	30.156	AX28
776	628742.6372	9253355.064	30.1197	TN
777	628753.4364	9253353.488	30.1339	TN
778	628751.8376	9253346.145	30.2006	TN
779	628754.9562	9253367.275	30.1866	TN
780	628762.7658	9253353.997	30.2981	TN
781	628808.1959	9253348.021	30.2037	TN
782	628808.0967	9253338.484	30.3932	TN
783	628809.6012	9253355.932	30.3212	TN
784	628834.4278	9253345.367	30.3987	TN
785	628863.1921	9253341.621	30.1398	TN
786	628863.5327	9253336.21	30.2154	TN
787	628865.8515	9253349.764	30.1418	TN
788	628889.0279	9253338.424	30.1944	TN
789	628913.8673	9253335.242	30.3674	PSTA
790	628919.6803	9253335.041	30.3566	EJE
791	628924.9426	9253334.62	30.4037	EJE
792	628924.9597	9253334.591	30.4157	PSTA
793	628934.4035	9253333.895	30.3605	TN
794	628734.1142	9253252.449	30.3508	BM30
795	628745.155	9253261.826	30.22	AX29
796	628732.3223	9253260.492	30.1144	TN
797	628742.8798	9253272.396	30.1984	TN
798	628742.3664	9253249.676	30.2264	TN
799	628755.1325	9253258.216	30.1862	TN
800	628783.0568	9253254.519	30.1028	TN
801	628798.1724	9253253.735	30.1943	TN
802	628799.8511	9253261.543	30.2033	TN
803	628799.0975	9253244.824	30.2305	TN
804	628823.5264	9253249.543	30.154	TN
805	628852.5727	9253246.189	30.3389	TN
806	628852.1731	9253238.178	30.3667	TN

807	628855.5824	9253254.577	30.3234	TN
808	628879.1885	9253242.896	30.366	TN
809	628908.9129	9253239.763	30.3389	TN
810	628905.543	9253239.791	30.4116	PSTA
811	628902.9387	9253240.598	30.3517	PSTA
812	628909.7146	9253240.736	30.3275	EJE
813	628914.858	9253239.461	30.279	PSTA
814	628925.5862	9253237.481	30.4231	TN
815	628901.4342	9253233.641	30.5655	BM31
816	628721.8888	9253066.897	30.5708	BM32
817	628728.85	9253162.117	30.1438	AX30
818	628724.1643	9253164.412	30.1591	TN
819	628732.3687	9253173.305	30.2465	TN
820	628732.6339	9253152.31	30.1644	TN
821	628742.6678	9253163.405	30.144	TN
822	628758.83	9253160.694	30.1897	TN
823	628786.9365	9253157.545	30.1515	TN
824	628786.4701	9253149.24	30.1989	TN
825	628789.3238	9253167.591	30.2567	TN
826	628816.546	9253153.668	30.3487	TN
827	628842.5211	9253151.325	30.2025	TN
828	628844.5342	9253157.843	30.2658	TN
829	628841.9068	9253143.947	30.1827	TN
830	628893.0675	9253144.638	30.4022	PSTA
831	628899.0349	9253144.062	30.3381	EJE
832	628904.1274	9253143.667	30.3677	PSTA
833	628914.0188	9253142.844	30.3424	TN
834	628889.1975	9253059.448	30.5379	PSTA
835	628899.6049	9253050.813	30.6982	PSTA
836	628897.8629	9253042.577	30.668	PSTA
837	628894.4941	9253037.681	30.6924	PSTA
838	628891.1351	9253038.558	30.6468	PSTA
839	628879.2249	9253040.048	30.6578	PSTA
840	628882.4147	9253057.451	30.8179	BM33
841	628872.0553	9253054.657	30.6961	PSTA
842	628870.556	9253042.969	30.7171	PSTA
843	628835.7182	9253049.016	30.6393	PSTA
844	628833.6848	9253059.317	30.6022	PSTA
845	628833.9789	9253066.332	30.5966	TN
846	628777.7982	9253055.647	30.5355	PSTA
847	628779.8275	9253073.718	30.377	TN
848	628778.2393	9253065.397	30.4742	PSTA
849	628721.609	9253062.779	30.3948	PSTA
850	628721.4296	9253071.692	30.3477	PSTA
851	628551.3628	9253173.685	29.6323	VRD

852	628621.4254	9253260.485	29.9252	MZ
853	628690.126	9253371.25	30.0965	MZ
854	628610.6912	9253170.675	29.7408	MRT
855	628573.781	9253175.546	29.705	MRT
856	628570.4129	9253173.868	29.699	MRT
857	628604.0029	9253460.401	29.999	MZ
858	628670.4949	9253549.252	30.0347	MZ
859	628670.0369	9253550.437	29.9645	MRT
860	628670.4578	9253564.925	30.0198	MRT
861	628673.3919	9253565.993	30.1222	MZ
862	628600.1143	9253557.082	29.8661	SRD
863	628974.8775	9253863.182	31.4245	EJE
864	628920.6156	9253879.257	30.8564	TN
865	628910.0903	9253777.99	30.8447	TN
866	628966.0587	9253771.124	30.9306	TN
867	628853.278	9253779.772	30.8781	TN
868	628799.2822	9253786.994	30.7579	TN
869	628859.5714	9253837.006	30.8996	TN
870	628969.2272	9253805.9	31.0499	TN
871	628972.3957	9253840.677	31.1692	TN
872	628918.2565	9253848.141	30.8219	TN
873	628866.1973	9253895.735	30.9212	TN
874	628810.3891	9253891.546	31.0097	TN
875	628813.3621	9253922.698	31.1189	TN
876	628863.7581	9253872.42	30.911	TN
877	628715.6988	9253078.06	30.2756	MZ
878	628723.9307	9253154.771	30.1356	MZ
879	628722.1541	9253156.976	30.1337	MZ
880	628731.5252	9253079.809	30.3345	MZ
881	628734.5143	9253077.206	30.3423	MZ
882	628739.6441	9253152.94	30.1698	MZ
883	628741.9411	9253154.7	30.1729	MZ
884	628741.9575	9253172.752	30.2481	MZ
885	628743.73	9253170.546	30.2385	MZ
886	628725.9983	9253174.62	30.2063	MZ
887	628723.959	9253172.795	30.1949	MZ
888	628732.4439	9253252.953	30.3304	MZ
889	628734.7399	9253250.31	30.3382	MZ
890	628749.1016	9253248.622	30.2271	MZ
891	628752.2436	9253250.387	30.2035	MZ
892	628733.9937	9253267.851	30.1485	MZ
893	628735.9942	9253270.143	30.1646	MZ
894	628751.9131	9253270.153	30.1941	MZ
895	628753.6969	9253267.937	30.1761	MZ
896	628717.0267	9253076.376	30.2943	VRD

897	628729.5296	9253078.441	30.3365	MRT
898	628732.8384	9253075.272	30.3459	MRT
899	628738.2201	9253153.739	30.1695	MRT
900	628740.8534	9253156.258	30.1673	MRT
901	628725.4884	9253155.228	30.1429	MRT
902	628722.9367	9253158.395	30.1402	MRT
903	628724.4599	9253171.23	30.1909	MRT
904	628727.423	9253173.882	30.2181	MRT
905	628740.1503	9253172.606	30.2479	MRT
906	628742.6836	9253169.453	30.2309	MRT
907	628758.8335	9253346.419	30.2324	MRT
908	628762.0349	9253349.073	30.2633	MRT
909	628744.9179	9253349.458	30.2247	MRT
910	628746.2374	9253347.65	30.2577	MRT
911	628744.7113	9253361.057	30.162	MRT
912	628747.9797	9253363.676	30.1719	MRT
913	628759.9445	9253363.008	30.2245	MRT
914	628763.2187	9253359.622	30.2539	MRT
915	628752.7625	9253444.532	30.1558	MZ
916	628754.6273	9253442.285	30.1649	MZ
917	628769.8693	9253439.707	30.1987	MZ
918	628772.3624	9253441.53	30.2024	MZ
919	628808.2817	9253437.448	30.2165	MZ
920	628810.096	9253435.385	30.2139	MZ
921	628802.0254	9253359.016	30.3001	MZ
922	628799.7117	9253357.283	30.3024	MZ
923	628763.991	9253361.049	30.2433	MZ
924	628762.0165	9253363.473	30.2225	MZ
925	628744.2667	9253362.623	30.1669	MZ
926	628746.5524	9253364.455	30.1739	MZ
927	628742.5288	9253348.216	30.2467	MZ
928	628744.4891	9253345.53	30.2694	MZ
929	628789.4645	9253264.282	30.2042	MZ
930	628791.9759	9253265.523	30.2086	MZ
931	628799.4741	9253341.522	30.3734	MZ
932	628798.0139	9253343.876	30.3336	MZ
933	628769.4451	9253072.717	30.3794	MZ
934	628771.645	9253074.485	30.3704	MZ
935	628779.506	9253148.469	30.1972	MZ
936	628777.8166	9253150.681	30.1942	MZ
937	628795.3395	9253146.878	30.2535	MZ
938	628797.9221	9253148.853	30.2618	MZ
939	628787.3388	9253073.088	30.4066	MZ
940	628789.419	9253070.38	30.4405	MZ
941	628824.6534	9253067.179	30.5639	MZ

942	628828.0858	9253069.045	30.5687	MZ
943	628835.705	9253142.187	30.2419	MZ
944	628833.7538	9253144.904	30.2458	MZ
945	628796.9629	9253166.416	30.2798	MZ
946	628799.3272	9253163.782	30.2892	MZ
947	628835.2332	9253159.844	30.2986	MZ
948	628837.4206	9253162.17	30.2953	MZ
949	628845.414	9253238	30.3272	MZ
950	628843.6315	9253239.618	30.3106	MZ
951	628807.6985	9253243.569	30.2034	MZ
952	628804.8609	9253242.255	30.2122	MZ
953	628779.6647	9253165.996	30.2391	MZ
954	628781.5568	9253168.046	30.2533	MZ
955	628788.0684	9253246.983	30.2112	MZ
956	628789.8492	9253244.157	30.2303	MZ
957	628807.4205	9253261.846	30.2224	MZ
958	628809.4773	9253259.518	30.2149	MZ
959	628845.387	9253255.844	30.3013	MZ
960	628847.6394	9253257.546	30.3106	MZ
961	628855.6385	9253333.189	30.2689	MZ
962	628853.7368	9253335.546	30.2797	MZ
963	628817.9709	9253340.014	30.3944	MZ
964	628815.9274	9253337.906	30.3927	MZ
965	628817.7127	9253357.216	30.3334	MZ
966	628819.6624	9253354.84	30.3437	MZ
967	628855.4892	9253351.046	30.231	MZ
968	628857.7439	9253352.819	30.2149	MZ
969	628865.4083	9253428.935	30.2001	MZ
970	628863.7684	9253431.227	30.1932	MZ
971	628828.1278	9253435.339	30.198	MZ
972	628825.6257	9253433.408	30.2044	MZ
973	628881.1401	9253429.054	30.2458	MZ
974	628883.3625	9253430.744	30.2597	MZ
975	628919.2394	9253426.817	30.4396	MZ
976	628921.3879	9253423.912	30.3864	MZ
977	628912.8076	9253348.278	30.3702	MZ
978	628910.8177	9253346.705	30.3549	MZ
979	628874.9068	9253350.721	30.1702	MZ
980	628873.0862	9253352.949	30.168	MZ
981	628883.3922	9253446.745	30.3954	MZ
982	628885.1006	9253444.708	30.3981	MZ
983	628920.9679	9253440.34	30.4788	MZ
984	628923.2553	9253442.26	30.4756	MZ
985	628931.4942	9253518.218	30.3476	MZ
986	628929.6007	9253520.562	30.3613	MZ

987	628893.7344	9253524.734	30.4295	MZ
988	628891.2712	9253522.775	30.4365	MZ
989	628873.8694	9253526.899	30.3755	MZ
990	628875.8977	9253524.452	30.394	MZ
991	628835.6001	9253529.288	30.1058	MZ
992	628837.9816	9253530.966	30.1189	MZ
993	628827.7895	9253453.254	30.2235	MZ
994	628829.5678	9253450.422	30.2111	MZ
995	628865.4101	9253446.468	30.2942	MZ
996	628867.7368	9253448.276	30.312	MZ
997	628875.6317	9253542.472	30.0688	MZ
998	628877.8501	9253544.515	30.3195	MZ
999	628837.4238	9253548.842	30.1327	MZ
1000	628839.6195	9253546.699	30.1412	MZ
1001	628845.7322	9253624.458	30.323	MZ
1002	628848.2313	9253626.509	30.3139	MZ
1003	628883.7708	9253622.539	30.5242	MZ
1004	628885.7041	9253620.166	30.5189	MZ
1005	628901.6271	9253618.5	30.5455	MZ
1006	628903.6716	9253620.411	30.551	MZ
1007	628939.5993	9253616.552	30.5467	MZ
1008	628941.662	9253614.06	30.5407	MZ
1009	628959.0141	9253614.019	30.5806	MZ
1010	628956.7079	9253612.114	30.5691	MZ
1011	628958.7011	9253632.035	30.5737	MZ
1012	628960.562	9253629.895	30.5861	MZ
1013	628968.5855	9253727.416	30.7637	MZ
1014	628970.5171	9253725.322	30.7554	MZ
1015	628969.0223	9253709.488	30.7328	MZ
1016	628966.7364	9253707.617	30.7257	MZ
1017	628951.5182	9253709.644	30.7519	MZ
1018	628949.4661	9253712.032	30.7633	MZ
1019	628913.6293	9253715.963	30.7914	MZ
1020	628911.1984	9253713.976	30.7895	MZ
1021	628903.2683	9253638.348	30.6166	MZ
1022	628905.1276	9253636.22	30.6105	MZ
1023	628941.3921	9253632.216	30.5474	MZ
1024	628943.5564	9253633.897	30.5585	MZ
1025	628769.5374	9253071.197	30.3975	MRT
1026	628773.0707	9253073.707	30.3731	MRT
1027	628785.7827	9253072.651	30.4042	MRT
1028	628788.6182	9253068.96	30.4559	MRT
1029	628842.9769	9253067.258	30.623	MZ
1030	628844.9937	9253064.358	30.6467	MZ
1031	628881.1304	9253060.902	30.794	MZ

1032	628883.6812	9253063.41	30.7672	MZ
1033	628899.1801	9253060.414	30.6403	MZ
1034	628906.622	9253134.29	30.3755	MZ
1035	628908.8797	9253136.068	30.3667	MZ
1036	628889.2771	9253138.595	30.4177	MZ
1037	628891.2683	9253136.027	30.44	MZ
1038	628853.4921	9253142.872	30.2389	MZ
1039	628850.8185	9253140.505	30.2398	MZ
1040	628854.0852	9253161.148	30.3017	MZ
1041	628855.5559	9253160.272	30.3051	MZ
1042	628890.4875	9253156.353	30.4118	MZ
1043	628891.7403	9253156.945	30.4168	MZ
1044	628908.5151	9253156.078	30.3837	MZ
1045	628910.3007	9253153.889	30.3747	MZ
1046	628916.2147	9253232.121	30.4721	MZ
1047	628918.7645	9253234.072	30.4596	MZ
1048	628898.5636	9253233.02	30.5531	MZ
1049	628899.7171	9253231.445	30.5565	MZ
1050	628900.9849	9253249.416	30.3549	MZ
1051	628903.1847	9253251.435	30.3541	MZ
1052	628918.2374	9253251.44	30.3011	MZ
1053	628920.4444	9253248.821	30.3348	MZ
1054	628909.6193	9253329.009	30.3546	MZ
1055	628911.486	9253326.956	30.3669	MZ
1056	628926.3372	9253327.067	30.3925	MZ
1057	628928.8723	9253329.06	30.3821	MZ
1058	628928.9075	9253344.875	30.39	MZ
1059	628930.5978	9253342.179	30.3812	MZ
1060	628873.6539	9253333.389	30.2117	MZ
1061	628871.3257	9253331.476	30.2158	MZ
1062	628863.1055	9253255.85	30.3276	MZ
1063	628865.1463	9253253.698	30.3334	MZ
1064	628864.0853	9253236.94	30.4147	MZ
1065	628862.727	9253235.669	30.408	MZ
1066	628762.4947	9253347.732	30.2566	MZ
1067	628760.2899	9253345.943	30.2356	MZ
1068	628949.0699	9253518.716	30.3811	MZ
1069	628946.9056	9253516.613	30.3789	MZ
1070	628949.0641	9253536.317	30.388	MZ
1071	628950.7038	9253534.198	30.3899	MZ
1072	628931.2379	9253536.33	30.376	MZ
1073	628933.5981	9253538.225	30.3649	MZ
1074	628893.3629	9253542.76	30.3767	MZ
1075	628895.2903	9253540.622	30.3791	MZ
1076	628847.6042	9253644.436	30.3967	MZ

1077	628849.5628	9253641.933	30.4058	MZ
1078	628885.4434	9253638.081	30.5691	MZ
1079	628887.5615	9253639.955	30.5816	MZ
1080	628893.7109	9253718.005	30.7717	MZ
1081	628895.654	9253715.667	30.782	MZ
1082	628857.8299	9253721.984	30.6942	MZ
1083	628855.4994	9253720.079	30.7113	MZ
1084	628838.0488	9253723.717	30.6813	MZ
1085	628840.0621	9253721.821	30.6924	MZ
1086	628802.1303	9253728.493	30.8827	MZ
1087	628799.614	9253726.317	30.8397	MZ
1088	628791.2779	9253650.617	30.4191	MZ
1089	628793.9251	9253647.693	30.4157	MZ
1090	628829.8668	9253643.839	30.3962	MZ
1091	628832.9515	9253646.32	30.3936	MZ
1092	628857.5337	9253739.82	30.7337	MZ
1093	628859.4617	9253737.47	30.7225	MZ
1094	628895.3511	9253733.582	30.6644	MZ
1095	628897.6861	9253735.503	30.6704	MZ
1096	628903.8044	9253813.235	30.8518	MZ
1097	628905.7295	9253811.137	30.8456	MZ
1098	628867.4926	9253817.125	30.9581	MZ
1099	628865.0921	9253815.514	30.9613	MZ
1100	628867.1872	9253835.352	30.9066	MZ
1101	628869.4279	9253832.732	30.9205	MZ
1102	628905.2117	9253828.924	30.8513	MZ
1103	628907.6658	9253830.975	30.8444	MZ
1104	628923.0863	9253826.227	30.9345	MZ
1105	628962.8009	9253822.315	31.091	MZ
1106	628811.3903	9253841.559	30.7996	MZ
1107	628813.7263	9253838.785	30.7957	MZ
1108	628795.8661	9253842.347	30.9984	MZ
1109	628798.0597	9253844.015	30.9837	MZ
1110	628805.2486	9253908.919	31.1026	MZ
1111	628757.863	9253848.146	31.1737	MZ
1112	628759.819	9253845.688	31.1572	MZ
1113	628745.9774	9253848.89	31.2073	MZ
1114	628739.9158	9253829.149	31.1058	MZ
1115	628754.5078	9253829.914	31.0946	MZ
1116	628756.6025	9253831.804	31.0976	MZ
1117	628784.2714	9253747.325	30.7105	MZ
1118	628786.8804	9253749.137	30.7078	MZ
1119	628792.575	9253827.716	30.869	MZ
1120	628794.4437	9253825.308	30.8539	MZ
1121	628809.868	9253821.711	30.8066	MZ

1122	628812.2602	9253823.636	30.8056	MZ
1123	628847.8812	9253819.628	30.9944	MZ
1124	628849.8211	9253817.2	31.0036	MZ
1125	628841.9977	9253741.557	30.7111	MZ
1126	628839.6111	9253739.662	30.6963	MZ
1127	628801.9192	9253746.336	30.7259	MZ
1128	628803.8187	9253743.94	30.7233	MZ
1129	628774.2288	9253652.543	30.4255	MZ
1130	628776.5307	9253654.801	30.4386	MZ
1131	628782.8871	9253731.992	30.696	MZ
1132	628784.8759	9253729.829	30.6896	MZ
1133	628772.5572	9253635.027	30.3417	MZ
1134	628774.5139	9253632.451	30.33	MZ
1135	628766.6142	9253556.949	30.1253	MZ
1136	628764.4012	9253555.199	30.1272	MZ
1137	628762.8756	9253539.24	30.1234	MZ
1138	628764.5793	9253537.14	30.1201	MZ
1139	628779.8374	9253535.4	30.0791	MZ
1140	628782.4667	9253537.999	30.0706	MZ
1141	628818.3856	9253533.034	30.0539	MZ
1142	628820.3069	9253530.973	30.0601	MZ
1143	628811.9277	9253455.426	30.2288	MZ
1144	628809.2158	9253453.307	30.2328	MZ
1145	628772.0824	9253459.559	30.2405	MZ
1146	628773.9029	9253457.47	30.2438	MZ
1147	628754.2492	9253459.327	30.1155	MZ
1148	628756.6099	9253461.467	30.1024	MZ
1149	628825.5424	9253064.836	30.5793	MRT
1150	628841.4258	9253066.861	30.6198	MRT
1151	628844.159	9253062.931	30.6235	MRT
1152	628881.4236	9253059.367	30.8035	MRT
1153	628885.1476	9253061.272	30.7059	MRT
1154	628890.0782	9253140.01	30.4137	MRT
1155	628891.9985	9253138.666	30.4292	MRT
1156	628892.8214	9253136.471	30.4139	MRT
1157	628905.5695	9253135.07	30.3771	MRT
1158	628909.0713	9253137.556	30.3639	MRT
1159	628897.6855	9253060.543	30.6234	MRT
1160	628870.7762	9253042.211	30.6776	MRT
1161	628778.6201	9253152.1	30.1959	MRT
1162	628781.2772	9253148.141	30.1989	MRT
1163	628793.9175	9253147.679	30.2435	MRT
1164	628797.4887	9253150.409	30.2551	MRT
1165	628834.5823	9253146.321	30.2326	MRT
1166	628837.2582	9253142.596	30.2272	MRT

1167	628849.7727	9253144.827	30.2183	MRT
1168	628889.9444	9253154.905	30.4078	MRT
1169	628893.1422	9253155.948	30.4198	MRT
1170	628901.8625	9253231.863	30.56	MRT
1171	628899.3855	9253234.436	30.548	MRT
1172	628901.1361	9253247.559	30.3544	MRT
1173	628904.886	9253250.711	30.3506	MRT
1174	628916.799	9253250.82	30.2911	MRT
1175	628919.3024	9253247.389	30.3225	MRT
1176	628918.6737	9253235.593	30.4626	MRT
1177	628914.7493	9253232.538	30.4818	MRT
1178	628861.5311	9253236.648	30.4039	MRT
1179	628860.0416	9253236.825	30.3979	MRT
1180	628861.407	9253239.134	30.3765	MRT
1181	628863.7536	9253240.434	30.3656	MRT
1182	628863.5663	9253238.945	30.385	MRT
1183	628852.4833	9253160.356	30.2953	MRT
1184	628855.0668	9253158.817	30.3013	MRT
1185	628835.3371	9253157.768	30.2951	MRT
1186	628838.4612	9253161.087	30.2903	MRT
1187	628798.5938	9253161.768	30.2787	MRT
1188	628795.2137	9253166.372	30.2748	MRT
1189	628780.0247	9253164.174	30.2225	MRT
1190	628782.7761	9253167.156	30.2488	MRT
1191	628788.9443	9253248.407	30.1885	MRT
1192	628789.0862	9253249.9	30.1656	MRT
1193	628791.7137	9253248.06	30.1904	MRT
1194	628793.0804	9253245.158	30.2301	MRT
1195	628791.5898	9253245.326	30.23	MRT
1196	628751.9181	9253251.924	30.1972	MRT
1197	628746.9254	9253248.298	30.2271	MRT
1198	628789.0245	9253260.902	30.1762	MRT
1199	628789.1936	9253262.393	30.1909	MRT
1200	628792.6353	9253261.498	30.1889	MRT
1201	628794.8786	9253264.39	30.2075	MRT
1202	628793.3869	9253264.548	30.207	MRT
1203	628805.6048	9253261.635	30.2175	MRT
1204	628804.1147	9253261.808	30.2142	MRT
1205	628805.3063	9253258.561	30.1916	MRT
1206	628808.3274	9253256.878	30.1851	MRT
1207	628808.4903	9253258.37	30.1987	MRT
1208	628750.0644	9253269.698	30.1861	MRT
1209	628752.9211	9253266.508	30.1773	MRT
1210	628801.4681	9253243.258	30.223	MRT
1211	628802.9605	9253243.108	30.2183	MRT

1212	628804.1167	9253246.394	30.2122	MRT
1213	628808.0538	9253247.553	30.1982	MRT
1214	628807.8494	9253246.067	30.2031	MRT
1215	628844.2793	9253241.056	30.309	MRT
1216	628844.4837	9253242.542	30.3047	MRT
1217	628847.4701	9253241.06	30.328	MRT
1218	628848.8863	9253238.041	30.3477	MRT
1219	628847.3962	9253238.214	30.3382	MRT
1220	628910.3541	9253331.021	30.3545	MRT
1221	628913.643	9253327.465	30.3639	MRT
1222	628925.1281	9253327.703	30.4007	MRT
1223	628928.7215	9253330.309	30.3855	MRT
1224	628929.2533	9253340.763	30.3867	MRT
1225	628927.3934	9253344.849	30.3969	MRT
1226	628913.7168	9253347.085	30.3757	MRT
1227	628910.7532	9253344.741	30.3529	MRT
1228	628873.4851	9253335.221	30.2095	MRT
1229	628869.9006	9253332.246	30.2158	MRT
1230	628871.5286	9253352.484	30.1626	MRT
1231	628874.1323	9253349.298	30.1658	MRT
1232	628859.1929	9253352.238	30.2018	MRT
1233	628855.6835	9253349.518	30.2269	MRT
1234	628818.8929	9253353.414	30.3462	MRT
1235	628816.4293	9253356.416	30.3331	MRT
1236	628814.4937	9253338.582	30.3932	MRT
1237	628817.4144	9253341.595	30.3817	MRT
1238	628854.524	9253337.737	30.273	MRT
1239	628857.8805	9253333.648	30.254	MRT
1240	628845.8209	9253254.292	30.2857	MRT
1241	628845.658	9253252.801	30.2718	MRT
1242	628848.8663	9253253.698	30.2899	MRT
1243	628850.5529	9253256.57	30.3156	MRT
1244	628849.0627	9253256.741	30.3123	MRT
1245	628733.1874	9253254.385	30.2921	MRT
1246	628736.3059	9253250.795	30.3163	MRT
1247	628734.6025	9253266.267	30.1447	MRT
1248	628737.4323	9253269.51	30.1675	MRT
1249	628860.1223	9253256.168	30.3244	MRT
1250	628861.2026	9253252.728	30.3318	MRT
1251	628861.6135	9253256.006	30.326	MRT
1252	628864.2395	9253250.785	30.3381	MRT
1253	628864.4306	9253252.273	30.3355	MRT
1254	628798.9032	9253345.289	30.3014	MRT
1255	628801.558	9253341.88	30.3565	MRT
1256	628800.1396	9253355.73	30.315	MRT

1257	628803.4483	9253358.207	30.3044	MRT
1258	628811.7689	9253435.486	30.2131	MRT
1259	628813.2602	9253435.326	30.2122	MRT
1260	628812.1048	9253438.75	30.2156	MRT
1261	628808.8884	9253440.398	30.2186	MRT
1262	628808.7031	9253438.909	30.2175	MRT
1263	628772.4055	9253443.428	30.196	MRT
1264	628768.3976	9253440.059	30.1962	MRT
1265	628756.1843	9253442.757	30.168	MRT
1266	628753.5293	9253445.957	30.155	MRT
1267	628754.7498	9253457.756	30.1215	MRT
1268	628758.0417	9253460.74	30.0977	MRT
1269	628770.7438	9253458.975	30.2305	MRT
1270	628772.8649	9253456.378	30.2465	MRT
1271	628809.6867	9253451.741	30.2313	MRT
1272	628809.4993	9253450.253	30.2217	MRT
1273	628812.8202	9253451.527	30.2301	MRT
1274	628815.1011	9253454.256	30.2296	MRT
1275	628813.6097	9253454.416	30.23	MRT
1276	628821.8714	9253531.494	30.0571	MRT
1277	628823.3628	9253531.334	30.0566	MRT
1278	628821.8587	9253534.311	30.0468	MRT
1279	628818.9707	9253535.979	30.0427	MRT
1280	628818.7753	9253534.492	30.0483	MRT
1281	628781.7124	9253539.362	30.0685	MRT
1282	628778.4	9253536.089	30.0793	MRT
1283	628763.6599	9253540.654	30.113	MRT
1284	628766.1362	9253537.602	30.1081	MRT
1285	628764.8454	9253553.24	30.1165	MRT
1286	628923.8892	9253424.329	30.3324	MRT
1287	628920.2887	9253427.921	30.4188	MRT
1288	628941.4553	9253423.878	30.3588	MRT
1289	628936.457	9253419.806	30.354	MRT
1290	628939.0807	9253436.617	30.3899	MRT
1291	628937.1758	9253439.797	30.403	MRT
1292	628925.328	9253442.005	30.469	MRT
1293	628921.5821	9253438.477	30.4768	MRT
1294	628882.3828	9253431.88	30.2624	MRT
1295	628878.943	9253429.243	30.2322	MRT
1296	628881.857	9253446.483	30.3917	MRT
1297	628884.0266	9253443.291	30.3851	MRT
1298	628865.4558	9253444.951	30.2944	MRT
1299	628869.1604	9253447.483	30.3227	MRT
1300	628864.6013	9253432.641	30.19	MRT
1301	628866.9574	9253429.348	30.1999	MRT

1302	628889.8442	9253523.556	30.4382	MRT
1303	628893.219	9253525.839	30.4291	MRT
1304	628930.7102	9253521.981	30.3511	MRT
1305	628933.0527	9253518.676	30.3345	MRT
1306	628945.4395	9253516.999	30.3731	MRT
1307	628948.918	9253520.249	30.377	MRT
1308	628931.3479	9253534.766	30.3697	MRT
1309	628935.0237	9253538.065	30.3537	MRT
1310	628947.8909	9253536.305	30.3835	MRT
1311	628950.1886	9253533.047	30.3856	MRT
1312	628891.7988	9253542.707	30.3724	MRT
1313	628894.5532	9253539.347	30.3753	MRT
1314	628874.6385	9253528.321	30.3767	MRT
1315	628878.1637	9253524.922	30.4069	MRT
1316	628876.1168	9253540.902	30.3111	MRT
1317	628879.2835	9253543.467	30.3249	MRT
1318	628900.1964	9253619.216	30.5465	MRT
1319	628903.8797	9253621.976	30.5548	MRT
1320	628884.2308	9253623.962	30.5315	MRT
1321	628887.2604	9253620.307	30.5235	MRT
1322	628940.3658	9253618.376	30.5496	MRT
1323	628943.7479	9253614.53	30.5404	MRT
1324	628955.205	9253612.128	30.5642	MRT
1325	628958.9792	9253615.534	30.5836	MRT
1326	628957.1794	9253631.911	30.5611	MRT
1327	628960.1003	9253628.438	30.5804	MRT
1328	628941.3958	9253630.658	30.5438	MRT
1329	628945.2421	9253633.432	30.5631	MRT
1330	628949.8716	9253713.459	30.7664	MRT
1331	628953.0776	9253709.948	30.7525	MRT
1332	628965.2912	9253708.212	30.7233	MRT
1333	628968.91	9253711.051	30.7345	MRT
1334	628967.484	9253726.898	30.7639	MRT
1335	628969.6282	9253724.11	30.7521	MRT
1336	628951.0717	9253725.385	30.7882	MRT
1337	628955.2338	9253728.485	30.7963	MRT
1338	628959.9077	9253808.969	31.0444	MRT
1339	628962.9098	9253805.619	31.0384	MRT
1340	628975.1894	9253803.7	31.0286	MRT
1341	628978.8896	9253806.611	31.0314	MRT
1342	628976.5267	9253822.915	31.0999	MRT
1343	628978.8673	9253819.559	31.0783	MRT
1344	628964.13	9253820.164	31.0847	MRT
1345	628923.2629	9253812.966	30.9614	MRT
1346	628919.6051	9253809.839	30.93	MRT

1347	628921.0046	9253824.752	30.9226	MRT
1348	628905.0282	9253827.365	30.8505	MRT
1349	628909.4453	9253830.905	30.8379	MRT
1350	628904.0535	9253814.666	30.8502	MRT
1351	628907.0051	9253811.652	30.8406	MRT
1352	628899.6884	9253735.242	30.679	MRT
1353	628896.3983	9253732.023	30.6564	MRT
1354	628911.8742	9253733.127	30.8076	MRT
1355	628914.7269	9253729.996	30.8029	MRT
1356	628913.4395	9253717.523	30.7955	MRT
1357	628910.004	9253714.747	30.7928	MRT
1358	628897.2129	9253715.805	30.7854	MRT
1359	628894.2358	9253719.43	30.7442	MRT
1360	628888.9912	9253639.217	30.586	MRT
1361	628885.2582	9253636.519	30.5691	MRT
1362	628901.7083	9253638.136	30.6172	MRT
1363	628904.1354	9253634.793	30.608	MRT
1364	628835.8529	9253548.613	30.1157	MRT
1365	628838.6273	9253545.59	30.1245	MRT
1366	628838.0595	9253532.467	30.1147	MRT
1367	628838.2285	9253533.957	30.1101	MRT
1368	628834.9754	9253532.845	30.0889	MRT
1369	628832.688	9253530.279	30.0803	MRT
1370	628834.1799	9253530.122	30.0923	MRT
1371	628844.308	9253624.837	30.3037	MRT
1372	628848.235	9253628.07	30.2893	MRT
1373	628857.653	9253723.545	30.6977	MRT
1374	628854.0716	9253720.589	30.7095	MRT
1375	628841.6243	9253722.144	30.6918	MRT
1376	628838.3887	9253725.14	30.6741	MRT
1377	628801.6593	9253729.868	30.8709	MRT
1378	628828.7591	9253448.789	30.2106	MRT
1379	628828.6031	9253447.297	30.2157	MRT
1380	628825.4932	9253448.914	30.2233	MRT
1381	628824.5133	9253452.279	30.2226	MRT
1382	628826.0051	9253452.123	30.2207	MRT
1383	628828.052	9253436.858	30.1963	MRT
1384	628828.2239	9253438.348	30.1943	MRT
1385	628824.7606	9253437.323	30.2013	MRT
1386	628822.7076	9253434.351	30.2082	MRT
1387	628824.2001	9253434.202	30.2058	MRT
1388	628631.8705	9253373.909	29.8499	MRT
1389	628846.0494	9253643.989	30.3889	MRT
1390	628848.5231	9253640.51	30.3472	MRT
1391	628855.9792	9253739.116	30.7325	MRT

1392	628858.3337	9253736.045	30.7218	MRT
1393	628863.1547	9253816.366	30.9716	MRT
1394	628867.4384	9253818.674	30.9638	MRT
1395	628848.287	9253821.378	31.006	MRT
1396	628851.6474	9253817.657	31.0194	MRT
1397	628812.2521	9253825.196	30.8088	MRT
1398	628808.4417	9253822.158	30.8104	MRT
1399	628792.9362	9253829.135	30.8695	MRT
1400	628796.4071	9253825.252	30.8424	MRT
1401	628756.0997	9253833.371	31.125	MRT
1402	628753.067	9253830.634	31.1043	MRT
1403	628756.3535	9253848.138	31.1863	MRT
1404	628759.0436	9253844.254	31.1636	MRT
1405	628744.7964	9253846.547	31.1897	MRT
1406	628796.3906	9253840.861	30.9981	MRT
1407	628799.5216	9253843.588	30.9764	MRT
1408	628809.8319	9253841.081	30.8009	MRT
1409	628812.6426	9253837.358	30.825	MRT
1410	628741.4233	9253829.209	31.1639	MRT
1411	628697.6892	9253835.699	30.9202	MRT
1412	628700.7171	9253837.958	30.9985	MRT
1413	628783.5916	9253733.441	30.6907	MRT
1414	628786.4422	9253730.342	30.6815	MRT
1415	628834.751	9253645.979	30.3884	MRT
1416	628830.3236	9253641.927	30.391	MRT
1417	628789.4585	9253650.11	30.3996	MRT
1418	628793.1968	9253645.863	30.3939	MRT
1419	628773.3634	9253637.005	30.3397	MRT
1420	628776.0675	9253632.885	30.323	MRT
1421	628768.5806	9253556.165	30.1207	MRT
1422	628774.786	9253650.989	30.4092	MRT
1423	628777.9624	9253654.104	30.427	MRT
1424	628849.6667	9253834.936	30.8718	MZ
1425	628852.0829	9253837.021	30.8841	MZ
1426	628850.0537	9253833.375	30.9105	MRT
1427	628853.6493	9253836.549	30.8854	MRT
1428	628865.8323	9253834.869	30.9097	MRT
1429	628868.4292	9253831.303	30.9286	MRT
1430	628977.9691	9253823.469	31.0946	MZ
1431	628979.9064	9253820.691	31.0807	MZ
1432	628976.6238	9253803.009	31.0229	MZ
1433	628979.1685	9253805.069	31.0255	MZ
1434	628913.4296	9253733.849	30.8069	MZ
1435	628915.449	9253731.416	30.8034	MZ
1436	628951.1126	9253727.234	30.7942	MZ

1437	628953.5524	9253729.25	30.7996	MZ
1438	628961.3501	9253804.95	31.0336	MZ
1439	628959.0495	9253807.54	31.0383	MZ
1440	628923.4336	9253811.406	30.9601	MZ
1441	628921.036	9253809.416	30.942	MZ
1442	628806.9035	9253910.234	31.1	MRT
1443	628900.3926	9253089.026	30.4944	PT
1444	628904.993	9253129.361	30.3875	PT
1445	628907.1326	9253161.73	30.399	PT
1446	628910.7233	9253192.986	30.4431	PT
1447	628914.0998	9253226.286	30.4758	PT
1448	628916.9868	9253252.678	30.2939	PT
1449	628921.2273	9253291.874	30.3497	PT
1450	628924.7432	9253324.129	30.3956	PT
1451	628928.1439	9253351.269	30.3955	PT
1452	628930.4125	9253370.959	30.3834	PT
1453	628933.346	9253394.682	30.3691	PT
1454	628935.736	9253413.879	30.3576	PT
1455	628937.5732	9253443.838	30.4045	PT
1456	628941.2702	9253478.899	30.4158	PT
1457	628944.881	9253511.6	30.384	PT
1458	628932.3462	9253512.272	30.3451	PT
1459	628948.5299	9253544.085	30.4021	PT
1460	628952.3014	9253581.626	30.4928	PT
1461	628954.7654	9253607.916	30.5542	PT
1462	628938.6515	9253569.781	30.4348	PT
1463	628957.7386	9253637.337	30.5727	PT
1464	628961.2359	9253669.964	30.6433	PT
1465	628964.7148	9253702.78	30.714	PT
1466	628945.8235	9253639.081	30.5779	PT
1467	628951.9525	9253698.897	30.7205	PT
1468	628967.9665	9253731.556	30.7802	PT
1469	628971.0594	9253762.588	30.8892	PT
1470	628974.4322	9253796.35	31.0036	PT
1471	628962.1272	9253797.759	31.0114	PT
1472	628955.732	9253733.785	30.8134	PT
1473	628842.0827	9253073.483	30.5845	PT
1474	628845.8524	9253108.083	30.4008	PT
1475	628848.6806	9253134.374	30.263	PT
1476	628836.4754	9253135.305	30.2664	PT
1477	628830.3661	9253078.731	30.5571	PT
1478	628853.5036	9253168.472	30.311	PT
1479	628856.8156	9253196.897	30.3501	PT
1480	628860.5135	9253228.158	30.3924	PT
1481	628846.5562	9253231.311	30.3574	PT

1482	628839.2185	9253167.843	30.2984	PT
1483	628862.1116	9253260.807	30.3173	PT
1484	628865.7879	9253294.178	30.2665	PT
1485	628869.1781	9253325.754	30.2245	PT
1486	628857.208	9253327.696	30.2625	PT
1487	628849.7963	9253262.823	30.3275	PT
1488	628872.1566	9253359.068	30.1741	PT
1489	628875.1835	9253389.773	30.2043	PT
1490	628878.4526	9253424.811	30.2287	PT
1491	628866.3344	9253423.355	30.2151	PT
1492	628859.7839	9253358.271	30.2067	PT
1493	628882.2043	9253449.918	30.3947	PT
1494	628885.4572	9253482.748	30.4227	PT
1495	628889.3881	9253519.31	30.4442	PT
1496	628874.5265	9253493.662	30.3681	PT
1497	628870.2641	9253456.147	30.3319	PT
1498	628892.8635	9253552.407	30.3884	PT
1499	628895.7735	9253578.919	30.4494	PT
1500	628899.431	9253612.243	30.5297	PT
1501	628886.4498	9253612.499	30.4902	PT
1502	628880.0994	9253551.327	30.3437	PT
1503	628902.3848	9253644.384	30.6308	PT
1504	628906.0019	9253677.788	30.7069	PT
1505	628909.5791	9253710.822	30.7837	PT
1506	628889.8398	9253647.122	30.6202	PT
1507	628912.5221	9253739.555	30.8122	PT
1508	628915.4003	9253768.116	30.8375	PT
1509	628918.9584	9253803.422	30.9236	PT
1510	628906.5796	9253807.208	30.8443	PT
1511	628900.235	9253740.949	30.6916	PT
1512	628896.5242	9253709.39	30.7705	PT
1513	628786.4751	9253079.037	30.391	PT
1514	628789.8501	9253110.165	30.3278	PT
1515	628793.1799	9253140.876	30.2588	PT
1516	628795.9394	9253173.561	30.2697	PT
1517	628799.7054	9253210.865	30.2266	PT
1518	628802.5175	9253238.719	30.2194	PT
1519	628806.4514	9253268.964	30.2357	PT
1520	628810.0492	9253300.109	30.3132	PT
1521	628813.8069	9253332.637	30.3883	PT
1522	628800.8182	9253334.878	30.37	PT
1523	628816.8274	9253360.4	30.3228	PT
1524	628820.3147	9253395.309	30.2575	PT
1525	628823.528	9253427.473	30.2148	PT
1526	628810.8423	9253426.881	30.2094	PT

1527	628803.9474	9253362.842	30.298	PT
1528	628826.9237	9253460.887	30.247	PT
1529	628829.7001	9253487.378	30.1903	PT
1530	628833.7566	9253526.083	30.1015	PT
1531	628821.2199	9253525.416	30.0725	PT
1532	628814.5798	9253463.466	30.2113	PT
1533	628836.6145	9253555.479	30.1297	PT
1534	628840.7273	9253592.557	30.2336	PT
1535	628843.6013	9253618.466	30.3013	PT
1536	628846.865	9253651.777	30.4208	PT
1537	628850.278	9253684.366	30.5614	PT
1538	628853.4466	9253714.621	30.6919	PT
1539	628840.8064	9253713.081	30.6822	PT
1540	628835.4743	9253653.995	30.4183	PT
1541	628856.4658	9253744.354	30.7541	PT
1542	628859.4686	9253776.682	30.8644	PT
1543	628862.7325	9253811.821	30.957	PT
1544	628850.9487	9253811.153	30.989	PT
1545	628843.9978	9253746.452	30.7344	PT
1546	628730.041	9253082.872	30.3264	PT
1547	628737.8187	9253150.261	30.1719	PT
1548	628725.1781	9253152.337	30.129	PT
1549	628721.2575	9253115.802	30.1918	PT
1550	628717.6305	9253082.002	30.2781	PT
1551	628740.3512	9253174.851	30.2473	PT
1552	628728.0315	9253179.15	30.2068	PT
1553	628742.8867	9253203.177	30.2396	PT
1554	628731.3093	9253207.531	30.2723	PT
1555	628746.4762	9253243.279	30.2288	PT
1556	628735.6845	9253245.414	30.3165	PT
1557	628750.6132	9253274.499	30.2077	PT
1558	628738.1213	9253275.625	30.1754	PT
1559	628742.6732	9253316.02	30.2344	PT
1560	628745.6359	9253342.312	30.2678	PT
1561	628760.4797	9253367.886	30.1974	PT
1562	628748.4949	9253368.642	30.1826	PT
1563	628763.4513	9253394.973	30.1957	PT
1564	628751.8263	9253400.752	30.1668	PT
1565	628767.7786	9253434.416	30.1962	PT
1566	628755.5739	9253436.874	30.1682	PT
1567	628771.3211	9253464.789	30.2304	PT
1568	628758.4314	9253464.441	30.099	PT
1569	628774.0297	9253492.071	30.1745	PT
1570	628762.2248	9253500.461	30.112	PT
1571	628777.8057	9253530.103	30.0932	PT

1572	628765.5606	9253532.136	30.1325	PT
1573	628769.3373	9253563.919	30.1516	PT
1574	628772.1651	9253592.896	30.1934	PT
1575	628775.3039	9253625.06	30.3068	PT
1576	628790.2109	9253656.722	30.4631	PT
1577	628778.5351	9253659.253	30.4731	PT
1578	628793.8229	9253688.463	30.6026	PT
1579	628782.2023	9253692.223	30.6302	PT
1580	628797.3262	9253719.248	30.6668	PT
1581	628785.6795	9253723.485	30.6944	PT
1582	628801.2237	9253753.066	30.6865	PT
1583	628807.8593	9253816.583	30.8003	PT
1584	628795.9479	9253820.786	30.8371	PT
1585	628792.5266	9253787.514	30.7893	PT
1586	628789.2663	9253755.808	30.7237	PT
1587	628673.5079	9253088.409	30.0719	PT
1588	628677.1424	9253121.275	29.7866	PT
1589	628680.943	9253155.641	29.9448	PT
1590	628683.9298	9253183.401	29.9557	PT
1591	628687.9588	9253219.85	29.8251	PT
1592	628691.3432	9253250.468	29.9762	PT
1593	628678.4348	9253251.194	29.9771	PT
1594	628671.1395	9253184.023	30.0167	PT
1595	628694.491	9253279.289	29.9741	PT
1596	628698.1303	9253312.66	30.0161	PT
1597	628701.5244	9253343.781	30.1026	PT
1598	628688.9437	9253345.901	30.0721	PT
1599	628704.3355	9253374.982	30.1518	PT
1600	628708.9343	9253413.464	30.0849	PT
1601	628712.5899	9253444.053	30.0346	PT
1602	628699.8539	9253445.761	30.0161	PT
1603	628691.9708	9253373.086	30.1006	PT
1604	628715.3269	9253468.517	30.2195	PT
1605	628719.2679	9253504.001	30.2562	PT
1606	628723.1275	9253538.751	30.2816	PT
1607	628710.3826	9253540.6	30.3269	PT
1608	628702.4944	9253469.664	30.1067	PT
1609	628725.9353	9253563.348	30.307	PT
1610	628712.9814	9253564.881	30.3598	PT
1611	628729.8297	9253599.585	30.1936	PT
1612	628733.4705	9253633.462	30.4534	PT
1613	628733.8907	9253660.803	30.5744	PT
1614	628739.4853	9253701.066	30.6203	PT
1615	628743.6041	9253730.707	30.7688	PT
1616	628727.2128	9253697.871	30.6971	PT

1617	628746.3337	9253756.608	30.8725	PT
1618	628749.7663	9253794.346	31.0013	PT
1619	628752.6616	9253826.177	30.0688	PT
1620	628617.8079	9253093.657	30.1074	PT
1621	628622.245	9253134.666	29.745	PT
1622	628627.1786	9253163.672	29.8114	PT
1623	628611.8244	9253164.318	29.7893	PT
1624	628605.136	9253095.595	30.1928	PT
1625	628628.5761	9253186.491	29.5776	PT
1626	628632.2403	9253222.449	29.8081	PT
1627	628635.7305	9253256.701	30.0276	PT
1628	628622.5221	9253256.5	29.9126	PT
1629	628615.4136	9253191.075	29.8471	PT
1630	628638.6963	9253286.549	29.8486	PT
1631	628642.6117	9253323.372	29.8056	PT
1632	628645.8247	9253353.59	30.1067	PT
1633	628633.4844	9253356.204	30.0042	PT
1634	628625.99	9253284.757	29.9034	PT
1635	628648.4297	9253378.776	29.8621	PT
1636	628653.19	9253420.712	29.8911	PT
1637	628656.3064	9253448.165	29.9171	PT
1638	628643.934	9253449.716	29.9327	PT
1639	628636.3518	9253380.945	29.8479	PT
1640	628647.6604	9253486.546	29.9085	PT
1641	628660.4714	9253484.959	30.0675	PT
1642	628663.687	9253516.138	29.9049	PT
1643	628666.5864	9253544.343	29.9745	PT
1644	628653.9634	9253545.769	30.038	PT
1645	628669.704	9253571.697	30.1321	PT
1646	628657.3664	9253573.664	30.1404	PT
1647	628673.7685	9253610.774	30.2285	PT
1648	628676.8503	9253640.403	30.3016	PT
1649	628664.635	9253643.2	30.4279	PT
1650	628678.4159	9253666.243	30.5214	PT
1651	628668.6416	9253669.663	30.5235	PT
1652	628682.5272	9253705.22	30.6056	PT
1653	628685.5076	9253733.476	30.7117	PT
1654	628675.6679	9253734.712	30.7162	PT
1655	628690.4561	9253764.234	30.6481	PT
1656	628697.1519	9253830.39	30.8918	PT
1657	628684.5848	9253833.021	31.0012	PT
1658	628681.3906	9253802.556	30.5171	PT
1659	628598.6571	9253089.403	30.0582	PT
1660	628600.7389	9253072.078	30.2061	PT
1661	628638.0657	9253084.872	30.1016	PT

1662	628619.8187	9253069.934	30.1827	PT
1663	628655.0795	9253065.844	30.1003	PT
1664	628713.9563	9253076.686	30.2854	PT
1665	628679.859	9253080.139	30.1613	PT
1666	628736.0079	9253056.708	30.4505	PT
1667	628751.1879	9253073.235	30.3614	PT
1668	628799.6894	9253067.723	30.4974	PT
1669	628821.5552	9253065.282	30.5701	PT
1670	628862.1874	9253061.207	30.7252	PT
1671	628694.9102	9253174.534	30.0322	PT
1672	628706.2997	9253160.258	30.0785	PT
1673	628749.8881	9253168.435	30.2304	PT
1674	628775.6461	9253164.793	30.2285	PT
1675	628747.4355	9253155.533	30.1774	PT
1676	628773.1244	9253152.705	30.1927	PT
1677	628804.5782	9253161.117	30.3069	PT
1678	628818.2999	9253148.116	30.3591	PT
1679	628873.8457	9253156.711	30.3587	PT
1680	628858.585	9253143.774	30.2564	PT
1681	628885.4325	9253140.566	30.3905	PT
1682	628645.0781	9253277.073	29.8253	PT
1683	628642.5474	9253263.587	30.0347	PT
1684	628672.5691	9253260.751	30.0329	PT
1685	628700.8719	9253270.308	30.0376	PT
1686	628700.111	9253257.732	30.0549	PT
1687	628729.0941	9253254.799	30.2656	PT
1688	628760.4563	9253265.653	30.167	PT
1689	628759.0412	9253251.248	30.182	PT
1690	628785.5502	9253248.729	30.1878	PT
1691	628813.3311	9253245.313	30.1858	PT
1692	628841.9625	9253241.375	30.2941	PT
1693	628868.3218	9253238.347	30.4067	PT
1694	628895.4942	9253234.926	30.5303	PT
1695	628883.1739	9253249.866	30.3653	PT
1696	628627.4828	9253374.397	29.8498	PT
1697	628655.4623	9253371.275	29.9334	PT
1698	628670.6763	9253369.556	30.0262	PT
1699	628686.0727	9253367.817	30.097	PT
1700	628655.174	9253359.272	30.033	PT
1701	628682.105	9253356.315	30.1097	PT
1702	628710.3698	9253353.348	30.1382	PT
1703	628741.1245	9253361.502	30.162	PT
1704	628766.3761	9253359.289	30.2592	PT
1705	628767.6465	9253348.497	30.2837	PT
1706	628827.521	9253352.5	30.3655	PT

1707	628834.6536	9253339.803	30.3941	PT
1708	628880.4513	9253348.512	30.1835	PT
1709	628905.6125	9253345.381	30.3171	PT
1710	628878.7416	9253334.622	30.2065	PT
1711	628638.5537	9253470.686	29.861	PT
1712	628638.1069	9253458.693	29.8482	PT
1713	628607.3727	9253461.296	29.9828	PT
1714	628695.6657	9253464.008	30.1313	PT
1715	628664.519	9253467.911	30.0381	PT
1716	628664.1366	9253455.519	29.9346	PT
1717	628694.6089	9253452.067	30.1358	PT
1718	628734.8841	9253460.299	30.1792	PT
1719	628720.3329	9253449.64	30.072	PT
1720	628749.0923	9253446.449	30.1426	PT
1721	628791.2758	9253454.059	30.2392	PT
1722	628776.6645	9253442.898	30.2091	PT
1723	628805.7463	9253439.278	30.2194	PT
1724	628834.5668	9253436.106	30.1863	PT
1725	628861.7222	9253432.973	30.1875	PT
1726	628846.2248	9253446.962	30.1837	PT
1727	628888.6215	9253442.702	30.3963	PT
1728	628915.8803	9253439.208	30.4622	PT
1729	628915.681	9253428.403	30.4546	PT
1730	628887.5794	9253431.338	30.2858	PT
1731	628650.1137	9253566.451	30.1078	PT
1732	628647.1948	9253553.458	30.0551	PT
1733	628678.425	9253563.968	30.1535	PT
1734	628704.8671	9253560.793	30.3455	PT
1735	628688.8097	9253548.851	30.176	PT
1736	628732.6176	9253544.251	30.3034	PT
1737	628758.7025	9253541.228	30.1434	PT
1738	628747.605	9253555.237	30.2201	PT
1739	628788.6734	9253538.448	30.0626	PT
1740	628815.0459	9253534.982	30.0491	PT
1741	628858.2994	9253543.13	30.2343	PT
1742	628855.2606	9253530.517	30.2514	PT
1743	628913.7453	9253536.957	30.4075	PT
1744	628897.7287	9253525.375	30.4213	PT
1745	628926.2112	9253522.444	30.3876	PT
1746	628683.2371	9253659.69	30.4973	PT
1747	628716.1455	9253656.366	30.5546	PT
1748	628683.9743	9253646.501	30.3888	PT
1749	628756.4438	9253652.095	30.4818	PT
1750	628741.1829	9253640.527	30.4359	PT
1751	628769.0377	9253637.478	30.3608	PT

1752	628800.5977	9253645.078	30.4422	PT
1753	628825.8803	9253642.398	30.4032	PT
1754	628866.8907	9253638.514	30.4855	PT
1755	628863.7795	9253626.296	30.4421	PT
1756	628910.5413	9253634.082	30.602	PT
1757	628939.5437	9253630.863	30.5436	PT
1758	628696.3332	9253755.052	30.7741	PT
1759	628726.3288	9253751.378	30.8162	PT
1760	628725.0649	9253738.571	30.7959	PT
1761	628766.2341	9253747.273	30.7746	PT
1762	628768.2434	9253734.507	30.7615	PT
1763	628808.3471	9253742.007	30.6894	PT
1764	628836.7855	9253738.446	30.6822	PT
1765	628820.024	9253727.504	30.6497	PT
1766	628877.366	9253734.034	30.6862	PT
1767	628860.7959	9253723.191	30.691	PT
1768	628892.1252	9253719.667	30.7391	PT
1769	628947.3682	9253713.738	30.7672	PT
1770	628948.7044	9253725.685	30.7903	PT
1771	628918.2629	9253729.547	30.7998	PT
1772	628741.4607	9253846.91	31.1866	PT
1773	628731.9799	9253847.94	31.108	PT
1774	628709.3396	9253850.4	30.9276	PT
1775	628687.4047	9253852.783	30.8955	PT
1776	628764.0954	9253843.795	31.1214	PT
1777	628792.1993	9253841.242	31.0188	PT
1778	628831.3481	9253835.366	30.834	PT
1779	628873.5927	9253830.748	30.9303	PT
1780	628900.7503	9253827.826	30.8662	PT
1781	628927.7976	9253824.029	30.9579	PT
1782	628953.621	9253821.282	31.0538	PT
1783	628724.1474	9253072.941	30.3463	BZ
1784	628727.6799	9253061.372	30.4129	BZ
1785	628777.074	9253067.301	30.4506	BZ
1786	628780.9094	9253058.12	30.5248	BZ
1787	628835.2459	9253062.445	30.603	BZ
1788	628843.4142	9253050.003	30.6518	BZ
1789	628881.4428	9253057.92	30.8118	BZ
1790	628887.4509	9253053.196	30.6605	BZ
1791	628889.9149	9253046.299	30.6259	BZ
1792	628889.6024	9253041.393	30.6724	BZ
1793	628892.6971	9253068.465	30.5256	BZ
1794	628901.6753	9253145.47	30.3573	BZ
1795	628916.1499	9253293.527	30.3533	BZ
1796	628920.3249	9253338.96	30.357	BZ

1797	628923.9996	9253370.279	30.3527	BZ
1798	628931.8751	9253432.718	30.3886	BZ
1799	628933.2528	9253459.235	30.4416	BZ
1800	628940.9278	9253528.035	30.3397	BZ
1801	628945.5116	9253578.511	30.4619	BZ
1802	628951.4237	9253624.068	30.5042	BZ
1803	628961.881	9253719.403	30.7501	BZ
1804	628965.3169	9253763.934	30.906	BZ
1805	628971.3417	9253815.615	31.1153	BZ
1806	628834.3683	9253590.239	30.1906	BZ
1807	628837.7992	9253634.43	30.3443	BZ
1808	628672.679	9253655.985	30.3485	BZ

Fuente: elaboración propia.

Anexo 05: Estudio de Trafico

INFORME

ESTUDIO DE TRAFICO

Estudio de Tráfico (IMD).

Para el Estudio de Tráfico se procedió a evaluar las calles más transitadas, para poder ubicar de manera correcta las estaciones de conteo en la zona; la urbanización Urrunaga Sector II abarca en una de sus calles a la Av. México, que en comparación con las demás calles esta es la más transitada, también por criterio propio se eligió una segunda estación de conteo que se ubica en la Ca. Washington teniendo en cuenta que los datos obtenidos me servirán para realizas diseño de pavimento y este varía según el flujo vehicular.

Debido a la situación mencionada, se consideró conveniente la colocación de dos estaciones de conteo una en la Av. México y la otra en el Ca. Washington cual se muestra en la figura siguiente, este conteo se realizó por 7 días consecutivos y la distribución por turnos con ayuda de compañeros y familiares previamente capacitados para realización de dichas tareas.

Ilustración 6 Puntos de investigación – 20 calicatas



Fuente: Google EART

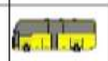
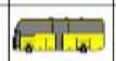
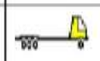
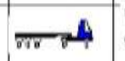
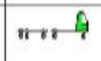
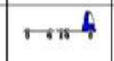
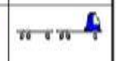
La tarea de conteo vehicular en la zona de estudio, se realizó en un periodo de 7 días, que se inició el día lunes 06 de setiembre y concluye el domingo 12 setiembre 2021. A continuación se muestra el reporte:

MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. MEXICO		
SENTIDO	ENTRADA (SAN MARTIN) E	SALIDA (BALTA)	S
UBICACIÓN			
DIA 2			

ESTACION	AV. MEXICO			
CODIGO DE LA ESTACION	E001-1			
DIA Y FECHA	Martes	7	9	2021

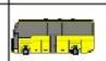
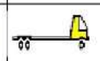
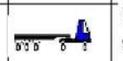
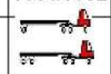
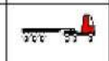
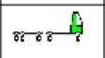
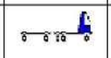
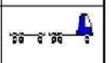
HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	C 2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	E	20	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	46
4	S	32	0	0	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	47
4	E	72	2	5	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	95
6	S	22	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	45
6	E	72	7	5	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	101
7	S	22	2	5	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	40
7	E	222	2	5	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	250
7	S	70	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	102
7	E	222	2	5	4	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	247
9	S	222	2	5	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	242
9	E	272	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	294
9	S	230	5	1	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	245
9	E	227	2	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	242
11	S	232	2	5	9	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	254
11	E	72	2	5	1	5	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	92
9	S	222	2	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	232
9	E	222	7	5	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	249
13	S	77	0	5	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	88
13	E	272	2	5	7	6	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	298
14	S	230	5	1	5	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	250
14	E	227	2	5	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	248
14	S	232	2	0	4	6	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	251
14	E	72	5	5	8	2	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	99
16	S	222	2	0	9	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	242
16	E	237	2	1	9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	256
17	S	70	2	0	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	87
17	E	222	2	5	8	7	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	247
17	S	72	1	1	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	87
17	E	227	0	5	5	4	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	245
19	S	222	5	1	4	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	241
19	E	222	7	5	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	245
20	S	72	2	25	9	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	118
20	E	72	2	5	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
21	S	72	0	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79
21	E	22	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
22	S	22	5	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
22	E	22	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
23	S	22	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
23	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL E:		**2996**	**57**	**76**	**98**	**73**	**0**	**0**	**0**	**61**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23**	**3411**
PARCIAL S:		**2365**	**48**	**62**	**71**	**61**	**0**	**0**	**0**	**39**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**0**	**0**	**0**	**0**	**29**	**2709**
																					6120

MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. MEXICO		
SENTIDO	ENTRADA (SAN MARTIN)	E	SALIDA (BALTA)	S
UBICACIÓN			
DIA	3		

ESTACION	AV. MEXICO			
CODIGO DE LA ESTACION	E001-1			
DIA Y FECHA	Miercoles	6	6	2021

HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	C 2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																						
0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	E	20	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	46
4	S	32	0	0	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	47
4	E	72	2	2	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	92
6	S	22	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	45
6	E	72	7	2	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	98
7	S	22	2	5	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	40
7	E	222	2	2	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	247
6	S	70	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	102
6	E	222	2	2	4	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	244
6	S	222	2	5	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	242
6	E	272	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	294
6	S	230	5	1	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	245
6	E	227	2	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	239
6	S	232	2	5	9	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	254
6	E	72	2	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	88
6	S	222	2	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	232
6	E	222	7	5	5	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	248
13	S	77	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	84
13	E	272	2	5	7	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	296
7	S	230	5	1	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	249
7	E	227	2	2	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	245
7	S	232	2	0	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	249
7	E	72	5	5	8	2	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	99
16	S	222	2	0	9	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	242
16	E	237	2	1	9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	256
17	S	70	2	0	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	86
17	E	222	2	5	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	246
16	S	72	1	1	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	86
16	E	227	0	5	5	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	244
61	S	222	5	1	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	240
61	E	222	7	2	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	242
20	S	72	2	4	9	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	97
20	E	72	2	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
21	S	72	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
21	E	22	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
22	S	22	5	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
22	E	22	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
23	S	22	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
23	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL E:		**2996**	**57**	**52**	**98**	**73**	**0**	**0**	**0**	**49**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23**	**3375**
PARCIAL S:		**2365**	**48**	**35**	**71**	**61**	**0**	**0**	**0**	**31**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**0**	**0**	**0**	**0**	**29**	**2674**
																					6049

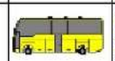
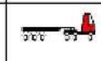
MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. MEXICO		
SENTIDO	ENTRADA (SAN MARTIN)	E	SALIDA (BALTA)	S
UBICACIÓN			
DIA 4			

ESTACION	AV. MEXICO			
CODIGO DE LA ESTACION	E001-1			
DIA Y FECHA	Jueves	9	9	2021

HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	C 2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	S	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
4	E	32	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	58
5	S	72	0	0	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	89
5	E	22	2	2	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	42
6	S	72	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	95
6	E	22	7	2	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	48
7	S	222	2	5	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	241
7	E	70	2	2	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	95
8	S	222	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	254
8	E	222	2	2	4	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	244
9	S	272	2	5	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	293
9	E	230	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	252
10	S	227	5	1	2	2	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	244
10	E	232	2	0	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	245
11	S	72	2	5	9	2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	96
11	E	222	2	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	238
12	S	222	2	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	232
12	E	77	7	5	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	104
13	S	272	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	279
13	E	230	2	5	7	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	254
14	S	227	5	1	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	248
14	E	232	2	2	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	250
15	S	72	2	0	4	6	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	90
15	E	222	5	5	8	2	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	249
16	S	237	2	0	9	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	257
16	E	70	2	1	9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	89
17	S	222	2	0	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	238
17	E	72	2	5	8	7	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	98
18	S	227	1	1	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	241
18	E	222	0	5	5	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	239
19	S	222	5	1	4	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	241
19	E	72	7	2	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	93
20	S	72	2	4	9	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	97
20	E	72	2	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
21	S	22	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
21	E	22	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
22	S	22	5	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
22	E	22	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
23	S	11	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
23	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL E:		**2365**	**57**	**52**	**98**	**73**	**0**	**0**	**0**	**54**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23**	**2749**
PARCIAL S:		**3007**	**48**	**35**	**71**	**61**	**0**	**0**	**0**	**43**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**0**	**0**	**0**	**0**	**29**	**3328**
																					6077

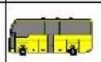
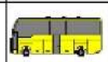
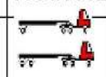
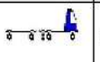
MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. MEXICO		
SENTIDO	ENTRADA (SAN MARTIN)	E	SALIDA (BALTA)	S
UBICACIÓN			
DIA 5			

ESTACION	AV. MEXICO			
CODIGO DE LA ESTACION	E001-1			
DIA Y FECHA	Viernes	10	9	2021

HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	C 2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
0	E	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	E	20	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	46
5	S	32	0	0	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	49
5	E	72	2	2	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	92
6	S	22	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	45
6	E	72	7	2	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	98
7	S	22	2	5	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	41
7	E	222	2	2	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	247
8	S	70	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	102
8	E	222	2	2	4	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	244
9	S	222	2	5	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	243
9	E	272	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	294
10	S	230	5	1	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	246
10	E	227	2	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	241
11	S	232	2	5	9	2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	256
11	E	72	2	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	88
12	S	222	2	0	1	4	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	235
12	E	222	7	5	5	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	248
13	S	77	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	84
13	E	272	2	5	7	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	296
14	S	230	5	1	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	249
14	E	227	2	2	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	246
15	S	232	2	0	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	249
15	E	72	5	5	8	2	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	99
16	S	222	2	0	9	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	242
16	E	237	2	1	9	3	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	257
17	S	70	2	0	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	86
17	E	222	2	5	8	7	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	248
18	S	72	1	1	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	87
18	E	227	0	5	5	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	244
19	S	222	5	1	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	240
19	E	222	7	2	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	243
20	S	72	2	4	9	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	97
20	E	72	2	2	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84
21	S	72	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
21	E	22	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
22	S	22	5	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
22	E	22	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
23	S	22	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
23	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL E:		**2996**	**57**	**52**	**98**	**73**	**0**	**0**	**0**	**57**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23**	**3383**
PARCIAL S:		**2365**	**48**	**35**	**71**	**61**	**0**	**0**	**0**	**42**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**0**	**0**	**0**	**0**	**29**	**2685**
																					6068

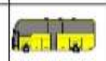
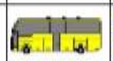
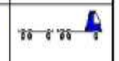
MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. MEXICO			
SENTIDO	ENTRADA (SAN MARTIN)	E	SALIDA (BALTA)	S
UBICACIÓN				
DIA	5			

ESTACION	AV. MEXICO			
CODIGO DE LA ESTACION	E001-1			
DIA Y FECHA	Viernes	10	9	2021

HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	C 2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	E	20	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	46
5	S	32	0	0	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	49
5	E	72	2	2	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	92
6	S	22	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	45
6	E	72	7	2	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	98
7	S	22	2	5	1	3	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	43
7	E	222	2	2	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	247
8	S	70	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	102
8	E	222	2	2	4	3	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	243
9	S	222	2	5	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	243
9	E	272	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	294
10	S	230	5	1	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	246
10	E	227	2	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	241
11	S	232	2	5	9	2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	256
11	E	72	2	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	88
12	S	222	2	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	232
12	E	222	7	5	5	3	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	250
13	S	77	0	2	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	86
13	E	272	2	5	7	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	296
14	S	230	5	1	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	249
14	E	227	2	2	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	246
15	S	232	2	0	4	6	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	250
15	E	72	5	5	8	2	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	99
16	S	222	2	0	9	4	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	244
16	E	237	2	1	9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	256
17	S	70	2	0	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	88
17	E	222	2	5	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	246
18	S	72	1	1	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	86
18	E	227	0	5	5	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	244
19	S	222	5	1	4	5	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	242
19	E	222	7	2	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	242
20	S	72	2	4	9	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	97
20	E	72	2	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
21	S	72	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
21	E	22	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
22	S	22	5	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
22	E	22	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
23	S	22	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
23	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL E:		**2996**	**57**	**52**	**98**	**73**	**0**	**0**	**0**	**53**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23**	**3379**
PARCIAL S:		**2365**	**48**	**35**	**71**	**61**	**0**	**0**	**0**	**49**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**0**	**0**	**0**	**0**	**29**	**2692**
																					6071

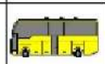
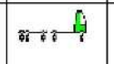
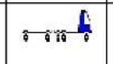
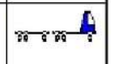
MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

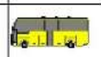
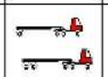
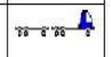
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. MEXICO			
SENTIDO	ENTRADA (SAN MARTIN)	E	SALIDA (BALTA)	S
UBICACIÓN				
DIA 7				

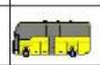
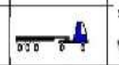
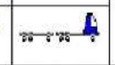
ESTACION		AV. MEXICO		
CODIGO DE LA ESTACION		E001-1		
DIA Y FECHA	Domingo	12	9	2021

HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	C 2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	E	20	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	46
5	S	32	0	0	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	49
5	E	72	2	2	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	92
6	S	22	5	1	1	5	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	44
6	E	72	7	2	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	98
7	S	22	2	5	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	40
7	E	222	2	2	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	247
8	S	70	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	102
8	E	222	2	2	4	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	244
9	S	222	2	5	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	242
9	E	272	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	294
10	S	230	5	1	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	245
10	E	227	2	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	241
11	S	232	2	5	9	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	254
11	E	72	2	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	88
12	S	222	2	0	1	4	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	236
12	E	222	7	5	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	249
13	S	77	0	2	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	87
13	E	272	2	5	7	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	296
14	S	230	5	1	5	3	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	252
14	E	227	2	2	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	245
15	S	232	2	0	4	6	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	251
15	E	72	5	5	8	2	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	99
16	S	222	2	0	9	4	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	243
16	E	237	2	1	9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	256
17	S	70	2	0	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	86
17	E	222	2	5	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	246
18	S	72	1	1	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	87
18	E	227	0	5	5	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	243
19	S	222	5	1	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	240
19	E	222	7	2	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	243
20	S	72	2	4	9	3	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	96
20	E	72	2	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
21	S	72	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
21	E	22	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
22	S	22	5	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
22	E	22	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
23	S	22	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
23	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL E:		**2996**	**57**	**52**	**98**	**73**	**0**	**0**	**0**	**52**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23**	**3378**
PARCIAL S:		**2365**	**48**	**35**	**71**	**61**	**0**	**0**	**0**	**45**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**0**	**0**	**0**	**0**	**29**	**2688**
																					6066

CONTEO VEHICULAR DE ENTRADA:

HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	C 2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH																						
0-1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
1 2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2-3	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
3-4	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
4-5	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
5-6	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
6-7	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
7-8	E	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.12
8-9	E	22	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	48	1.85
9-10	E	38	0	0	5	3	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	54	2.08
10-11	E	65	2	2	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	85	3.27
11-12	E	29	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	52	2.00
12-13	E	65	7	2	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	91	3.51
13-14	E	51	2	5	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	70	2.70
14-15	E	200	2	2	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	225	8.67
15-16	E	92	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	124	4.78
16-17	E	222	2	2	4	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	244	9.40
17-18	E	229	2	5	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	250	9.63
18-19	E	266	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	288	11.09
19 20	E	230	5	1	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	246	9.48
20-21	E	228	2	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	242	9.32
21-22	E	209	2	5	9	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	232	8.94
22 23	E	93	2	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	109	4.20
23-24	E	222	2	0	1	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	233	8.98
PARCIAL E:		2264	47	37	70	54	0	0	0	58	0	0	0	0	32	0	0	0	0	34	2596	
%		87.2	1.8	1.4	2.7	2.1	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3		100.00

CONTEO VEHICULAR DE SALIDA

HORA		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2		3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA VEH.																						
0-1	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
1-2	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2-3	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
3-4	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
4-5	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
5-6	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
6 7	S	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.11
7 8	S	22	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	48	1.70
8-9	S	38	0	0	5	3	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	54	1.91
9-10	S	65	2	2	1	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	85	3.01
10-11	S	29	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	52	1.84
11-12	S	65	7	2	5	2	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	91	3.22
12-13	S	51	2	5	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	70	2.48
13-14	S	200	2	2	9	4	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	225	7.97
14-15	S	92	5	5	5	6	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	124	4.39
15-16	S	222	2	2	4	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	244	8.64
16-17	S	229	2	5	5	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	250	8.85
17 18	S	266	2	5	8	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	288	10.20
18-19	S	230	5	1	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	246	8.71
19-20	S	228	2	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	242	8.57
20-21	S	209	2	5	9	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	232	8.22
21-22	S	93	2	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	109	3.86
22-23	S	222	2	0	1	4	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	233	8.25
23-24	S	201	7	5	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	228	8.07
PARCIAL E:		2465	54	42	75	57	0	0	0	61	0	0	0	0	34	0	0	0	0	36	2824	
%		87.29	1.91	1.49	2.66	2.02	0.00	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27		100.00

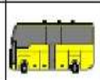
CONTEO VEHICULAR AMBOS SENTIDOS

MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. MEXICO			
SENTIDO	AMBOS			
UBICACIÓN				
DIA 7				

ESTACION		AV. MEXICO		
CODIGO DE LA ESTACION		E001-1		
DIA Y FECHA	Domingo	12	9	2021

HORA		AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2		3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
0-1	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
1-2	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2-3	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
3-4	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
4-5	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
5-6	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
6-7	A	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06
7-8	A	25	5	0	9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	51	0.94
8-9	A	60	5	0	14	5	0	0	0	8	0	0	0	0	6	0	0	0	0	4	102	1.88
9-10	A	103	2	2	6	7	0	0	0	8	0	0	0	0	5	0	0	0	0	6	139	2.56
10-11	A	94	7	3	2	9	0	0	0	11	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8	137	2.53
11-12	A	94	12	3	6	7	0	0	0	10	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5	143	2.64
12-13	A	116	9	7	6	5	0	0	0	7	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5	161	2.97
13-14	A	251	4	7	10	7	0	0	0	8	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	295	5.44
14-15	A	292	7	7	14	10	0	0	0	11	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	349	6.44
15-16	A	314	7	7	9	9	0	0	0	11	0	0	0	0	5	0	0	0	0	6	368	6.79
16-17	A	451	4	7	9	5	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6	494	9.11
17-18	A	495	4	10	13	6	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	538	9.93
18-19	A	496	7	6	10	6	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	534	9.85
19-20	A	458	7	1	6	5	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	488	9.00
20-21	A	437	4	5	13	5	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	474	8.75
21-22	A	302	4	7	10	7	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	341	6.29
22-23	A	315	4	2	2	9	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	342	6.31
23-24	A	423	9	5	6	7	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	461	8.51
PARCIAL A:		4729	101	79	145	111	0	0	0	119	0	0	0	0	66	0	0	0	0	70	**5420**	
%		**87.25**	**1.86**	**1.46**	**2.68**	**2.05**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**2.20**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.22**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.29**		100.00
		87.25	**1.86**	**6.18**			**0.00**	**0.00**		**2.20**			**1.22**				**1.29**					

Este conteo se realiza con el único fin de obtener información detallada del tráfico de la zona de estudio, que permitirá encontrar:

- Índice Medio Diario Anual (IMDA).
- Proyección de la demanda de tráfico.
- Cálculo del factor camión
- Clasificación de vehículos ligeros y pesados
- Investigación del tráfico y volumen
- Dirección del recorrido y número de carriles.
- Cálculo del ESAL tanto para la Av. México como para la Ca. Washington

Cálculo del Índice Medio Diario

"Es la cantidad de todos los vehículos que circulan por una vía, en un periodo de un año, dividido en el número de días de dicho periodo." [17]

Tabla 28 Resultado del Conteo Vehicular para la Av. México

TIPO DE VEHICULO	LUNES 06	MARTES 07	MIERCOLES 08	JUEVES 09	VIERNES 10	SABADO 11	DOMINGO 12
AUTOMOVIL	5361	5361	5361	5372	5361	5361	5361
STATION WAGON	111	105	105	105	105	105	105
CAMIONETA PICK	87	138	87	87	87	87	87
CAMIONETA PANEL	169	169	169	169	169	169	169
CAMIONETA RURAL	134	134	134	134	134	134	134
CAMION 2 C	96	100	80	97	99	102	97
SEMITRAYLERS (3S1/3S2)	61	61	61	61	61	61	61
TRAYLERS 3T3	52	52	52	52	52	52	52
TOTAL	6071	6120	6049	6077	6068	6071	6066

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29 Resultado del Conteo Vehicular para la Ca. Washington

TIPO DE VEHICULO	LUNES 06	MARTES 07	MIERCOLES 08	JUEVES 09	VIERNES 10	SABADO 11	DOMINGO 12
AUTOMOVIL	120	115	115	112	115	110	114
STATION WAGON	16	11	10	7	15	8	9
CAMIONETA PICK	4	6	7	0	2	2	0
CAMIONETA PANEL	5	6	5	5	5	5	5
CAMIONETA RURAL	4	3	4	2	3	4	6
CAMION 2 C	8	5	11	15	13	12	11
SEMITRAYLERS (3S1/3S2)	3	2	4	3	6	5	4
TRAYLERS 3T3	2	1	2	3	1	2	1
TOTAL	162	149	158	147	160	148	150

Fuente: elaboración propia.

Cálculo del Índice Medio Diario Semanal (IMDs)

"El Índice Medio Diario Semanal (IMDs), se calcula dividiendo el volumen diario determinado mediante el conteo de vehículos, entre los días de la semana:" [17]

$$IMDs = \sum Vi/7$$

En donde:

Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo.

Factor de corrección

Al calcular el flujo de vehículos en una semana se requiere calcular el transito anual, para hallar el IMDa, se usará los factores de corrección para disminuir o incrementar volumen de este registro.

Los factores de corrección para vehículos ligeros y pesados fueron usados del peaje de Mocce del mes de septiembre del año (2010 – 2016) (último publicado) por ser el más cercano a la zona de estudio.

FC = 1.0213, para vehículos ligeros y

FC = 0.9950, para vehículos pesados.

Cálculo del Índice Medio Diario Anual IMDa

"Es el promedio de los volúmenes diarios de todos los días del año existente en un sector dado de la calle o vía. El mismo da una representación cuantitativa de la significancia de la vía en la sección registrada. [17]

El IMDa se representa con la siguiente formula:

$$IMDa = FC \times IMDs$$

Tabla 30 Cálculo del Índice Medio Actual (IMDA) para la Av. México

TIPO DE VEHICULO	LUNES 06	MARTES 07	MIERCOLES 08	JUEVES 09	VIERNES 10	SABADO 11	DOMINGO 12	TOTAL SEMANAL	IMDs	FC	IMDa
AUTOMOVIL	5361	5361	5361	5372	5361	5361	5361	37538	5363	1.0213	5478
STATION WAGON	111	105	105	105	105	105	105	741	106	1.0213	109
CAMIONETA PICK	87	138	87	87	87	87	87	660	95	0.995	95
CAMIONETA PANEL	169	169	169	169	169	169	169	1183	169	0.995	169
CAMIONETA RURAL	134	134	134	134	134	134	134	938	134	0.995	134
CAMION 2 C	96	100	80	97	99	102	97	671	96	0.995	96
SEMITRAYLERS (3S1/3S2)	61	61	61	61	61	61	61	427	61	0.995	61
TRAYLERS 3T3	52	52	52	52	52	52	52	364	52	0.995	52
TOTAL	6071	6120	6049	6077	6068	6071	6066	42522	6075		6194

Fuente: elaboración propia

Tabla 31 Cálculo del Índice Medio Actual (IMDA) para la Ca. Washington

TIPO DE VEHICULO	LUNES 06	MARTES 07	MIERCOLES 08	JUEVES 09	VIERNES 10	SABADO 11	DOMINGO 12	TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa
AUTOMOVIL	120	115	115	112	115	110	114	801	115	1.0213	118
STATION WAGON	16	11	10	7	15	8	9	76	11	1.0213	12
CAMIONETA PICK	4	6	7	0	2	2	0	21	3	0.995	3
CAMIONETA PANEL	5	6	5	5	5	5	5	36	6	0.995	6
CAMIONETA RURAL	4	3	4	2	3	4	6	26	4	0.995	4
CAMION 2 C	8	5	11	15	13	12	11	75	11	0.995	11
SEMITRAYLERS (3S1/3S2)	3	2	4	3	6	5	4	27	4	0.995	4
TRAYLERS 3T3	2	1	2	3	1	2	1	12	2	0.995	2
TOTAL	162	149	158	147	160	148	150	1074	154		160

Fuente: elaboración propia.

Periodo de diseño

"Es el número de años necesarios para el inicio del uso de la vía hasta la primera rehabilitación programada." [17]

Tabla 32 Periodo de Diseño

Clasificación de la via	periodo de analisis (años)
Urbana de alto volumen de trafico	30-50
Rural de alto volumen de tráfico	20-50
Pavimentada de alto volumen de tráfico	15-25
No pavimentada de alto volumen de tráfico	10-20

Fuente: AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos

Tasa de crecimiento

En este proyecto se ha utilizado la tasa de crecimiento poblacional de 1.50% y una tasa de crecimiento PBI departamental de 3.00% .

Tabla 33 Tasa de Crecimiento

Tasa de crecimiento poblacional	**1.50%**
Tasa de crecimiento PBI departamental	**3.00%**
Periodo de diseño	**20 años**

Fuente: elaboración propia

Tabla 34 IMD Proyectado de la Av. México

TIPO DE VEHICULO	IMDa	Tasa de Crecimiento	IMD 20 AÑOS PROYECTADO																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
AUTOMOVIL	5478	4.95%	5478	5749	6034	6332	6646	6975	7320	7682	8063	8462	8881	9320	9782	10266	10774	11307	11867	12454	13071	13718
STATION WAGON	109	4.95%	109	114	120	126	132	139	146	153	160	168	177	185	195	204	214	225	236	248	260	273
CAMIONETA PICK	95	3.00%	95	98	101	104	107	110	113	117	120	124	128	132	135	140	144	148	152	157	162	167
CAMIONETA PANEL	169	3.00%	169	174	179	185	190	196	202	208	214	221	227	234	241	248	256	263	271	279	288	296
CAMIONETA RURAL	134	3.00%	134	138	142	146	151	155	160	165	170	175	180	185	191	197	203	209	215	221	228	235
CAMION 2 C	96	3.00%	96	99	102	105	108	111	115	118	122	125	129	133	137	141	145	150	154	159	163	168
SEMITRAYLERS (3S1/3S2)	61	3.00%	61	63	65	67	69	71	73	75	77	80	82	84	87	90	92	95	98	101	104	107
TRAYLERS 3T3	52	3.00%	52	54	55	57	59	60	62	64	66	68	70	72	74	76	79	81	83	86	89	91
TOTAL	6194		6194	6489	6798	7122	7461	7817	8191	8582	8992	9422	9873	10346	10842	11361	11907	12478	13077	13706	14364	15055

Fuente: elaboración propia

Tabla 35 IMD Proyectado de la Ca. Washington

TIPO DE VEHICULO	IMDa	Tasa de crecimiento	IMD 20 Años Proyectado																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
AUTOMOVIL	118	4.95%	118	124	130	136	143	150	158	165	174	182	191	201	211	221	232	244	256	268	282	295
STATION WAGON	12	4.95%	12	13	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	24	25	26	27	29	30
CAMIONETA PICK	3	4.95%	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	8
CAMIONETA PANEL	6	3.00%	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11
CAMIONETA RURAL	4	3.00%	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7
CAMION 2 C	11	3.00%	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19
SEMITRAYLERS (3S1/3	4	3.00%	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7
TRAYLERS 3T3	2	3.00%	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
TOTAL	160		160	167	175	183	192	201	210	220	230	241	252	264	276	289	302	317	331	347	363	380

Fuente: elaboración propia

Cálculo del ESAL

Factor direccional y factor carril:

Tabla 36 Factores de Distribución Direccional y de Carril para Determinar el Transito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carrill (Fc)	Factor ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de calzada)	1 sentido	1	1	1	1
	1 sentido	2	1	0.8	0.8
	1 sentido	3	1	0.6	0.6
	1 sentido	4	1	0.5	0.5
	2 sentido	1	0.5	1	0.5
	2 sentido	2	0.5	0.8	0.4
2 calzadaz con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentido	1	0.5	1	0.5
	2 sentido	2	0.5	0.8	0.4
	2 sentido	3	0.5	0.6	0.3
	2 sentido	4	0.5	0.5	0.25

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos. MTC

Cálculo de crecimiento y proyección:

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

Donde:

r = Tasa anual de crecimiento

n = Periodo de diseño

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos. MTC

Resultado:

r: 4.95%

n: 20 años

Resultado:

Factor de crecimiento acumulado = **32.89**

Cálculos de ejes equivalentes (EE):

Tabla 37 Relación de Cargas por Eje para Determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2\,tn}$)
Eje Simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1} = [\,P / 6.6\,]^{4.0}$
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 Suelos y Pavimentos. MTC

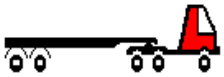
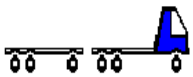
Tabla 38 Relación de Cargas por Eje para Determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Pavimentos Rígido

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 Suelos y Pavimentos. MTC

Cálculo de factores de camión para pavimento rígido y flexible

Tabla 39 Factor Camión para Pavimento Rígido y Flexible

			PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO RÍGIDO
		Auto	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	1	0.000527	0.000436385
	Peso eje trasero (Kn)	1	0.000527	0.000436385
		Station wagon	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	1.25	0.001287	0.001089434
	Peso eje trasero (Kn)	1.25	0.001287	0.001089434
		Camioneta Pick Up	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	1.5	0.002668	0.002300615
	Peso eje trasero (Kn)	1.5	0.002668	0.002300615
		Panel	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	1.5	0.002668	0.002300615
	Peso eje trasero (Kn)	1.5	0.002668	0.002300615
		Combi	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	2	0.008432	0.007483295
	Peso eje trasero (Kn)	2	0.008432	0.007483295
		Micro	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	7	1.265367	1.272834178
	Peso eje trasero (Kn)	7	1.265367	1.272834178
		Camión C2	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	7	1.265367	1.272834178
	Peso eje trasero (Kn)	11	3.238287	3.334826273
		T3S2	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	7	1.265367	1.265366749
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376
		3T3	**Factor camión por eje**	**Factor camión por eje**
	Peso eje delantero (Kn)	7	1.265367	1.272834178
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376
	Peso eje trasero (Kn)	10	2.211794	2.256125246
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376
	Peso eje trasero (Kn)	8	0.905951	0.903716376

Fuente: elaboración propia

Resumen del factor camión a utilizar en el proyecto

Tabla 40 Factor Camión por Tipo de Vehículo

Tipos de Vehículos	Peso total	Factor camión-Flexible	Factor camión-rígido
Auto	2	0.001054033	0.000872770
Station wagon	2.5	0.002573323	0.002178868
Camioneta Pick Up	3	0.005336043	0.004601231
Panel	3	0.005336043	0.004601231
Combi	4	0.016864530	0.014966589
Micro	18	2.530733497	2.545668356
Camión C2	18	4.503653709	4.607660451
T3S2	39	4.889169328	4.880232251
3T3	49	7.100962894	7.143824926

Fuente: elaboración propia

Número de repeticiones de ejes equivalentes (ESAL):

Se utilizó la siguiente ecuación para cada tipo de vehículo cuyo resultado es la suma de todos los tipos de vehículos considerados:

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

Tabla 41 Parámetros de Esal

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: $IMDp_i$: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i) Fd: Factor Direccional, según Cuadro N°6.1. Fc: Factor Carril de diseño, según Cuadro N°6.1. Fvp_i: 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, según Cuadro N° 6.13.
Fca	Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado (según cuadro 6.2)
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 Suelos y Pavimentos. MTC

Resultados ESAL

Resultados ESAL Pavimento Flexible

Tabla 42 Resultado de Esal de la Av. México

TIPO DE VEHICULO	IMDa	FACTOR CAMION	FACTOR DIRECCION	FACTOR CARRIL	TASA DE CRECIMIENTO	X AÑO	ESAL
AUTOMOVIL	5478	0.001054	0.5	0.8	32.89	365	27726
STATION WAGON	109	0.002573	0.5	0.8	32.89	365	1347
CAMIONETA PICK	95	0.005336	0.5	0.8	32.89	365	2434
CAMIONETA PANEL	169	0.005336	0.5	0.8	32.89	365	4330
CAMIONETA RURAL	134	0.016865	0.5	0.8	32.89	365	10852
CAMION 2 C	96	4.503654	0.5	0.8	32.89	365	2076122
SEMITRAYLERS (3S1/3S2)	61	4.889169	0.5	0.8	32.89	365	1432127
TRAYLERS 3T3	52	7.100963	0.5	0.8	32.89	365	1773117
TOTAL	6194						5328056

Fuente: elaboración propia.

Tabla 43 Resultado de Esal de la Ca. Washington

TIPO DE VEHICULO	IMDa	FACTOR CAMION	FACTOR DIRECCION	FACTOR CARRIL	TASA DE CRECIMIENTO	*365	ESAL
AUTOMOVIL	118	0.00105	0.5	1.0	32.89	365	747
STATION WAGON	12	0.00257	0.5	1.0	32.89	365	185
CAMIONETA PICK	3	0.00534	0.5	1.0	32.89	365	96
CAMIONETA PANEL	6	0.00534	0.5	1.0	32.89	365	192
CAMIONETA RURAL	4	0.01686	0.5	1.0	32.89	365	405
CAMION 2 C	11	4.50365	0.5	1.0	32.89	365	297361
SEMITRAYLERS (3S1/3	4	4.88917	0.5	1.0	32.89	365	117387
TRAYLERS 3T3	2	7.10096	0.5	1.0	32.89	365	85246
TOTAL	160						501620

Fuente: elaboración propia.

Resultados ESAL Pavimento Rígido

Tabla 44 Resultado del Esal de la Av. México

TIPO DE VEHICULO	IMDa	FACTOR CAMION	FACTOR DIRECCION	FACTOR CARRIL	TASA DE CRECIMIENTO	X AÑO	ESAL
AUTOMOVIL	5478	0.000873	0.5	0.8	32.89	365	22958
STATION WAGON	109	0.002179	0.5	0.8	32.89	365	1140
CAMIONETA PICK	95	0.004601	0.5	0.8	32.89	365	2099
CAMIONETA PANEL	169	0.004601	0.5	0.8	32.89	365	3734
CAMIONETA RURAL	134	0.014967	0.5	0.8	32.89	365	9630
CAMION 2 C	96	4.607660	0.5	0.8	32.89	365	2124068
SEMITRAYLERS (3S1/3S2)	61	4.880232	0.5	0.8	32.89	365	1429510
TRAYLERS 3T3	52	7.143825	0.5	0.8	32.89	365	1783819
TOTAL	6194						5376959

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45 Resultado del Esal de la Ca. Washington

TIPO DE VEHICULO	IMDa	FACTOR CAMION	FACTOR DIRECCIO	FACTOR CARRIL	TASA DE CRECIMIENTO	*365	ESAL
AUTOMOVIL	118	0.00087	0.5	1.0	32.89	365	618
STATION WAGON	12	0.00218	0.5	1.0	32.89	365	157
CAMIONETA PICK	3	0.00460	0.5	1.0	32.89	365	83
CAMIONETA PANEL	6	0.00460	0.5	1.0	32.89	365	166
CAMIONETA RURAL	4	0.01497	0.5	1.0	32.89	365	359
CAMION 2 C	11	4.60766	0.5	1.0	32.89	365	304228
SEMITRAYLERS (3S1/3	4	4.88023	0.5	1.0	32.89	365	117173
TRAYLERS 3T3	2	7.14382	0.5	1.0	32.89	365	85761
TOTAL	160						508545

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

- De acuerdo a la evaluación realizada y la ayuda del reglamento nacional de edificaciones se concluye que dentro de la Urbanización Urrunaga Sector 2, tenemos dos tipos de vías: Tipo de vía colectoras (Av. Balta y Av. México), y el resto de calles están dentro del tipo de vía local.

Tabla 46 Tipos de vías dentro del proyecto

N°	TIPO DE VIA	CALLE
1	COLECTORAS	Av. Balta
2		Av. Mexico
3	LOCALES (2CARRILES)	Ca. San Martin
4		Ca. Conquista
5		Ca. Proceres
6		Ca. Purisima
7		Ca. Washington
8		Ca. Rosveelt
9		Av. Venezuela
10		Av. Panama
11		Av. Argentina
12		Ca. Santa marta
13		Ca. Carolina
14		Av lincoln
15		Ca. Roma
16		Ca. San Francisco

Fuente: Elaboración propia

- Adicional a ello se obtuvo el ESAL de diseño, para pavimento rígido y pavimento flexible la variación de este es porque el Factor Camión varia debido a que ambos tipos de pavimento reaccionan diferente a la carga vehicular; obteniendo así los siguientes datos:

Tabla 47 ESAL de Diseño para avenidas y calles urb. Urrunaga sector 2

ESAL			
AVENIDAS	PAVIMENTO FLEXIBLE	5328056	EE
	PAVIMENTO RIGIDO	5376959	EE
CALLES	PAVIMENTO FLEXIBLE	501620	EE
	PAVIMENTO RIGIDO	508545	EE

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06 : Estudio hidrológico

INFORME
ESTUDIO HIDROLÓGICO

Estudio Hidrológico:

Generalidades:

Para el análisis hidrológico se utilizó la Estación de Reque, que realiza un registro de precipitaciones máximas de 24 horas.

Datos de precipitaciones:

A continuación, se muestra la data precipitaciones pluviales que fueron obtenidos en la Estación Pluviométrica REQUE.

Periodo: 1997 – 2021

Longitud: 79°51’ W

Latitud: 26°53’ S

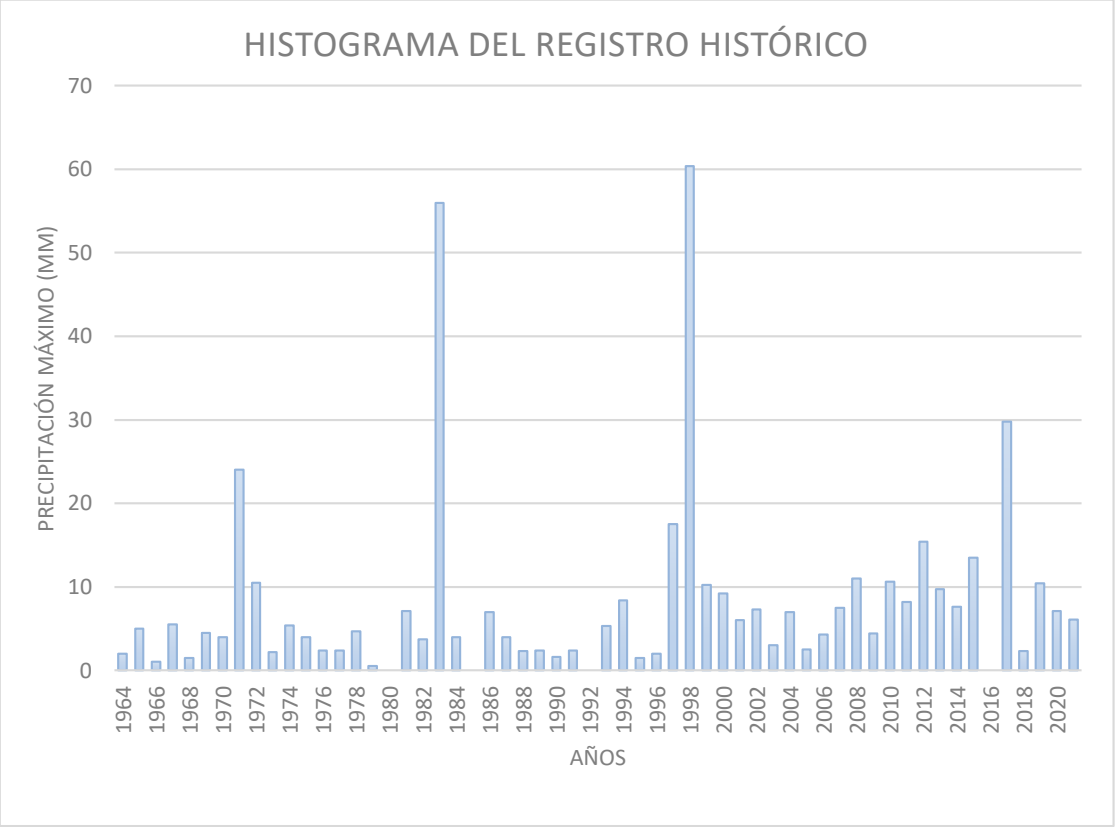
Altitud: 21 m.s.n.m

Tabla 48 Precipitaciones Máximas en 24h (mm)

N°	AÑO	P (mm)
1	1997	17.50
2	1998	60.40
3	1999	10.20
4	2000	9.20
5	2001	6.00
6	2002	7.30
7	2003	3.00
8	2004	7.00
9	2005	2.50
10	2006	4.30
11	2007	7.50
12	2008	11.00
13	2009	4.40
14	2010	10.60
15	2011	8.20
16	2012	15.40
17	2013	9.70
18	2014	7.60
19	2015	13.50
20	2016	0.50
21	2017	29.80
22	2018	2.30
23	2019	10.40
24	2020	7.10
25	2021	6.10

Fuente: SENAMI

Ilustración 7 Precipitación máxima en 24 hr



Fuente: Elaboración propia

Periodo de retorno:

Para el desarrollo de este proyecto, se tuvieron en cuenta las directrices de la norma OS. 060, especialmente en el Anexo No. 01 - Hidrología Sección 2. donde encontramos los siguientes criterios:

"El sistema de drenaje más pequeño debe estar diseñado para un período de retorno entre 2 y 10 años. Esta vez se basa en la importancia económica de la urbanización, que es de 2 años para las ciudades pequeñas. El sistema de drenaje principal debe estar diseñado para el período de retorno de 25 años." [18]

Dado que este proyecto es un sistema de drenaje urbano pequeño, el tiempo de retorno debe tenerse en cuenta de 2 a 10 años.

Los criterios previamente establecidos en la norma OS. 060 se procederá a diseñar con un período de retorno de T = 10 años.

Análisis estadístico de datos hidrológicos:

Los análisis estadísticos estiman la precipitación, las intensidades y caudales, para periodos de retorno diferentes. [19]

En la estadística existen diferente probabilidad teórica; se Recomienda las siguientes funciones. [19]

- Distribución Normal
- Distribución Log Normal 2 parámetros
- Distribución Log Normal 3 parámetros
- Distribución Gamma 2 parámetros
- Distribución Gamma 3 parámetros
- Distribución Log Pearson tipo III
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Gumbel

Pruebas de bondad de ajuste:

Esta prueba permite elegir el método más adecuado y representativo esta prueba consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada Fo (xm) y la estimada F (xm):" [19]

$$\mathbf{D = máx / Fo(xm) – F(xm)/}$$

"Con un valor crítico d que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado. Si D<d, se acepta la hipótesis nula. Este método compara datos con un modelo estadísticos. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como" [19]

$$Fo(xm) = 1- m / (n+1)$$

Donde m es el número de orden de dato m en una lista de mayor a menor y n es el número total de datos.

Tabla 49Valores críticos de la prueba Kolmogorov-Smirnov

Tamaño de Muestra	α = 0.10	α = 0.05	α = 0.01
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.3	0.34	0.4
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.2	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (MTC)

Distribuciones:

Tabla 50 Distribución Normal y la prueba Kolmogorov- Smirnov

DISTRIBUCION NORMAL				
m	**X**	**P(X)**	**F(Z) Ordinario**	**Delta**
1	0.5	0.0385	0.1922	0.1537
2	2.3	0.0769	0.2361	0.1592
3	2.5	0.1154	0.2413	0.1259
4	3	0.1538	0.2546	0.1008
5	4.3	0.1923	0.2909	0.0986
6	4.4	0.2308	0.2937	0.063
7	6	0.2692	0.3416	0.0724
8	6.1	0.3077	0.3447	0.037
9	7	0.3462	0.3729	0.0268
10	7.1	0.3846	0.3761	0.0085
11	7.3	0.4231	0.3825	0.0406
12	7.5	0.4615	0.3889	0.0726
13	7.6	0.5	0.3921	0.1079
14	8.2	0.5385	0.4116	0.1268
15	9.2	0.5769	0.4446	0.1324
16	9.7	0.6154	0.4612	0.1542
17	10.2	0.6538	0.4779	0.1759
18	10.4	0.6923	0.4846	0.2077
19	10.6	0.7308	0.4913	0.2395
20	11	0.7692	0.5047	0.2645
21	13.5	0.8077	0.5877	0.22
22	15.4	0.8462	0.6485	0.1977
23	17.5	0.8846	0.7114	0.1732
24	29.8	0.9231	0.9441	0.0211
25	60.4	0.9615	1	0.0384

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta2)

Valor del delta teórico: 0.2645

Parámetros:

localización (Xm)= 10.86

Escala (S)= 11.9084

La Precipitación - periodo de retorno de 10 años es 26.12

Tabla 51 Distribución Logaritmo Normal 2 y la prueba Kolmogorov- Smirnov

DISTRIBUCION LOGNORMAL 2 PARÁMETROS				
m	**X**	**P(X)**	**F(Z) Ordinario**	**Delta**
1	0.5	0.0385	0.0015	0.037
2	2.3	0.0769	0.0973	0.0204
3	2.5	0.1154	0.114	0.0014
4	3	0.1538	0.1574	0.0035
5	4.3	0.1923	0.271	0.0787
6	4.4	0.2308	0.2794	0.0486
7	6	0.2692	0.4037	0.1344
8	6.1	0.3077	0.4107	0.103
9	7	0.3462	0.4703	0.1241
10	7.1	0.3846	0.4765	0.0919
11	7.3	0.4231	0.4886	0.0656
12	7.5	0.4615	0.5005	0.0389
13	7.6	0.5	0.5063	0.0063
14	8.2	0.5385	0.5395	0.0011
15	9.2	0.5769	0.5893	0.0123
16	9.7	0.6154	0.6117	0.0037
17	10.2	0.6538	0.6327	0.0212
18	10.4	0.6923	0.6407	0.0516
19	10.6	0.7308	0.6485	0.0823
20	11	0.7692	0.6634	0.1058
21	13.5	0.8077	0.7411	0.0666
22	15.4	0.8462	0.7857	0.0605
23	17.5	0.8846	0.8243	0.0603
24	29.8	0.9231	0.9353	0.0122
25	60.4	0.9615	0.9891	0.0275

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta2)

Valor del delta teórico: 0.1344

Parámetro:

Escala (μy) = 2.0138

Forma (Sy) = 0.9104

La Precipitación - periodo de retorno de 10 años es 24.06

Tabla 52 Distribución Logaritmo Normal 3 y la prueba Kolmogorov- Smirnov

DISTRIBUCION LOGNORMAL 3 PARÁMETROS					
m	**X**	**P(X)**	**Z**	**F(Z)**	**Delta**
1	0.5	0.0385	-2.6284	0.0043	0.0342
2	2.3	0.0769	-1.3749	0.0846	0.0077
3	2.5	0.1154	-1.2886	0.0988	0.0166
4	3	0.1538	-1.095	0.1367	0.0171
5	4.3	0.1923	-0.696	0.2432	0.0509
6	4.4	0.2308	-0.6698	0.2515	0.0207
7	6	0.2692	-0.3104	0.3781	0.1089
8	6.1	0.3077	-0.2909	0.3856	0.0779
9	7	0.3462	-0.1277	0.4492	0.103
10	7.1	0.3846	-0.1108	0.4559	0.0713
11	7.3	0.4231	-0.0776	0.4691	0.046
12	7.5	0.4615	-0.0452	0.482	0.0204
13	7.6	0.5	-0.0293	0.4883	0.0117
14	8.2	0.5385	0.0621	0.5248	0.0137
15	9.2	0.5769	0.2015	0.5798	0.0029
16	9.7	0.6154	0.2659	0.6049	0.0105
17	10.2	0.6538	0.3273	0.6283	0.0256
18	10.4	0.6923	0.3511	0.6372	0.0551
19	10.6	0.7308	0.3744	0.646	0.0848
20	11	0.7692	0.4199	0.6627	0.1065
21	13.5	0.8077	0.6726	0.7494	0.0583
22	15.4	0.8462	0.8363	0.7985	0.0476
23	17.5	0.8846	0.996	0.8404	0.0442
24	29.8	0.9231	1.6676	0.9523	0.0292
25	60.4	0.9615	2.5697	0.9949	0.0334

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta2)

Valor del delta teórico: 0.1089

Parámetro:

Posición (xo) = -0.6031

Escala (μy) = 2.1271

Forma (Sy) = 0.772

La Precipitación - periodo de retorno de 10 años es 21.97

Tabla 53 Distribución Gamma de 2 parámetros y la prueba Kolmogorov- Smirnov

DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS				
m	**X**	**P(X)**	**G(Y) Ordinario**	**Delta**
1	0.5	0.0385	0.0134	0.0251
2	2.3	0.0769	0.1127	0.0358
3	2.5	0.1154	0.1256	0.0102
4	3	0.1538	0.1585	0.0046
5	4.3	0.1923	0.2452	0.0529
6	4.4	0.2308	0.2518	0.0211
7	6	0.2692	0.3546	0.0853
8	6.1	0.3077	0.3607	0.053
9	7	0.3462	0.4146	0.0684
10	7.1	0.3846	0.4204	0.0358
11	7.3	0.4231	0.4318	0.0088
12	7.5	0.4615	0.4432	0.0184
13	7.6	0.5	0.4487	0.0513
14	8.2	0.5385	0.4815	0.057
15	9.2	0.5769	0.5327	0.0442
16	9.7	0.6154	0.5567	0.0586
17	10.2	0.6538	0.5798	0.0741
18	10.4	0.6923	0.5887	0.1036
19	10.6	0.7308	0.5975	0.1333
20	11	0.7692	0.6146	0.1546
21	13.5	0.8077	0.7078	0.0999
22	15.4	0.8462	0.7645	0.0816
23	17.5	0.8846	0.8154	0.0692
24	29.8	0.9231	0.9582	0.0352
25	60.4	0.9615	0.9992	0.0376

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta2)

Valor del delta teórico: 0.1546

Parámetro:

forma (gamma)= 1.4916

Parámetro de escala (beta)= 7.2808

La Precipitación - periodo de retorno de 10 años es 22.66

Tabla 54 Distribución Gumbel y la prueba Kolmogorov- Smirnov

DISTRIBUCION GUMBEL				
m	**X**	**P(X)**	**G(Y) Ordinario**	**Delta**
1	0.5	0.0385	0.1802	0.1418
2	2.3	0.0769	0.2438	0.1668
3	2.5	0.1154	0.2512	0.1358
4	3	0.1538	0.2701	0.1162
5	4.3	0.1923	0.3204	0.1281
6	4.4	0.2308	0.3244	0.0936
7	6	0.2692	0.3877	0.1184
8	6.1	0.3077	0.3916	0.0839
9	7	0.3462	0.427	0.0809
10	7.1	0.3846	0.431	0.0463
11	7.3	0.4231	0.4388	0.0157
12	7.5	0.4615	0.4465	0.015
13	7.6	0.5	0.4504	0.0496
14	8.2	0.5385	0.4734	0.065
15	9.2	0.5769	0.511	0.0659
16	9.7	0.6154	0.5293	0.0861
17	10.2	0.6538	0.5473	0.1066
18	10.4	0.6923	0.5543	0.138
19	10.6	0.7308	0.5614	0.1694
20	11	0.7692	0.5752	0.194
21	13.5	0.8077	0.6554	0.1523
22	15.4	0.8462	0.7087	0.1375
23	17.5	0.8846	0.7599	0.1248
24	29.8	0.9231	0.9296	0.0065
25	60.4	0.9615	0.9973	0.0358

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta2)

Valor del delta teórico: 0.1940

Parámetro

Posición (μ)= 5.5006

Escala (alfa)= 9.285

La Precipitación para un periodo de retorno de 10 años es 26.40

Tabla 55 Distribución LogGumbel y la prueba Kolmogorov- Smirnov

DISTRIBUCION LOGGUMBEL				
m	**X**	**P(X)**	**G(Y) Ordinario**	**Delta**
1	0.5	0.0385	0	0.0385
2	2.3	0.0769	0.0516	0.0253
3	2.5	0.1154	0.0717	0.0437
4	3	0.1538	0.1303	0.0236
5	4.3	0.1923	0.293	0.1007
6	4.4	0.2308	0.3047	0.074
7	6	0.2692	0.4641	0.1949
8	6.1	0.3077	0.4724	0.1647
9	7	0.3462	0.5391	0.193
10	7.1	0.3846	0.5458	0.1611
11	7.3	0.4231	0.5586	0.1355
12	7.5	0.4615	0.5709	0.1093
13	7.6	0.5	0.5768	0.0768
14	8.2	0.5385	0.61	0.0715
15	9.2	0.5769	0.6568	0.0799
16	9.7	0.6154	0.6769	0.0615
17	10.2	0.6538	0.6952	0.0414
18	10.4	0.6923	0.7021	0.0098
19	10.6	0.7308	0.7087	0.0221
20	11	0.7692	0.7212	0.048
21	13.5	0.8077	0.7828	0.0249
22	15.4	0.8462	0.8159	0.0302
23	17.5	0.8846	0.8437	0.0409
24	29.8	0.9231	0.9229	0.0002
25	60.4	0.9615	0.9708	0.0092

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta2)

Valor del delta teórico: 0.1949

Parámetro

Posición (μ)= 1.6041

Escala (alfa)= 0.7098

La Precipitación - periodo de retorno de 10 años es 24.57

Tabla 56 Resumen de Distribución y delta máximo

Distribución	Delta
Normal	0.2645
Log Normal 2 parámetros	0.1344
Log Normal 3 parámetros	0.1089
Gamma 2 parametros	0.1546
Distribución Gumbel	0.194
Distribución Log Gumbel	0.1949

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57 Comprobación de delta (Kolmogorov- Smirnov)

Tamaño de la muestra	α=0.05
Δ Crítico	0.272
Δ Máximo	0.2645

Δ Máximo < Δ Crítico
Correcto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58 Precipitaciones de las Distribuciones

Distribución	**Precipitacion en T=10 años**
Normal	26.12
Log Normal 2 parámetros	24.06
Log Normal 3 parámetros	21.97
Gamma 2 parametros	22.66
Distribución Gumbel	26.4
Distribución Log Gumbel	24.57

Fuente: Elaboración propia

Se optó por seleccionar la Precipitación más conservadora, basado en los resultados obtenidos se eligió la distribución de Gumbel

Precipitación máxima (Distribución de Gumbel)

Tabla 59 Distribución de Gumbel de las precipitaciones

N°	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	
		xi	(xi-x)^2
1	1997	17.5	44.09
2	1998	60.4	2454.21
3	1999	10.2	0.44
4	2000	9.2	2.76
5	2001	6	23.62
6	2002	7.3	12.67
7	2003	3	61.78
8	2004	7	14.90
9	2005	2.5	69.89
10	2006	4.3	43.03
11	2007	7.5	11.29
12	2008	11	0.02
13	2009	4.4	41.73
14	2010	10.6	0.07
15	2011	8.2	7.08
16	2012	15.4	20.61
17	2013	9.7	1.35
18	2014	7.6	10.63
19	2015	13.5	6.97
20	2016	0.5	107.33
21	2017	29.8	358.72
22	2018	2.3	73.27
23	2019	10.4	0.21
24	2020	7.1	14.14
25	2021	6.1	22.66
	SUMA	271.5	3403.46

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60 Resultado de Variables Probabilisticas

VARIABLES PROBABILISTICAS: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	
$\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	x = 10.86 mm
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n-1}}$	S = 11.91 mm
$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * s$	α = 9.28 mm
$u = \overline{x} - 0.5772 * \alpha$	u = 5.50 mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61 Precipitaciones diarias máximas para distintos periodos de retorno

PERIODO RETORNO	VARIABLE REDUCIDA	PRECIP. (mm)	PROB. DE OCURRENCIA	CORRECIÓN INT. FIJO
AÑOS	YT	XT'	FXT	1.13 'XT'
2	0.3665	8.9038	0.5000	10.0613
5	1.4999	19.4276	0.8000	21.9532
10	2.2504	26.3953	0.9000	29.8267
25	3.1985	35.1990	0.9600	39.7748
50	3.9019	41.7300	0.9800	47.1549
100	4.6001	48.2129	0.9900	54.4805

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

$$\mathbf{YT} = -\ln(ln(n/n-1))$$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62 Coeficientes de duración lluvias entre 1 y 24 hr

Duraciones, en horas									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.56	0.64	0.79	0.90	1.00

Fuente: Manual de Hidrología MTC

Tabla 63 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia

TIEMPO DURACIÓN	COCIENTE (%)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA Pd(mm) POR TIEMPOS DE DURACIÓN					
		2 AÑOS	5 AÑOS	10 AÑOS	25 AÑOS	50 AÑOS	100 AÑOS
24.00	1.00	10.06	21.95	29.83	39.77	47.15	54.48
18.00	0.90	9.06	19.76	26.84	35.80	42.44	49.03
12.00	0.79	7.95	17.34	23.56	31.42	37.25	43.04
8.00	0.64	6.44	14.05	19.09	25.46	30.18	34.87
6.00	0.56	5.63	12.29	16.70	22.27	26.41	30.51
5.00	0.50	5.03	10.98	14.91	19.89	23.58	27.24
4.00	0.44	4.43	9.66	13.12	17.50	20.75	23.97
3.00	0.38	3.82	8.34	11.33	15.11	17.92	20.70
2.00	0.31	3.12	6.81	9.25	12.33	14.62	16.89
1.00	0.25	2.52	5.49	7.46	9.94	11.79	13.62

Fuente: Elaboración propia

Intensidad de lluvia

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

En donde:

P es la precipitación en (mm)

T es la duración, en horas.

Tabla 64 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno					
Hr	min	2	5	10	25	50	100
24 hr	1440	0.4192	0.9147	1.2428	1.6573	1.9648	2.2700
18 hr	1080	0.5031	1.0977	1.4913	1.9887	2.3577	2.7240
12 hr	720	0.6624	1.4453	1.9636	2.6185	3.1044	3.5866
8 hr	480	0.8049	1.7563	2.3861	3.1820	3.7724	4.3584
6 hr	360	0.9391	2.0490	2.7838	3.7123	4.4011	5.0849
5 hr	300	1.0061	2.1953	2.9827	3.9775	4.7155	5.4481
4 hr	240	1.1067	2.4148	3.2809	4.3752	5.1870	5.9929
3 hr	180	1.2744	2.7807	3.7780	5.0381	5.9730	6.9009
2 hr	120	1.5595	3.4027	4.6231	6.1651	7.3090	8.4445
1 hr	60	2.5153	5.4883	7.4567	9.9437	11.7887	13.6201

Fuente: Elaboración propia

Cálculo - intensidad máxima

Se ha calculado, mediante esta ecuación:

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

I = Intensidad (mm/hr)

t = Duración de la lluvia (min)

T = Período de retorno (años)

K, m, n = Parámetros de ajuste

Tabla 65 Precipitaciones máximas - tiempos de duración de lluvia

Resumen de aplicación de regresión potencial		
Periodo de Retorno (años)	Término ctte. de regresión (d)	Coef. de regresión [n]
2	21.6031	-0.5375
5	47.1367	-0.5375
10	64.0423	-0.5375
25	85.4025	-0.5375
50	101.2487	-0.5375
100	116.9779	-0.5375
Promedio =	72.7352	-0.5375

Fuente: Elaboración propia

Constante regresión cuenca

Tabla 66 Coeficientes K, m, n de regresión potencial – Modelo Gumbel

Regresión potencial						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	21.603	0.693	3.073	2.130	0.480
2	5	47.137	1.609	3.853	6.201	2.590
3	10	64.042	2.303	4.160	9.578	5.302
4	25	85.402	3.219	4.447	14.316	10.361
5	50	101.249	3.912	4.618	18.064	15.304
6	100	116.978	4.605	4.762	21.930	21.208
6	192	436.411	**16.341**	**24.912**	**72.218**	**55.245**
Ln (K) =	**3.0442**	***K =***	**20.9934**	***m =***	**0.4068**	

Fuente: Elaboración propia

Intensidades maximas – Tiempo de duración – Periodo de retorno

Intensidad máxima (mm/hr):

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

K = 20.9934

m = 0.4068

n = 0.5375

Tabla 67 Tabla Final de Intensidades (mm/h) –Tiempo de duración (mm)

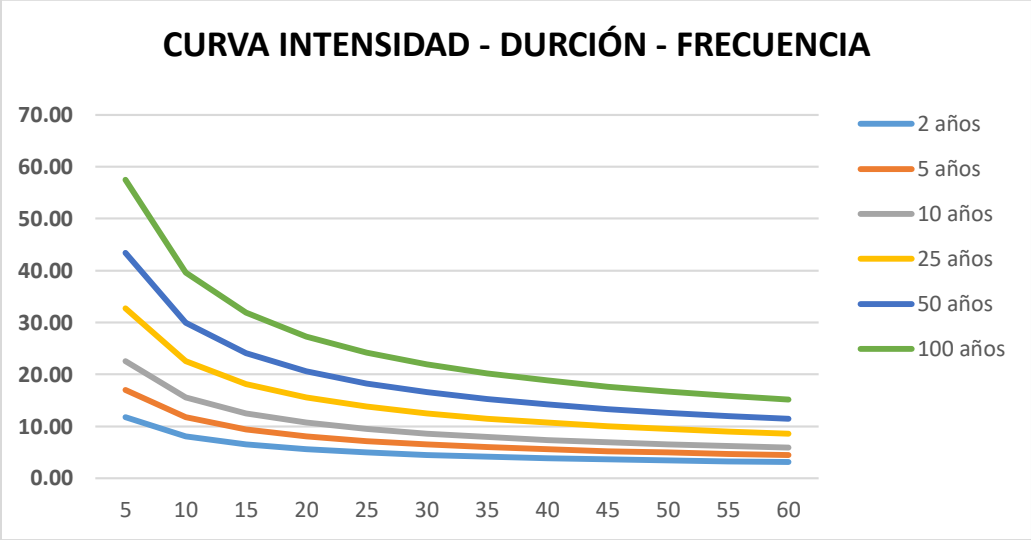
Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia	Duración en minutos											
años	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	11.72	8.07	6.49	5.56	4.93	4.47	4.12	3.83	3.60	3.40	3.23	3.08
5	17.01	11.72	9.42	8.07	7.16	6.49	5.98	5.56	5.22	4.93	4.69	4.47
10	22.55	15.54	12.49	10.70	9.49	8.61	7.92	7.37	6.92	6.54	6.21	5.93
25	32.73	22.55	18.14	15.54	13.78	12.50	11.50	10.70	10.05	9.49	9.02	8.61
50	43.40	29.90	24.04	20.60	18.27	16.56	15.25	14.19	13.32	12.59	11.96	11.41
100	57.53	39.64	31.87	27.31	24.22	21.96	20.21	18.81	17.66	16.69	15.85	15.13

Fuente: Elaboración propia

Curvas (IDF) intensidad – duración – frecuencia

Se grafica la curva IDF con los datos encontrados anteriormente

Ilustración 8 Gráfico de curva – duración - frecuencia



Fuente: Elaboración propia

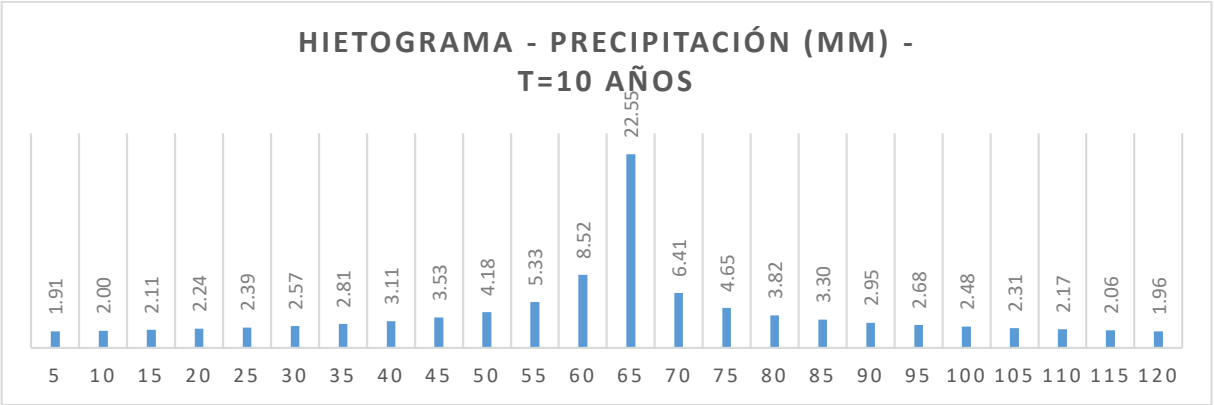
Cálculo del hietograma a partir de las curvas

Tabla 68 Intensidad máxima para un tiempo de retorno de 10 años

INSTANTE	PARÁMETROS DE INTENSIDADES				INTENSIDAD	PRECIP. ACUM.	PRECIP	INTENSIDAD PARCIAL	PRECIP. ALTERN.	INT. PARCIAL ALTERNADA
(min)	K	m	n	T	(mm/hr)	(mm)	(mm)	(mm/hr)	(mm)	(mm/hr)
5	20.99	0.407	0.538	10	22.55	1.88	1.88	22.55	0.16	1.91
10	20.99	0.407	0.538	10	15.54	2.59	0.71	8.52	0.17	2.00
15	20.99	0.407	0.538	10	12.49	3.12	0.53	6.41	0.18	2.11
20	20.99	0.407	0.538	10	10.70	3.57	0.44	5.33	0.19	2.24
25	20.99	0.407	0.538	10	9.49	3.96	0.39	4.65	0.20	2.39
30	20.99	0.407	0.538	10	8.61	4.30	0.35	4.18	0.21	2.57
35	20.99	0.407	0.538	10	7.92	4.62	0.32	3.82	0.23	2.81
40	20.99	0.407	0.538	10	7.37	4.92	0.29	3.53	0.26	3.11
45	20.99	0.407	0.538	10	6.92	5.19	0.28	3.30	0.29	3.53
50	20.99	0.407	0.538	10	6.54	5.45	0.26	3.11	0.35	4.18
55	20.99	0.407	0.538	10	6.21	5.70	0.25	2.95	0.44	5.33
60	20.99	0.407	0.538	10	5.93	5.93	0.23	2.81	0.71	8.52
65	20.99	0.407	0.538	10	5.68	6.15	0.22	2.68	1.88	22.55
70	20.99	0.407	0.538	10	5.46	6.37	0.21	2.57	0.53	6.41
75	20.99	0.407	0.538	10	5.26	6.57	0.21	2.48	0.39	4.65
80	20.99	0.407	0.538	10	5.08	6.77	0.20	2.39	0.32	3.82
85	20.99	0.407	0.538	10	4.92	6.97	0.19	2.31	0.28	3.30
90	20.99	0.407	0.538	10	4.77	7.15	0.19	2.24	0.25	2.95
95	20.99	0.407	0.538	10	4.63	7.33	0.18	2.17	0.22	2.68
100	20.99	0.407	0.538	10	4.51	7.51	0.18	2.11	0.21	2.48
105	20.99	0.407	0.538	10	4.39	7.68	0.17	2.06	0.19	2.31
110	20.99	0.407	0.538	10	4.28	7.85	0.17	2.00	0.18	2.17
115	20.99	0.407	0.538	10	4.18	8.01	0.16	1.96	0.17	2.06
120	20.99	0.407	0.538	10	4.09	8.17	0.16	1.91	0.16	1.96

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9 Hietograma – precipitación – T= 10 años



Fuente: Elaboración propia

Tiempo de concentración

Es el recorrido en un determinado tiempo de una gota de agua para trasladarce desde un punto de inicio hasta el fianl de la cuenca [19]

California Culverts Practice (1942)

$$Tc = 0.0195 * (\frac{L^3}{K})^{0.385}$$

L= longitud del curso de agua mas larga, m.

H= diferencia de nivel entrada y salida de la cuenca, m.

Tabla 69 Tiempo de concentración

	Método Kirpich				
	cota-Max	cota-Min	L	S	tc
cuenca	30.51	29.54	879.83	0.11%	49.65

Fuente: elaboración propia.

Se Uutilizo la cota maxima y minima de toda la cuenca de la urbanizacion urrunaga sector II, las cuales fueron utilizados como referencia para obtener el tiempo de concentracion para este proyecto.

Estimación de Caudales de Escurrimiento

Método Racional

"Este método calcula el caudal máximo utilizando las precipitaciones, considerando un solo coeficiente C (coef. escorrentía) estimado sobre las características de la cuenca. Muy usado para cuencas, A<10 Km2. [19]

La carga máxima se obtiene:

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

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).

Tabla 70 Coeficientes de Escorrentía - Método Racional

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
Zonas verdes (jardines, parques, etc)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano 0 - 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio 2 - 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente Superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50% al 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente Superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio 2 - 7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente Superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58

Fuente: Norma OS.060 [13]

Caudales Circundantes por las Vías

Según la norma de Drenaje Pluvial Urbano OS.060 los caudales circulantes se calculan usando el método racional utilizando la intensidad, áreas de aportes de viviendas, pistas y versas; y el coeficiente de escorrentía.

Tabla 71 Caudales Circundantes por la Vías

CALLE	TRAMOS	LONG.	AREA (I)	AREA (D)	AREA (V+P)	cota 1	cota 2	S	C paviemnto	A pav	C techos	A techo	I	Q=0.278CIA	Q numeracion	q recibe
BALTA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	96.57		1162.48	2004.61	30.274	30.177	0.10%	0.83	0.0020	0.83	0.0012	6.57	0.0048	q1	
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	95.96		1205.35	2001.58	30.177	30.081	0.10%	0.83	0.0020	0.83	0.0012	6.57	0.0049	q2	q1
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	96.31		1209.77	2016.99	30.081	29.985	0.10%	0.83	0.0020	0.83	0.0012	6.57	0.0049	q3	q2
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	95.78		1210.92	1984.32	29.985	29.889	0.10%	0.83	0.0020	0.83	0.0012	6.57	0.0048	q4	q3
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	96.32		1218.97	2010.89	29.889	29.792	0.10%	0.83	0.0020	0.83	0.0012	6.57	0.0049	q5	q4
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	96.11		1206.86	2017.21	29.792	29.698	0.10%	0.83	0.0020	0.83	0.0012	6.57	0.0049	q6	q5
CA. CONQUISTA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	97.96	1160.02	1153.83	1423.68	30.232	30.135	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0023	6.57	0.0057	q7	q59
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	95.56	1191.11	1203.63	1405.19	30.135	30.04	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q8	q7-q65
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	96.29	1209.96	1202.81	1438.92	30.04	29.944	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q9	q8-q71
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	96.51	1221.89	1227.30	1413.33	29.944	29.847	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0059	q10	q9-q77
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	95.83	1167.35	1212.34	1374.28	29.847	29.751	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0057	q11	q10-q83
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	96.34	1203.07	1216.89	1397.40	29.751	29.658	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q12	q89-q11
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	96.12		1242.48	1407.74	29.658	29.559	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0012	6.57	0.0040	q13	q95-q12
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	95.94		1226.01	1390.01	29.559	29.463	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0012	6.57	0.0040	q14	q13-q101
CA. PROCERES	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	98.52	1153.32	1202.63	1487.73	30.162	30.064	0.10%	0.83	0.0015	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q15	q60
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	95.80	1208.05	1236.39	1377.34	30.064	29.969	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q16	q15-q66
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	95.90	1204.36	1229.16	1394.29	29.969	29.872	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q17	q16-q72-q73
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	96.73	1245.50	1251.58	1404.62	29.872	29.776	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0025	6.57	0.0059	q18	q17-q78-q79
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	96.20	1221.78	1211.87	1404.25	29.776	29.68	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q19	q84-q18-q85
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	96.08	1213.60	1193.37	1380.94	29.68	29.582	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0057	q20	q90-q19-q91
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	95.93	1249.91	1180.71	1375.93	29.582	29.488	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q21	q96-q20-q97
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	97.07	1227.17	1228.52	1338.70	29.488	29.392	0.10%	0.83	0.0013	0.83	0.0025	6.57	0.0057	q22	q22
CA. PURISIMA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	96.80	1207.36	1168.97	1383.18	30.122	30.113	0.01%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0057	q23	q61-q62-q68
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	96.40	1238.16	1223.91	1357.08	30.113	30.099	0.15%	0.83	0.0014	0.83	0.0025	6.57	0.0058	q24	q23-q67
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	95.87	1224.25	1199.29	1389.90	30.099	30.09	0.09%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q25	q24-q73
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	96.31	1258.83	1222.82	1379.83	30.09	30.079	0.11%	0.83	0.0014	0.83	0.0025	6.57	0.0058	q26	q25-q80
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	95.88	1206.65	1219.17	1369.98	30.079	30.07	0.09%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q27	q26-q86
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	96.58	1197.21	793.22	1441.10	30.07	30.061	0.09%	0.83	0.0014	0.83	0.0020	6.57	0.0052	q28	q27
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	96.25	1180.09	1243.29	1337.26	30.061	30.049	0.12%	0.83	0.0013	0.83	0.0024	6.57	0.0057	q29	q28
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	96.31	1215.96	1207.29	1373.51	30.049	30.04	0.09%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q30	q29-q102
	CA. SAN FRANCISCO	**125.43**	**2102.62**		**1636.04**	**30.04**	**30.031**	**0.07%**	**0.83**	**0.0016**	**0.83**	**0.0021**	**6.57**	**0.0057**	**q31**	**q107-q30**

CALLE	TRAMOS	LONG.	AREA (I)	AREA (D)	AREA (V+P)	cota 1	cota 2	S	C paviemnto	A pav	C techos	A techo	I	Q=0.278CIA	Q numeracion	q recibe
CA. WHASHINGTON	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	96.31	1167.40	1187.03	1391.98	30.507	30.414	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0057	q32	
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	96.36	1221.19	1224.92	1362.58	30.414	30.315	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q33	q32
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	96.32	1201.07	1214.93	1439.23	30.315	30.217	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q34	q33
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	95.51	1220.88	1218.99	1390.26	30.217	30.122	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q35	q34
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	96.16	1215.29	1223.47	1392.13	30.122	30.025	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q36	q35
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	96.03	848.84	1215.77	1330.07	30.025	29.928	0.10%	0.83	0.0013	0.83	0.0021	6.57	0.0051	q37	q36-q92
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	95.97	1238.18	1239.58	1343.16	29.928	29.833	0.10%	0.83	0.0013	0.83	0.0025	6.57	0.0058	q38	q37-q98
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	95.99	1211.06	1213.68	1371.41	29.833	29.737	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q39	q38-q103
	CA. SAN FRANCISCO	**102.78**	**1576.05**	**1911.49**	**1486.93**	**29.737**	**29.698**	**0.04%**	**0.83**	**0.0015**	**0.83**	**0.0035**	**6.57**	**0.0075**	**q40**	**q108-q39**
CA. ROOSVELT	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	95.47	1185.02	1184.00	1324.45	30.444	30.344	0.10%	0.83	0.0013	0.83	0.0024	6.57	0.0056	q41	q63
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	96.02	1215.88	1098.44	1494.28	30.344	30.248	0.10%	0.83	0.0015	0.83	0.0023	6.57	0.0058	q42	q41-q69
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	96.31	1209.99	1208.10	1388.22	30.248	30.151	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q43	q42-q75
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	95.99	1213.37	1235.43	13666.10	30.151	30.056	0.10%	0.83	0.0137	0.83	0.0024	6.57	0.0244	q44	q43-q81
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	95.98	1226.07	1215.39	1382.15	30.056	29.957	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q45	q44-q87
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	96.14	1212.98	1212.07	1399.28	29.957	29.865	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q46	q45-q93
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	95.94	1196.96	1276.58	1388.34	29.865	29.768	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0025	6.57	0.0059	q47	q99-q46
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	95.57	1213.29	1215.87	1377.74	29.768	29.671	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0024	6.57	0.0058	q48	q47-q104
	CA. SAN FRANCISCO	**79.05**	**1079.71**	**1396.27**	**1191.15**	**29.671**	**29.507**	**0.21%**	**0.83**	**0.0012**	**0.83**	**0.0025**	**6.57**	**0.0056**	**q49**	**q109-q48**
CA. SAN MARTIN	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	95.00	1175.19		1355.81	30.396	30.286	0.12%	0.83	0.0014	0.83	0.0012	6.57	0.0038	q50	q64
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	96.43	1095.28		1454.38	30.286	30.179	0.11%	0.83	0.0015	0.83	0.0011	6.57	0.0039	q51	q50-q70
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	95.23	1207.30		1309.44	30.179	30.073	0.11%	0.83	0.0013	0.83	0.0012	6.57	0.0038	q52	q51-q76
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	96.33	1202.01		1475.40	30.073	29.967	0.11%	0.83	0.0015	0.83	0.0012	6.57	0.0041	q53	q52-q82
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	95.71	1215.87		1368.31	29.967	29.861	0.11%	0.83	0.0014	0.83	0.0012	6.57	0.0039	q54	q53-q88
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	96.18	1216.59		1363.20	29.861	29.749	0.12%	0.83	0.0014	0.83	0.0012	6.57	0.0039	q55	q94-q54
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	95.97	1234.90		1352.43	29.749	29.649	0.10%	0.83	0.0014	0.83	0.0012	6.57	0.0039	q56	q55-q100
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	96.09	1220.74		1353.97	29.649	29.547	0.11%	0.83	0.0014	0.83	0.0012	6.57	0.0039	q57	q56-q105
	CA. SAN FRANCISCO	**54.86**		**899.18**	**761.42**	**29.547**	**29.496**	**0.09%**	**0.83**	**0.0008**	**0.83**	**0.0009**	**6.57**	**0.0025**	**q58**	**q57-q110**
AV. MEXICO	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	58.88	1035.14		1035.14	30.274	30.222	0.09%	0.83	0.0010	0.83	0.0010	6.57	0.0031	q59	
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	55.05	370.90		999.97	30.222	30.162	0.11%	0.83	0.0010	0.83	0.0004	6.57	0.0021	q60	q59
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	58.25	429.47		1116.79	30.162	30.102	0.10%	0.83	0.0011	0.83	0.0004	6.57	0.0023	q61	q60
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	55.67	399.88		1014.84	30.102	30.501	0.72%	0.83	0.0010	0.83	0.0004	6.57	0.0021	q62	
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	56.28	409.72		1010.86	30.501	30.45	0.09%	0.83	0.0010	0.83	0.0004	6.57	0.0022	q63	
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	54.70	419.21		947.28	30.45	30.402	0.09%	0.83	0.0009	0.83	0.0004	6.57	0.0021	q64	
AV. VENEZUELA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	59.22	395.59	394.13	785.10	30.177	30.133	0.07%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q65	q1
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	55.84	402.95	388.14	757.36	30.133	30.065	0.12%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q66	q7-q65
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	57.13	427.24	424.45	784.94	30.065	30.113	0.08%	0.83	0.0008	0.83	0.0009	6.57	0.0025	q67	q15-q66
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	56.03	401.41	401.04	758.46	30.113	30.413	0.54%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q68	
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	55.78	412.86	411.68	730.31	30.413	30.346	0.12%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q69	q32
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	55.70	349.96	413.37	837.30	30.346	30.286	0.11%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q70	q41

CALLE	TRAMOS	LONG.	AREA (I)	AREA (D)	AREA (V+P)	cota 1	cota 2	S	C paviemnto	A pav	C techos	A techo	I	Q=0.278CIA	Q numeracion	q recibe
AV. PANAMA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	59.56	398.04	405.49	792.75	30.078	30.04	0.06%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q71	q2
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	59.56	393.52	409.26	773.57	30.04	29.969	0.12%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q72	q8-q71
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	56.50	418.51	428.40	750.53	29.969	30.099	0.23%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q73	q16-q72
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	56.81	397.53	412.75	852.54	30.099	30.315	0.38%	0.83	0.0009	0.83	0.0008	6.57	0.0025	q74	
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	55.98	403.86	404.55	781.11	30.315	30.248	0.12%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q75	q33
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	55.53	404.11	348.55	788.25	30.248	30.178	0.13%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q76	q42-q75
AV. ARGENTINA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	59.77	404.84	398.92	786.35	29.985	29.944	0.07%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q77	q3
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	57.17	404.31	404.36	737.03	29.944	29.872	0.13%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q78	q9-q77
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	57.03	422.13	418.53	728.12	29.872	30.089	0.38%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q79	q17-q78
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	55.03	402.43	391.28	644.98	30.089	30.218	0.23%	0.83	0.0006	0.83	0.0008	6.57	0.0022	q80	
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	55.99	402.23	401.51	739.09	30.218	30.151	0.12%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q81	q34
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	57.21	399.01	404.91	857.10	30.151	30.073	0.14%	0.83	0.0009	0.83	0.0008	6.57	0.0025	q82	q43-q81
CA. SANTA MARTA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	59.62	406.48	410.47	798.91	29.89	29.847	0.07%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q83	q4
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	56.49	408.96	418.31	755.92	29.847	29.775	0.13%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q84	q10-q83
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	55.82	404.93	407.00	728.34	29.775	30.08	0.55%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q85	q84-q18
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	56.24	398.94	404.66	772.36	30.08	30.122	0.07%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q86	q35
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	56.13	406.00	399.82	740.64	30.122	30.058	0.11%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q87	q35
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	55.40	401.24	397.85	668.93	30.058	29.968	0.16%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0022	q88	q44-q87
CA. CAROLINA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	59.60	405.82	412.91	813.73	29.793	29.751	0.07%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0025	q89	q5
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	56.48	407.74	413.66	803.07	29.751	29.68	0.13%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0025	q90	q89-q11
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	55.71	395.22	397.75	761.25	29.68	30.069	0.70%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q91	q90-q19
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	55.61	743.39	412.36	755.36	30.069	30.025	0.08%	0.83	0.0008	0.83	0.0012	6.57	0.0029	q92	q36
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	56.12	408.41	406.21	764.89	30.025	29.956	0.12%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q93	q36-q92
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	56.05	405.92	406.26	771.42	29.956	29.861	0.17%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q94	q45-q93
AV. LINCOLN	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	59.76		402.37	794.50	29.698	29.686	0.02%	0.83	0.0008	0.83	0.0004	6.57	0.0018	q95	q6
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	56.32	416.55	416.77	772.10	29.686	29.583	0.18%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q96	q95-q12
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	56.11	387.96	395.12	826.47	29.583	30.059	0.85%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q97	q96-q20
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	55.66	429.40	810.44	748.69	30.059	29.28	1.40%	0.83	0.0007	0.83	0.0012	6.57	0.0030	q98	q37
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	55.65	403.66	402.70	750.65	29.28	29.864	1.05%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q99	q37-q98
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	55.97	323.49	404.90	766.29	29.864	29.754	0.20%	0.83	0.0008	0.83	0.0007	6.57	0.0023	q100	q99-q46
CA. ROMA	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	57.03	423.00	375.28	781.44	29.572	29.483	0.16%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q101	q13
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	54.65	390.31	382.53	732.29	29.483	30.049	1.04%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q102	q21
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	56.03	404.71	414.55	763.10	30.049	29.811	0.42%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q103	q29-q102
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	56.03	406.57	391.81	757.43	29.811	29.766	0.08%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q104	q38-q103
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	55.79	405.47	408.03	746.88	29.766	29.649	0.21%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q105	q47-q104
CA. SAN FRANCI	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	57.75		421.28	789.67	29.464	29.392	0.12%	0.83	0.0008	0.83	0.0004	6.57	0.0018	q106	q14
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	53.77		400.35	686.89	29.392	30.04	1.21%	0.83	0.0007	0.83	0.0004	6.57	0.0016	q107	q106-q22
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	55.56	417.83	401.85	742.86	30.04	29.743	0.53%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q108	q107-q30
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	56.48	411.36	411.26	768.88	29.743	29.671	0.13%	0.83	0.0008	0.83	0.0008	6.57	0.0024	q109	q108-q39
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	55.19	398.56	407.21	712.67	29.671	29.537	0.24%	0.83	0.0007	0.83	0.0008	6.57	0.0023	q110	q109

Fuente: elaboración propia

Anexo 07: Estudio de Suelos

INFORME
ESTUDIO DE SUELOS

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENATACION

PROYECTO : **EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020**

UBICACIÓN : **URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE**

SOLICITANTE : **DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER**

CHICLAYO, OCTUBRE DEL 2021



Contenido

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENATACION 1
Contenido 2
1. GENERALIDADES 3
2. UBICACIÓN 3
3. ACCESO AL AREA DE ESTUDIO 4
4. CONDICIÓN CLIMATICA 4
5. TOPOGRAFÍA. 5
6. GEOLOGIA 5
6.1 GEOMORFOLOGIA 5
7 OBJETO DEL ESTUDIO 5
8 EXPLORACIÓN DE CAMPO 6
8.1 ENSAYOS DE LABORATORIO 6
8.1.1 Contenido de Humedad 6
NPT 339.127 / ASTM D 2216 6
8.1.2 Análisis Granulométrico por Tamizado 6
NTP 339.128 / ASTM D 422 6
8.1.3 Limite, Liquido Limite Plástico e Índice de Plasticidad 6
NTP 339.129 / ASTM 4318 6
8.1.4 Contenido de Sales Solubles Totales 6
NTP 339.152:2002 6
8.1.5 Proctor Modificado 7
AASHTO T 180 7
8.1.6 California Bearing Ratio (CBR) 7
ASTM 3080 7
9 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO 8
10 DETERMINACION DEL C.B.R AL 95 % 15
10.1 DETERMINACION DEL C.B.R. DE DISEÑO AL 95% 15
11 AGRESIVIDAD DEL SUELO 15
11.1 NIVEL DE AGUA SUBTERRANEA 16
11.2 MATERIAL DE AFIRMADO 16
12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 17
13 BIBLIOGRAFIA 21



INFORME DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

1. GENERALIDADES

El presente estudio es el resultado de trabajo de campo mediante calicatas, muestreo de suelos, para los correspondientes ensayos de laboratorio, que permitan evaluar las características físicas y mecánicas de los suelos de fundación donde se efectúa el presente estudio de suelos para el proyecto de tesis denominado **EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020** el cual ha sido solicitado por el estudiante de ingeniería **DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER**

2. UBICACIÓN

La tesis denominado **EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020,** se ubica en unos 30 msnm su principal actividad económica es la agricultura y el comercio

El área de estudio, presenta una superficie plana sin pendiente.

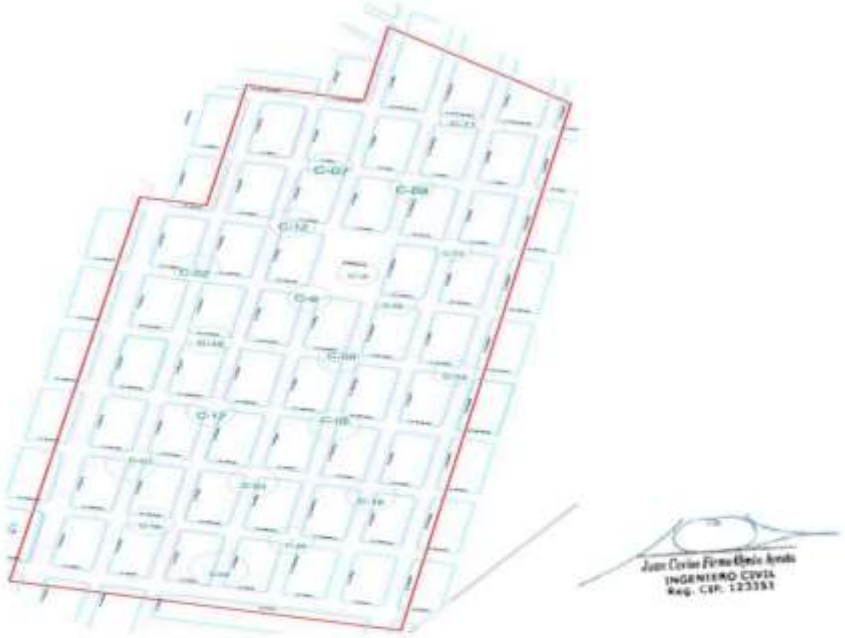


Figura n°01 UBICACIÓN SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

3. ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

Ubicándose el área investigada dentro de una zona rural, su acceso no presenta dificultad alguna. Se llega a él a través de vías pavimentadas hasta el cruce agua salada Chiclayo de la Capital, como las más grandes ciudades del Perú, que tienen gran acogida de turismo extranjero y nacional, Chiclayo cuenta con rutas de acceso seguras. En Chiclayo se concentran las agencias de viajes, aeropuerto y cualquier vía de acceso para viajes. La manera más común en la que los turistas llegan a Chiclayo – Lambayeque es desde Lima por vía aérea o terrestre.

Estando en Chiclayo se dirige al distrito de Jose Leonardo Ortiz, para llegar al distrito hay carros todos los días las 24 hrs del días.

4. CONDICIÓN CLIMATICA

Las condiciones climáticas de la zona de estudio se pueden describir basado en la interpretación del Diagrama Bioclimático, bajo el método de Holdridge, que considera la precipitación total anual (mm), la temperatura media anual (°C), la relación de evapotranspiración potencial, los pisos altitudinales y regiones latitudinales, y el tipo de vegetación presente, se estableció catorce zonas de vida, caracterizadas por la presencia de varios ecosistemas desde desiertos costeros con casi ausencia de vegetación, así como las serrania esteparias, entre otros, que se desarrollan en una gran heterogeneidad climas, que van desde los muy áridos y cálidos, subhúmedos y templa hasta muy húmedos y fríos.

La temperatura máxima puede bordear los 35 °C (entre enero y abril) y mínima es de 15 °C, en tanto las precipitaciones son mínimas y alcanzan u valor anual de 50 mm, en costa, pero en sierra, éstas se presentan en forma de chubascos, con un promedio anual de 1000 mm. La presencia del fenómeno de "El Niño", en el departamento en los meses de verano, varía de intensidad según el comportamiento climático.



5. TOPOGRAFÍA.

La zona en estudio presenta una topografía plana en la parte correspondiente al casco urbano.

6. GEOLOGIA

6.1 GEOMORFOLOGIA

El área de estudio donde se proyecta la tesis, se encuentra ubicado en una de las zonas más críticas de los Andes; su territorio está afectada por la Flexión de Huancabamba, donde la transición de estructuración de esta parte de los Andes Centrales sigue una orientación de NNO-SSE y varía a la orientación de NNE-SSO, propia de los Andes septentrionales.

La característica más importante del área mapeada es el cambio brusco de los Andes centrales de dirección NO-SE a una dirección más general N-S, que va cambiando a NESO (dirección ecuatoriana).

Los eventos tectónicos que controlan la estructuración y el levantamiento de los Andes para el departamento de Lambayeque, ocurrieron principalmente en el Cretáceo y el Terciario, (tectónica Andina).

7 OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo principal del estudio de mecánica de suelos, comprende en conocer básicamente las características geomecánicas del terreno que conforman la sub rasante.

El presente informe técnico de Mecánica de Suelos a solicitud por el estudiante DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER, se efectúa para el Proyecto **EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020.** Esta evaluación se realizó por medio de trabajos de laboratorio, campo y gabinete, que incluyen la excavación, extracción de muestras realizadas por el Solicitante, ensayos de laboratorio, a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, para obtener su clasificación de suelo y el Valor Soporte Relativo (C.B.R.), asimismo establecer los parámetros para ser considerados en el proyecto, el mismo que debe ser capaz de soportar la fluencia del tráfico durante la vida útil proyectada, con ello se podrá brindar a los usuarios un eficiente servicio de seguridad y durabilidad.



8 EXPLORACIÓN DE CAMPO

El solicitante responsable de la extracción de las muestras se trasladó al lugar y practicaron un total de 20 Calicatas, a tajo abierto hasta una profundidad de -1.50 m. se obtuvieron 20 muestras tipo Mab, con la finalidad de hacer ensayos para la Clasificación SUCS y otros.

8.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

En el Laboratorio de Suelos, Concreto y Ensayo de Materiales se han efectuado los siguientes ensayos:

8.1.1 Contenido de Humedad

NPT 339.127 / ASTM D 2216

Es un ensayo rutinario de laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco.

8.1.2 Análisis Granulométrico por Tamizado.

NTP 339.128 / ASTM D 422

Consistiendo este ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de partículas.

8.1.3 Limite, Liquido Limite Plástico e Índice de Plasticidad

NTP 339.129 / ASTM 4318

Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo. Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 40.

La obtención de los limites Liquido y Plástico de una muestra de suelo permiten determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad.

8.1.4 Contenido de Sales Solubles Totales

NTP 339.152:2002

Mediante este ensayo se determina el contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea.



8.1.5 Proctor Modificado

AASHTO T 180

Mediante este ensayo se determina los procedimientos de compactación utilizados en el laboratorio para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de los suelos compactados.

8.1.6 California Bearing Ratio (CBR)

ASTM 3080

Describe el procedimiento de ensayo para la determinación de un índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte, que es muy conocido, como CBR (California Bearing Ratio)

TABLA N°01 RELACIÓN DE ENSAYOS REALIZADOS

Ensayos de laboratorio	Norma Técnica Peruana	Norma ASTM/AASHTO	Cantidad
Análisis Granulométrico por Tamizado	339.128	ASTM D 422	20
Límite Líquido	339.129	ASTMD D 4318	20
Límite Plástico	339.129	ASTMD D 4318	20
Clasificación de Suelos S.U.C.S.	339.134	ASTM D 2487	20
Clasificación de Suelos AASHTO		AASHTO M 145	20
Contenido de Humedad Natural	339.127	ASTM D 2216	20
Proctor Modificado	339.141	ASTM D 1557	11
Métododeensayo paradeterminar el pesoespecifico relativo de las particulas sólidas de un suelo	339.131	ASTM D 854	01
Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos	339-139	ASTM D1377	01
Ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenada	339-171	ASTM D 3080	01
California Bearing Ratio	339.145	ASTM D 1883	11
Contenido de Sales Solubles	339.152	ASTM D 1888	11



9 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO

Se anexan los Registros de Excavación que muestran la estratigrafía encontrada para las 20 Calicatas, ver anexo de ensayos:

✓ **C-01**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 6.34%
Límite Líquido	= 35.07%
Límite Plástico	= 20.83%
Índice de Plasticidad	= 14.23%

✓ **C-02**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad)**
% Humedad	= 10.62%
Límite Líquido	= 33.97%
Límite Plástico	= 12.30%
Índice de Plasticidad	= 21.67%

✓ **C-03**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)**
% Humedad	= 16.85%
Límite Líquido	= 35.43%
Límite Plástico	= 20.33%
Índice de Plasticidad	= 14.60%

✓ **C-04**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad)**
% Humedad	= 17.12%
Límite Líquido	= 35.07%
Límite Plástico	= 19.84%



Índice de Plasticidad	= 15.23%

✓ **C-05**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)**
% Humedad	= 13.50%
Límite Líquido	= 39.60%
Límite Plástico	= 18.50%
Índice de Plasticidad	= 21.10%

✓ **C-06**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad)**
% Humedad	= 20.03%
Límite Líquido	= 35.43%
Límite Plástico	= 20.83%
Índice de Plasticidad	= 14.60%

✓ **C-07**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad)**
% Humedad	= 18.23%
Límite Líquido	= 34.97%
Límite Plástico	= 19.84%
Índice de Plasticidad	= 15.13%

✓ **C-08**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 11.72%
Límite Líquido	= 35.43%
Límite Plástico	= 20.84%
Índice de Plasticidad	= 14.59%



✓ **C-09**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)**
% Humedad	= 17.23%
Límite Líquido	= 35.76%
Límite Plástico	= 20.83%
Índice de Plasticidad	= 14.93%

✓ **C-10**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad)**
% Humedad	= 16.93%
Límite Líquido	= 35.07%
Límite Plástico	= 20.83%
Índice de Plasticidad	= 14.25%

✓ **C-11**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 10.47%
Límite Líquido	= 30.11%
Límite Plástico	= 12.30%
Índice de Plasticidad	= 17.81%

✓ **C-12**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.70m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)**
% Humedad	= 10.62%
Límite Líquido	= 32.45%
Límite Plástico	= 16.44%
Índice de Plasticidad	= 16.01%



✓ **C-13**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL** **(Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 12.36%
Límite Líquido	= 31.39%
Límite Plástico	= 18.03%
Índice de Plasticidad	= 13.63%

✓ **C-14**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL** **(Arcilla de baja plasticidad con arena)**
% Humedad	= 19.93%
Límite Líquido	= 30.93%
Límite Plástico	= 12.66%
Índice de Plasticidad	= 18.27%

- **Muestra M-02**

Profundidad	= De 1.60m. - 2.80m.
Clasificación SUCS	=**CL** **(Arcilla Arenosa de baja plasticidad)**
% Humedad	= 23.30%
Límite Líquido	= 28.40%
Límite Plástico	= 11.58%
Índice de Plasticidad	= 16.82%

✓ **C-15**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL** **(Arcilla de baja plasticidad con arena)**
% Humedad	= 18.62%
Límite Líquido	= 31.09%
Límite Plástico	= 18.03%
Índice de Plasticidad	= 13.06%



✓ **C-16**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 19.19%
Límite Líquido	= 32.37%
Límite Plástico	= 16.44%
Índice de Plasticidad	= 15.92%

✓ **C-17**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.05m. - 1.40m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 20.42%
Límite Líquido	= 31.29%
Límite Plástico	= 16.44%
Índice de Plasticidad	= 14.84%

✓ **C-18**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 18.62%
Límite Líquido	= 31.16%
Límite Plástico	= 19.24%
Índice de Plasticidad	= 11.92%

✓ **C-19**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 18.06%
Límite Líquido	= 32.31%
Límite Plástico	= 12.66%
Índice de Plasticidad	= 19.64%



✓ **C-20**

- **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=**CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)**
% Humedad	= 16.33%
Límite Líquido	= 30.66%
Límite Plástico	= 18.03%
Índice de Plasticidad	= 12.64%

TABLA N°2 RESUMEN DE RESULTADOS DE CALICATAS ANALIZADAS

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (%)	LÍMITES		INDICE PLASTICO
						LIQUIDO (%)	PLASTICO (%)	
C – 01	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	6.34	35.07	20.83	14.23
C – 02	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (13)	10.62	33.97	12.30	21.67
C – 03	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	16.82	35.43	20.83	14.60
C – 04	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (11)	17.12	35.07	19.84	15.23
C – 05	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	12.64	35.76	20.83	14.93
C – 06	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	20.03	35.43	20.83	14.60
C – 07	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	18.23	34.97	19.84	15.13
C – 08	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	11.72	35.43	20.84	14.59
C – 09	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	17.23	35.76	20.83	14.93
C – 10	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	16.93	35.07	20.83	14.25
C – 11	M-01	0.05m – 1.60m	CL	A-6 (11)	10.47	30.11	12.30	17.81
C – 12	M-01	0.10m – 1.70m	CL	A-6 (11)	10.62	32.45	16.44	16.01
C – 13	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	12.36	31.39	18.03	13.36
C – 14	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (11)	19.93	30.93	12.66	18.27
C – 14	M-02	1.60m – 2.80m	CL	A-6 (7)	23.30	28.40	11.58	16.82
C – 15	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	18.62	31.09	18.03	13.06
C – 16	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (11)	19.19	32.37	16.44	15.92
C – 17	M-01	0.05m – 1.40m	CL	A-6 (10)	20.42	31.29	16.44	14.84
C – 18	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	18.62	31.16	19.24	11.92
C – 19	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (12)	18.06	32.31	12.66	19.64
C – 20	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	16.33	30.66	18.03	12.64



TABLA N°3 POTENCIAL DE EXPANSIÓN DE CALICATAS ANALIZADAS

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD ESTRATO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	LIMITES DE CONSISTENCIA		INDICE PLASTICO	POTENCIAL DE EXPANSION
				LIQUIDO (%)	PLASTICO (%)		
C – 01	M-01	0.10m – 1.50m	6.34	35.07	20.83	14.23	BAJO
C – 02	M-01	0.10m – 1.50m	10.62	33.97	12.30	21.67	MEDIO
C – 03	M-01	0.10m – 1.50m	16.82	35.43	20.83	14.60	MEDIO
C – 04	M-01	0.10m – 1.50m	17.12	35.07	19.84	15.23	MEDIO
C – 05	M-01	0.10m – 1.50m	12.64	35.76	20.83	14.93	MEDIO
C – 06	M-01	0.10m – 1.50m	20.03	35.43	20.83	14.60	MEDIO
C – 07	M-01	0.10m – 1.50m	18.23	34.97	19.84	15.13	BAJO
C – 08	M-01	0.10m – 1.50m	11.72	35.43	20.84	14.59	BAJO
C – 09	M-01	0.10m – 1.50m	17.23	35.76	20.83	14.93	BAJO
C – 10	M-01	0.10m – 1.50m	16.93	35.07	20.83	14.25	MEDIO
C – 11	M-01	0.05m – 1.60m	10.47	30.11	12.30	17.81	BAJO
C – 12	M-01	0.10m – 1.70m	10.62	32.45	16.44	16.01	MEDIO
C – 13	M-01	0.10m – 1.60m	12.36	31.39	18.03	13.36	MEDIO
C – 14	M-01	0.10m – 1.60m	19.93	30.93	12.66	18.27	MEDIO
C – 14	M-02	1.60m – 2.80m	23.30	28.40	11.58	16.82	MEDIO
C – 15	M-01	0.10m – 1.60m	18.62	31.09	18.03	13.06	MEDIO
C – 16	M-01	0.10m – 1.60m	19.19	32.37	16.44	15.92	MEDIO
C – 17	M-01	0.05m – 1.40m	20.42	31.29	16.44	14.84	MEDIO
C – 18	M-01	0.10m – 1.60m	18.62	31.16	19.24	11.92	MEDIO
C – 19	M-01	0.10m – 1.60m	18.06	32.31	12.66	19.64	MEDIO
C – 20	M-01	0.10m – 1.60m	16.33	30.66	18.03	12.64	MEDIO
C – 01	M-01	0.10m – 1.50m	6.34	35.07	20.83	14.23	BAJO

Juan Carlos Fernández Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

10 DETERMINACION DEL C.B.R AL 95 %

Considerando que el pavimento se va a colocar sobre el terreno natural, se han efectuado los ensayos de CBR, con el objeto de definir su C.B.R. (Razón Soporte California) de diseño.

10.1 DETERMINACION DEL C.B.R. DE DISEÑO AL 95%

TABLA N°4 RESUMEN DE LOS CBR ENCONTRADOS

CALICATA	PROFUNDIDAD	CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	C.B.R. (95%)
C-01	0.00m - 1.50m	CL	13.0
C-03	0.00m - 1.50m	CL	8.10
C-05	0.10m - 1.50m	CL	9.40
C-07	0.10m - 1.50m	CL	8.20
C-09	0.10m - 1.50m	CL	10.00
C-11	0.10m - 1.50m	CL	14.50
C-13	0.10m - 1.50m	CL	7.90
C-15	0.10m - 1.50m	CL	7.80
C-17	0.10m - 1.50m	CL	7.60
C-19	0.10m - 1.50m	CL	13.80
C-20	0.10m - 1.50m	CL	7.70

11 AGRESIVIDAD DEL SUELO

Para realizar las recomendaciones con respecto a la agresividad del suelo vemos a continuación los cuadros siguientes:

		C-1 - M-1	C-4 - M-1	C-7 - M-1	C-9 - M-	C-14- M-1
		0.10 a 1.50 mts.	0.10 a 1.50 mts.	0.10 a 1.50 mts.	0.10 a 1.50 mts.	0.10 a 1.50 mts.
Sales Solubles Totales	ppm	6200	3240	4580	6240	3760
	%	0.62	0.32	0.46	0.62	0.38
Claruros Cl^-	ppm	2560	3240	2760	2690	2160
	%	0.26	0.32	0.28	0.27	0.22
Sulfatos SO_4^{2-}	ppm	2014	2610	1890	2460	1950
	%	0.20	0.26	0.19	0.25	0.20

11.1 NIVEL DE AGUA SUBTERRANEA

En las 20 calicatas realizadas no se encontró nivel freático, con excepción de la calicata 14 que se encontró a los 2.40

11.2 MATERIAL DE AFIRMADO

Los materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:
Granulométricos que se indican en la siguiente tabla:

TABLA N°6 REQUISITOS GRANULOMETRICOS

Porcentaje que pasa del tamiz	Tráfico T0 y T1: Tipo 1	Tráfico T2: Tipo 2	Tráfico T3: Tipo 3
	IMD<50 veh.	51 - 100 veh.	101 – 200 veh.
50 mm (2")	100	100	
37.5 mm (1 ½")		95 – 100	100
25 mm (1")	50 – 80	75 – 95	90 – 100
19 mm (3/4")			65 – 100
12.5 mm (1/2")			
9.5 mm (3/8")		40 – 75	45 – 80
4.75 mm (N° 4)	20 – 50	30 – 60	30 – 65
2.36 mm (N° 8)			
2.00 mm (N° 10)		20 – 45	22 – 52
4.25 um (N° 40)		15 – 30	15 – 35
75 um (N° 200)	4 – 12	5 – 15	5 – 20
Índice de plasticidad	**4 – 9**	**4 – 9**	**4 – 9**

Para el caso del porcentaje que pasa el tamiz 75 µm (N° 200), se tendrá en cuenta las condiciones ambientales locales (temperatura y lluvia), especialmente para prevenir el daño por la acción de las heladas, en este caso será necesario tener porcentajes más bajos al porcentaje especificado que pasa el tamiz 75 µm (N° 200), por lo que el proyectista especificará los porcentajes apropiados.
Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Ángeles : 50% máx. (MTC E 207)
- Límite líquido : 35% máx. (MTC E 110)
- CBR (Sub Base) : 40% mín. (MTC E 132)
- CBR (Base) : 80% mín. (MTC E 132)



Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca (MDS) y una penetración de carga de 0.1" (2.5 mm).Muy importante es el índice de plasticidad que podrá llegar hasta un máximo de 12 y no debe ser menor de 4. La razón es que la capa de rodadura en su superficie necesita un mayor porcentaje de material plástico y las arcillas naturales le darán la cohesión necesaria y por lo tanto una superficie cómoda para la conducción vehicular.
Esto puede ser crítico durante el periodo seco, pues necesitará riego de agua.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información de campo y laboratorio de los ensayos realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. A solicitud del estudiante DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER, se efectúa el estudio de Mecánica del Suelo para la tesis. **EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020**

2. El objetivo principal del presente informe, es estudiar las características en cuanto se refiere a calidad de los suelos del terreno natural a nivel de sub rasante.

3. Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de 20 calicatas las mismas que se ejecutaron de forma manual, cuyas profundidades de muestreo llegaron a una profundidad de -1.50 m en promedio, exceptuando la C-14 que su exploración fue de 2.80.

4. De los resultados obtenidos del laboratorio y los registros realizados en campo se alcanzaron a conocer las propiedades mecánicas de los estratos conformados en el terreno, elaborándose los perfiles estratigráficos respectivos.

5. Aislar el suelo de manera que no sufra modificaciones en su contenido de humedad.

6. El estrato superficial del suelo de la zona en estudio, que constituirá la subrasante, es una Arcilla de baja plasticidad con Arena

7. Del análisis efectuado en el presente Estudio, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos, se concluye:

8. Los suelos encontrados en la zona de estudio están clasificados según el sistema de clasificación SUCS **(SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS).**



TABLA N°7 RESUMEN DE CLASIFICACIÓN

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (%)	LIMITES		INDICE PLASTICO
						LIQUIDO (%)	PLASTICO (%)	
C – 01	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	6.34	35.07	20.83	14.23
C – 02	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (13)	10.62	33.97	12.30	21.67
C – 03	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	16.82	35.43	20.83	14.60
C – 04	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (11)	17.12	35.07	19.84	15.23
C – 05	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	12.64	35.76	20.83	14.93
C – 06	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	20.03	35.43	20.83	14.60
C – 07	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	18.23	34.97	19.84	15.13
C – 08	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	11.72	35.43	20.84	14.59
C – 09	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	17.23	35.76	20.83	14.93
C – 10	M-01	0.10m – 1.50m	CL	A-6 (10)	16.93	35.07	20.83	14.25
C – 11	M-01	0.05m – 1.60m	CL	A-6 (11)	10.47	30.11	12.30	17.81
C – 12	M-01	0.10m – 1.70m	CL	A-6 (11)	10.62	32.45	16.44	16.01
C – 13	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	12.36	31.39	18.03	13.36
C – 14	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (11)	19.93	30.93	12.66	18.27
C – 14	M-02	1.60m – 2.80m	CL	A-6 (7)	23.30	28.40	11.58	16.82
C – 15	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	18.62	31.09	18.03	13.06
C – 16	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (11)	19.19	32.37	16.44	15.92
C – 17	M-01	0.05m – 1.40m	CL	A-6 (10)	20.42	31.29	16.44	14.84
C – 18	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	18.62	31.16	19.24	11.92
C – 19	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (12)	18.06	32.31	12.66	19.64
C – 20	M-01	0.10m – 1.60m	CL	A-6 (9)	16.33	30.66	18.03	12.64

9. El suelo es un manto de Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad (CL), estrato que se encontró en la mayoria de la exploración de las Calicatas.

10. Basado en la clasificación de los suelos, espesores de estratos y caracteristicas mecánicas, de cada una de las prospecciones efectuadas; se definió el perfil estratigráfico; perfil que permitió evaluar el área a ser construida, identificándose que el tramo en estudio es homogéneo (ver cuadro).

11. El CBR de la subrasante, al 95% del Proctor Modificado NTP 339.141:1999, con el cual se diseñara la, estructura del pavimento tiene un máximo de 13.80% y un minimo de 7.60%.

12. Con el valor encontrado de CBR se necesita colocar una capa de Sub base de 0.15m con la finalidad de mejorar su CBR y luego se proceda a la colocación de material granular de un espesor de 0.25m, que satisfaga las condiciones establecidas en el capítulo de MATERIL DE AFIRMADO (Afirmado) para

Juan Carlos Firma Omis Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Sub-base y Base y se riegue y compacte las mismas hasta alcanzar el 95% del ensayo de Proctor Modificado, en capas de espesor entre 0.20m. a 0.25m.

13. La sub rasante también deberá ser compactado como mínimo al 95 % de densidad máxima seca del proctor modificado.

14. Para la compactación de la sub-rasante, la humedad de compactación no deberá variar en ± 2% del Optimo Contenido de Humedad a fin de lograr los porcentajes de compactación especificados.

15. Deberán hacerse pruebas de control de calidad el grado de compactación, de la sub-rasante, requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141:1999) en suelos granulares y del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Estándar (NTP 339.142:1999) en suelos finos. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado.

16. El potencial de expansión de acuerdo a Seed, Woodwuard y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinado en laboratorio.

TABLA N° 8 POTENCIAL DE EXPANSIÓN VERSUS INDICE DE PLASTICIDAD

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 – 15	BAJO
15 – 35	MEDIO
35 – 55	ALTO

Los límites de consistencia y en particular los Índices de Plasticidad encontrados se limitan a un mínimo de 10.40% y un máximo de 25.50%, lo que refleja un potencial de expansión indicado en la siguiente tabla.



TABLA N°9 RESULTADOS DE EXPANSIÓN

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD ESTRATO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	LIMITES DE CONSISTENCIA		INDICE PLASTICO	POTENCIAL DE EXPANSION
				LIQUIDO (%)	PLASTICO (%)		
C – 01	M-01	0.10m – 1.50m	6.34	35.07	20.83	14.23	BAJO
C – 02	M-01	0.10m – 1.50m	10.62	33.97	12.30	21.67	MEDIO
C – 03	M-01	0.10m – 1.50m	16.82	35.43	20.83	14.60	MEDIO
C – 04	M-01	0.10m – 1.50m	17.12	35.07	19.84	15.23	MEDIO
C – 05	M-01	0.10m – 1.50m	12.64	35.76	20.83	14.93	MEDIO
C – 06	M-01	0.10m – 1.50m	20.03	35.43	20.83	14.60	MEDIO
C – 07	M-01	0.10m – 1.50m	18.23	34.97	19.84	15.13	BAJO
C – 08	M-01	0.10m – 1.50m	11.72	35.43	20.84	14.59	BAJO
C – 09	M-01	0.10m – 1.50m	17.23	35.76	20.83	14.93	BAJO
C – 10	M-01	0.10m – 1.50m	16.93	35.07	20.83	14.25	MEDIO
C – 11	M-01	0.05m – 1.60m	10.47	30.11	12.30	17.81	BAJO
C – 12	M-01	0.10m – 1.70m	10.62	32.45	16.44	16.01	MEDIO
C – 13	M-01	0.10m – 1.60m	12.36	31.39	18.03	13.36	MEDIO
C – 14	M-01	0.10m – 1.60m	19.93	30.93	12.66	18.27	MEDIO
C – 14	M-02	1.60m – 2.80m	23.30	28.40	11.58	16.82	MEDIO
C – 15	M-01	0.10m – 1.60m	18.62	31.09	18.03	13.06	MEDIO
C – 16	M-01	0.10m – 1.60m	19.19	32.37	16.44	15.92	MEDIO
C – 17	M-01	0.05m – 1.40m	20.42	31.29	16.44	14.84	MEDIO
C – 18	M-01	0.10m – 1.60m	18.62	31.16	19.24	11.92	MEDIO
C – 19	M-01	0.10m – 1.60m	18.06	32.31	12.66	19.64	MEDIO
C – 20	M-01	0.10m – 1.60m	16.33	30.66	18.03	12.64	MEDIO
C – 01	M-01	0.10m – 1.50m	6.34	35.07	20.83	14.23	BAJO

17. Realizado el análisis de contenido de sales solubles totales en las muestras ensayadas nos resulta un valor máximo de 7500 ppm. nos indican la presencia de sales en forma moderada por lo que se recomienda utilizar cemento Tipo IP y/o MS para obras de estructura, como puede ser las veredas y las bancas

Juan Carlos Flores Chávez Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

18. El material de Afirmado cumplirá con los requisitos del capítulo de MATERIAL DE AFIRMADO.
19. Estando a lado de la seguridad se recomienda utilizar el CBR de menor porcentaje encontrado siendo este el más desfavorable de 7.60, la cual fue calculado para este informe
20. Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente Estudio Geotécnico con fines de Pavimentación son sólo aplicables para el área estudiada.

13 BIBLIOGRAFIA

- "MANUAL DE CARRETERAS" SUELOS, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS – MTC.
- EM 2000 – MTC.
- PROPIEDADES GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS, JOSEPH BOWLES.
- MECÁNICA DE SUELOS/WILLIAM LAMBE-ROBERT WHITMAN.

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

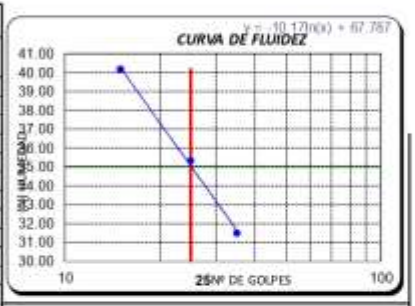
Calicata - C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.9	99.1
Nº 10	2.000	1.3	98.7
Nº 20	0.850	1.8	98.2
Nº 50	0.300	11.6	88.4
Nº 100	0.150	13.6	86.4
Nº 200	0.075	15.4	84.6

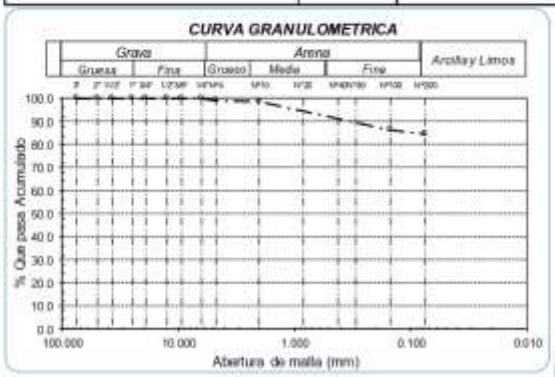
Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.9	0.9
% Arena	A.G.%	0.4	
	A.M.%	5.4	
	A.F.%	8.7	14.5
% Arcilla y Limo		84.6	84.6
Total			100.0
Contenido de Humedad			6.34



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.07	(%)
Límite Plastico (LP)	20.83	(%)
Indice Plastico (IP)	14.23	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción	MALO	



Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-1
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A CIELO ABIERTO				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla de baja plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.07% Limite plástico : 20.83% Humedad natural : 6.34%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germain Gustavo Chávez

Juan Carlos Fiestas Ojeda Arata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123383

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

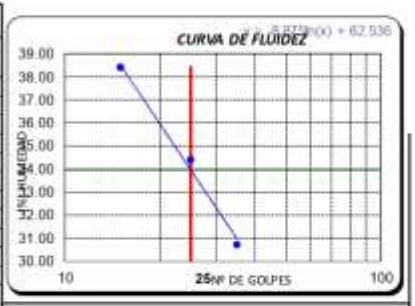
Calicata - C-02 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.6	99.4
Nº 10	2.000	1.1	98.9
Nº 20	0.850	1.8	98.2
Nº 50	0.300	7.6	92.4
Nº 100	0.150	9.6	90.4
Nº 200	0.075	10.9	89.1

Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.6	0.6
% Arena	A.G.%	0.5	
	A.M.%	4.2	
	A.F.%	5.6	10.3
% Arcilla y Limo		89.1	89.1
Total			100.0
Contenido de Humedad			10.62



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	33.97	(%)
Límite Plastico (LP)	12.30	(%)
Indice Plastico (IP)	21.67	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (13)
Descripción	MALO	



Germán Gastelo Cabrera

Juan Carlos Fernández Arata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-2
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla de Baja de Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 33.97% Limite plástico : 12.30% Humedad natural : 10.62%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123161

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

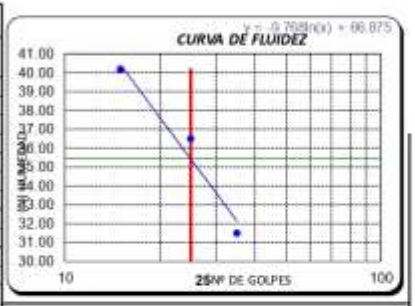
Calicata - C-03 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.8	99.2
Nº 10	2.000	1.4	98.6
Nº 20	0.850	5.0	95.0
Nº 50	0.300	13.7	86.3
Nº 100	0.150	15.7	84.3
Nº 200	0.075	17.0	83.0

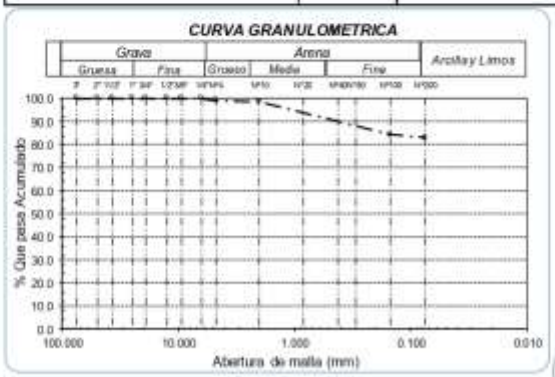
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.8	0.8
% Arena	A.G %	0.6	
	A.M %	8.4	
	A.F %	7.2	16.2
% Arcilla y Limo		83.0	83.0
Total			100.0
Contenido de Humedad			16.82



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.43	(%)
Límite Plastico (LP)	20.83	(%)
Indice Plastico (IP)	14.60	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-3
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A CIELO ABIERTO				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.43% Limite plástico : 20.83% Humedad natural : 16.82%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germán Gastelo Chamaya

Juan Carlos Flores Chávez Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

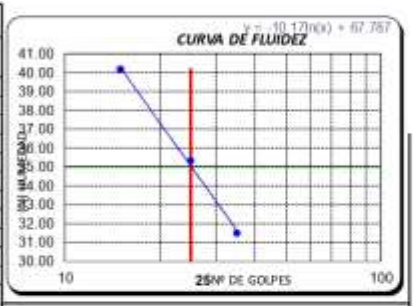
Calicata - C-04 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.1	99.9
Nº 10	2.000	0.4	99.6
Nº 20	0.850	2.3	97.7
Nº 50	0.300	7.7	92.3
Nº 100	0.150	11.3	88.7
Nº 200	0.075	12.6	87.4

Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.1	0.1
% Arena	A.G.%	0.3	
	A.M.%	4.8	
	A.F.%	7.4	12.5
% Arcilla y Limo		87.4	87.4
Total			100.0
Contenido de Humedad			17.12



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.07	(%)
Límite Plastico (LP)	19.84	(%)
Indice Plastico (IP)	15.23	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (11)
Descripción	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-4
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A CIELO ABIERTO				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.07% Limite plástico : 19.84% Humedad natural : 17.12%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Oyola Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123251

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

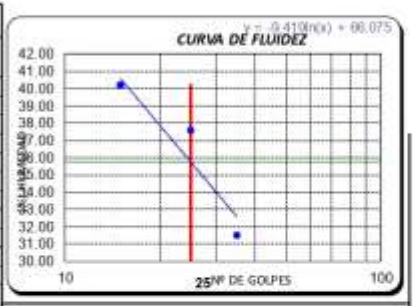
Calicata - C-05 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.6	99.4
Nº 10	2.000	0.9	99.1
Nº 20	0.850	3.1	96.9
Nº 50	0.300	8.6	91.4
Nº 100	0.150	12.2	87.8
Nº 200	0.075	13.5	86.5

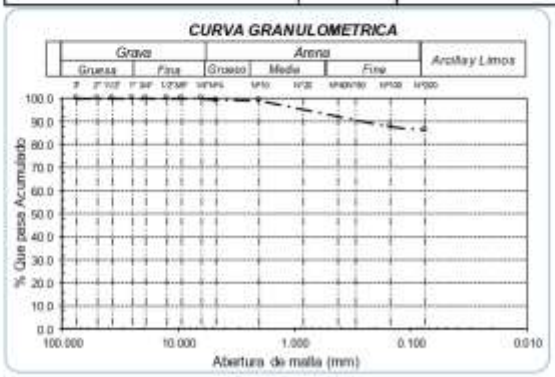
Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G. F %	0.6	0.6
% Arena	A.G %	0.3	
	A.M %	5.1	
	A.F %	7.5	12.9
% Arcilla y Limo		86.5	86.5
Total			100.0
Contenido de Humedad			12.64



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.76	(%)
Límite Plastico (LP)	20.83	(%)
Indice Plastico (IP)	14.93	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción		
	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-5
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.76% Limite plástico : 20.83% Humedad natural : 12.64%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Flores Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

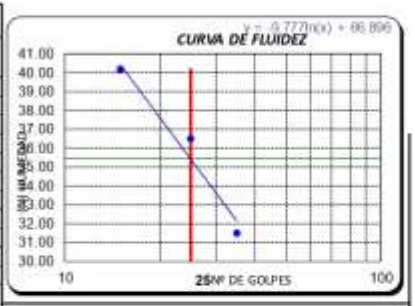
Calicata - C-06 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.8	99.2
Nº 10	2.000	1.1	98.9
Nº 20	0.850	3.5	96.5
Nº 50	0.300	9.2	90.8
Nº 100	0.150	13.4	86.6
Nº 200	0.075	14.7	85.3

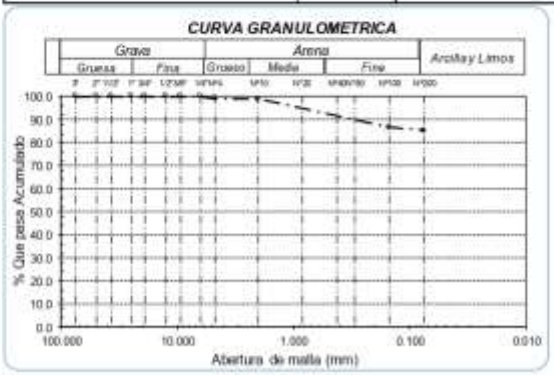
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.8	0.8
% Arena	A.G %	0.3	
	A.M %	5.5	
	A.F %	8.1	13.9
% Arcilla y Limo		85.3	85.3
Total			100.0
Contenido de Humedad			20.03



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.43	(%)
Límite Plastico (LP)	20.83	(%)
Indice Plastico (IP)	14.60	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción		
	MALO	



Germon Gastelo Chamoso

Juan Carlos Flores Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-6
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A CIELO ABIERTO				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.43% Limite plástico : 20.83% Humedad natural : 20.03%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gonzalo Chamba

Juan Carlos Fernando Ojeda Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123251

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

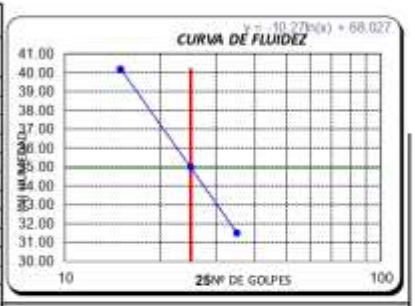
Calicata - C-07 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.1	99.9
Nº 10	2.000	0.4	99.6
Nº 20	0.850	2.9	97.1
Nº 50	0.300	9.3	90.7
Nº 100	0.150	13.5	86.5
Nº 200	0.075	14.8	85.2

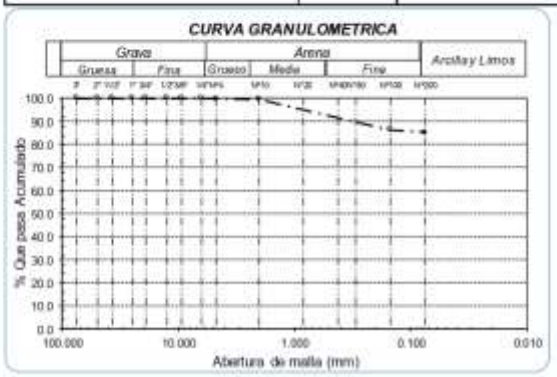
Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.1	0.1
% Arena	A.G.%	0.3	
	A.M.%	5.7	
	A.F.%	8.7	14.7
% Arcilla y Limo		85.2	85.2
Total			100.0
Contenido de Humedad			18.23



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	34.97	(%)
Límite Plastico (LP)	19.84	(%)
Indice Plastico (IP)	15.13	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción	MALO	



Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Flores Ojeda Arrelle
INGENIERO CIVIL
Reg. Cip. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-7
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla Arenosa de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 34.97% Limite plástico : 19.84% Humedad natural : 16.23%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germán Gastelo Cárdenas

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. Cip. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

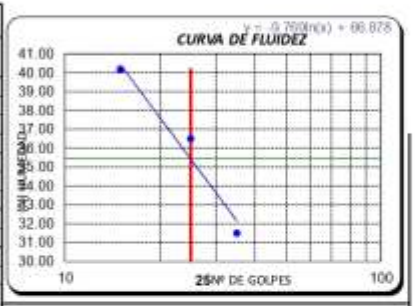
Calicata - C-08 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.9	99.1
Nº 10	2.000	1.6	98.4
Nº 20	0.850	3.8	96.2
Nº 50	0.300	9.6	90.4
Nº 100	0.150	13.8	86.2
Nº 200	0.075	15.1	84.9

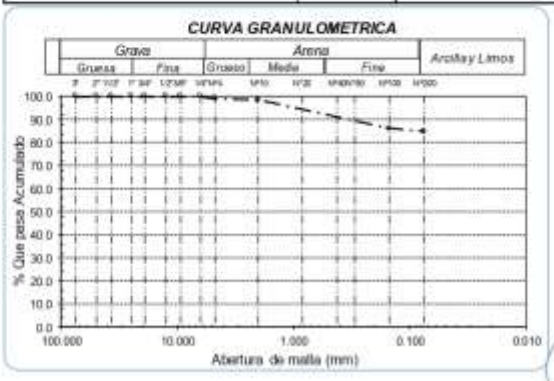
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.9	0.9
% Arena	A.G %	0.7	
	A.M %	5.2	
	A.F %	8.3	14.2
% Arcilla y Limo		84.9	84.9
Total			100.0
Contenido de Humedad			11.72



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.43	(%)
Límite Plastico (LP)	20.84	(%)
Indice Plastico (IP)	14.59	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción		
	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-8
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla de baja plasticidad con arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.43% Limite plástico : 20.84% Humedad natural : 11.72%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Oyola Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

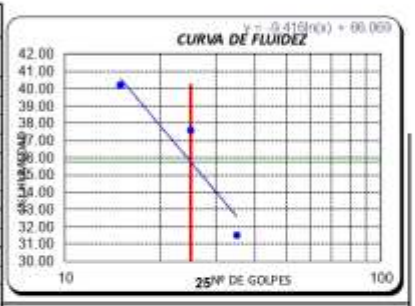
Calicata - C-09 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.1	99.9
Nº 10	2.000	1.0	99.0
Nº 20	0.850	4.1	95.9
Nº 50	0.300	11.0	89.0
Nº 100	0.150	15.2	84.8
Nº 200	0.075	16.5	83.5

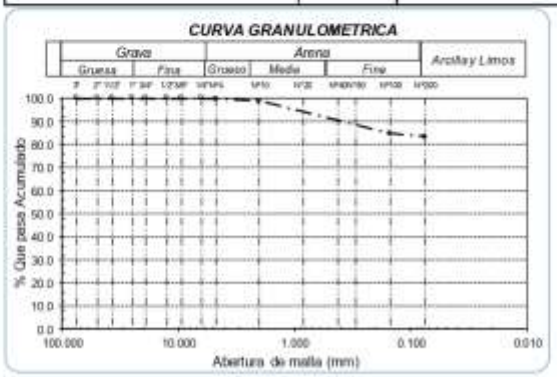
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.1	0.1
% Arena	A.G %	0.9	
	A.M %	6.3	
	A.F %	9.2	16.4
% Arcilla y Limo		83.5	83.5
Total			100.0
Contenido de Humedad			17.23



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.76	(%)
Límite Plastico (LP)	20.83	(%)
Indice Plastico (IP)	14.93	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción		
	MALO	



Germon Gastelo Chamoa

Juan Carlos Flores Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-9
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
1.50		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla de baja plasticidad con arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.76% Limite plástico : 20.83% Humedad natural : 17.23%

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerencia Gerente Chiclayo

Juan Carlos Flores Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

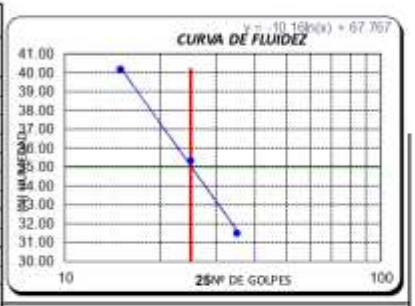
Calicata - C-10 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.1	99.9
Nº 10	2.000	1.0	99.0
Nº 20	0.850	3.4	96.6
Nº 50	0.300	8.9	91.1
Nº 100	0.150	12.9	87.1
Nº 200	0.075	14.2	85.8

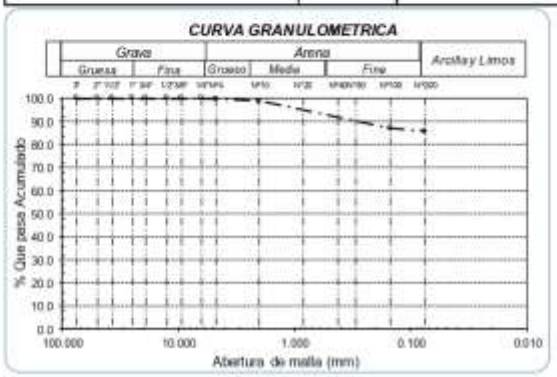
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.1	0.1
% Arena	A.G %	0.9	
	A.M %	4.4	
	A.F %	8.8	14.1
% Arcilla y Limo		85.8	85.8
Total			100.0
Contenido de Humedad			18.93



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	35.07	(%)
Límite Plastico (LP)	20.83	(%)
Indice Plastico (IP)	14.25	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción	MALO	



Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Flores Ojeda Arrelle
INGENIERO CIVIL
Reg. Cip. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-10
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (10)	Arcilla de baja plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 35.07% Limite plástico : 20.83% Humedad natural : 16.93%
1.50					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Oyola Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123251

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

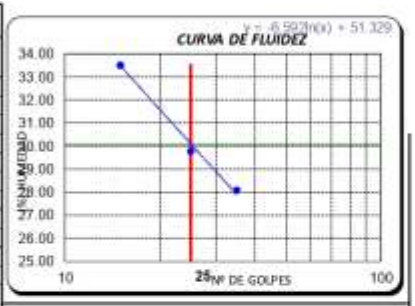
Calicata - C-11 Muestra: M-1 Profundidad: 0.05m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.2	99.8
Nº 10	2.000	0.7	99.3
Nº 20	0.850	1.6	98.4
Nº 50	0.300	11.7	88.3
Nº 100	0.150	13.7	86.3
Nº 200	0.075	16.3	83.7

Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.2	0.2
% Arena	A.G.%	0.5	
	A.M.%	4.1	
	A.F.%	11.5	16.1
% Arcilla y Limo		83.7	83.7
Total			100.0
Contenido de Humedad			10.47



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	30.11	(%)
Límite Plastico (LP)	12.30	(%)
Indice Plastico (IP)	17.81	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (11)
Descripción	MALO	



Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-11
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.05		M-1		CL A-6 (11)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 30.11% Limite plástico : 12.30% Humedad natural : 17.81%
1.60					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Fernando Ortiz Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

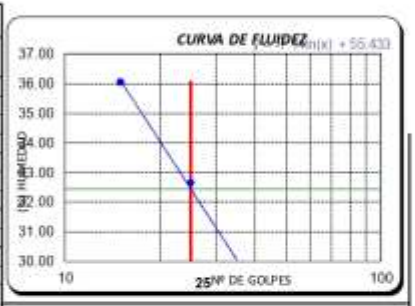
Calicata - C-12 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.70m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	0.7	99.3
Nº 20	0.850	2.3	97.7
Nº 50	0.300	9.7	90.3
Nº 100	0.150	17.1	82.9
Nº 200	0.075	19.6	80.4

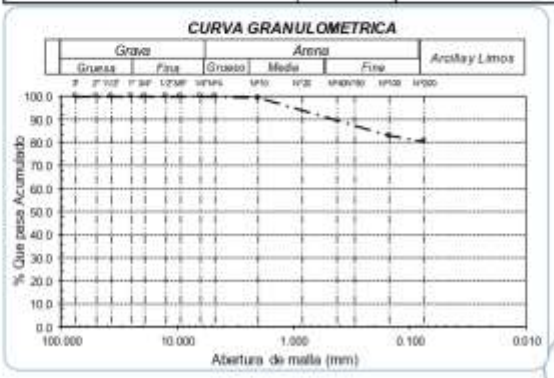
Distribución granulométrico

% Grava	G. G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	0.7	
	A.M %	4.1	
	A.F %	14.8	19.6
% Arcilla y Limo		80.4	80.4
Total			100.0
Contenido de Humedad			10.62



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	32.45	(%)
Límite Plastico (LP)	16.44	(%)
Indice Plastico (IP)	16.01	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (11)
Descripción	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-12
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (11)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 32.45% Limite plástico : 16.44% Humedad natural : 10.62%
1.70					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Juan Carlos Flores Davis Arrelo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

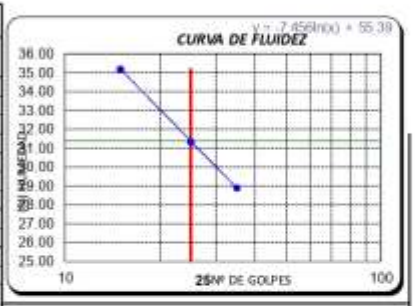
Calicata - C-13 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.5	99.5
Nº 10	2.000	1.7	98.3
Nº 20	0.850	6.0	94.0
Nº 50	0.300	14.7	85.3
Nº 100	0.150	17.0	83.0
Nº 200	0.075	19.0	81.0

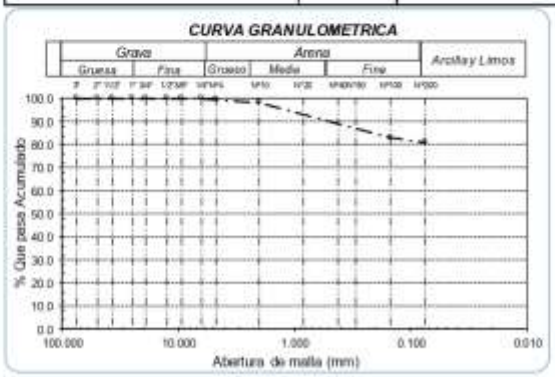
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.5	0.5
% Arena	A.G %	1.2	
	A.M %	9.6	
	A.F %	7.7	18.5
% Arcilla y Limo		81.0	81.0
Total			100.0
Contenido de Humedad			12.36



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	31.39	(%)
Límite Plastico (LP)	18.03	(%)
Indice Plastico (IP)	13.36	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo		
Arcilla de baja plasticidad con arena		
Clasificación (AASHTO)		A-6 (9)
Descripción		
MALO		



Germon Gastelo Chávez

Juan Carlos Flores Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-13
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 31.39% Limite plástico : 18.03% Humedad natural : 12.36%
1.60					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gonzalo Chamba

Juan Carlos Fernando Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

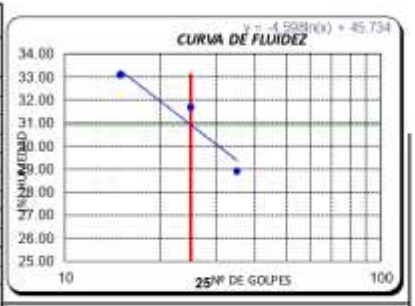
Calicata - C-14 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.3	99.7
Nº 10	2.000	1.0	99.0
Nº 20	0.850	3.3	96.7
Nº 50	0.300	10.8	89.2
Nº 100	0.150	15.8	84.2
Nº 200	0.075	17.8	82.2

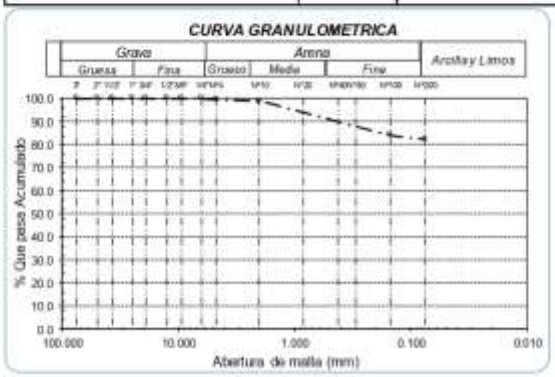
Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.3	0.3
% Arena	A.G.%	0.7	
	A.M.%	5.7	
	A.F.%	11.1	17.5
% Arcilla y Limo		82.2	82.2
Total			100.0
Contenido de Humedad			19.93



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	30.93	(%)
Límite Plastico (LP)	12.66	(%)
Indice Plastico (IP)	18.27	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (11)
Descripción	MALO	



Germon Gastelo Chamoa

Juan Carlos Flores Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

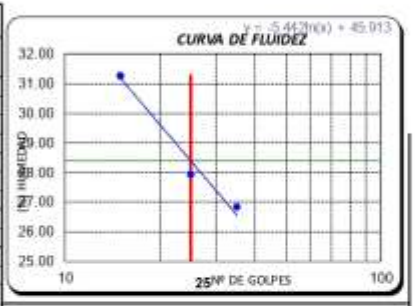
Calicata - C-14 Muestra: M-2 Profundidad: 1.60m. - 2.80m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.5	99.5
Nº 10	2.000	1.7	98.3
Nº 20	0.850	4.9	95.1
Nº 50	0.300	24.4	75.6
Nº 100	0.150	41.8	58.2
Nº 200	0.075	45.0	55.0

Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.5	0.5
% Arena	A.G %	1.2	
	A.M %	7.5	
	A.F %	35.8	44.5
% Arcilla y Limo		55.0	55.0
Total			100.0
Contenido de Humedad			23.30



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	28.40	(%)
Límite Plastico (LP)	11.58	(%)
Indice Plastico (IP)	16.82	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla arenosa de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (7)
Descripción	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-14
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
1.60		M-1		CL A-6 (11)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 30.93% Limite plástico : 12.66% Humedad natural : 19.93%
2.80				CL A-6 (7)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 28.40% Limite plástico : 11.58% Humedad natural : 23.30%

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Quinton Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Davis Arrese
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO N° 0090

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el peso especifico relativo de las particulas sólidas de un suelo.

REFERENCIA : NTP 339.131 ASTM D - 854

Expediente	: 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante	: DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Atención	: ESCUELA DE INGENIERÍA C/ML AMBIENTAL
Proyecto	: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar	: URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión	: Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

Calicata	: C - 14
Muestra	: M -2
Profundidad	: 1.60 - 2.80 m.

Peso especifico relativo de sólidos (G_s)	g/cm^3	2.488

Gerson Gaviria Chafloque

Juan Carlos Fernández Arrese
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO N° 0090

Expediente: : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante: : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos
REFERENCIA : NTP 339.139 / BS-1377

Calicata :C-14
Muestra : M-2
Profundidad : 1.60 - 2.80m

Peso volumétrico húmedo	g/cm³	1.964
Peso volumétrico seco	g/cm³	1.532

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO N°0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Atención : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
Solicitante : DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE

Fecha de emisió : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C - 14 **Profundidad** : 1.60 - 2.80 mts **SUCS**: CL
Muestra : M - 2 **Estado**: Remoldeado

ESPECIMEN N°	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm³	DENSIDAD SECA g/ cm³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm²	HUMEDAD NATURAL %	HUMEDAD ENSAYO %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm²
N° 01	1.967	1.594	0.50	23.39	23.39	0.352
N° 02	1.935	1.590	1.00	21.71	21.71	0.466
N° 03	1.950	1.553	1.50	25.55	25.55	0.582

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.109	0.219	0.10	0.015	0.015	0.10	0.042	0.028
0.20	0.131	0.263	0.20	0.037	0.037	0.20	0.106	0.072
0.35	0.153	0.307	0.35	0.059	0.059	0.35	0.142	0.084
0.50	0.175	0.351	0.50	0.081	0.081	0.50	0.175	0.116
0.75	0.187	0.373	0.75	0.114	0.114	0.75	0.197	0.131
1.00	0.198	0.395	1.00	0.169	0.169	1.00	0.208	0.138
1.25	0.220	0.439	1.25	0.180	0.180	1.25	0.219	0.146
1.50	0.231	0.461	1.50	0.191	0.191	1.50	0.241	0.160
1.75	0.253	0.505	1.75	0.235	0.235	1.75	0.252	0.168
2.00	0.286	0.571	2.00	0.257	0.257	2.00	0.263	0.175
2.50	0.297	0.593	2.50	0.279	0.279	2.50	0.241	0.160
3.00	0.308	0.615	3.00	0.290	0.290	3.00	0.307	0.205
3.50	0.319	0.637	3.50	0.323	0.323	3.50	0.329	0.219
4.00	0.330	0.659	4.00	0.334	0.334	4.00	0.373	0.249
4.50	0.341	0.682	4.50	0.389	0.389	4.50	0.395	0.263
5.00	0.352	0.704	5.00	0.400	0.400	5.00	0.417	0.278
5.50	0.352	0.704	5.50	0.411	0.411	5.50	0.439	0.293
6.00	0.352	0.704	6.00	0.422	0.422	6.00	0.450	0.300
6.50	0.352	0.704	6.50	0.433	0.433	6.50	0.472	0.315
7.00	0.352	0.704	7.00	0.444	0.444	7.00	0.505	0.337
7.50	0.352	0.704	7.50	0.455	0.455	7.50	0.527	0.351
8.00	0.352	0.704	8.00	0.466	0.466	8.00	0.538	0.359
8.50	0.352	0.704	8.50	0.466	0.466	8.50	0.549	0.366
9.00	0.352	0.704	9.00	0.466	0.466	9.00	0.560	0.373
9.50	0.352	0.704	9.50	0.466	0.466	9.50	0.582	0.388
10.00	0.352	0.704	10.00	0.466	0.466	10.00	0.582	0.388
11.00	0.352	0.704	11.00	0.466	0.466	11.00	0.582	0.388
12.00	0.352	0.704	12.00	0.466	0.466	12.00	0.582	0.388

Gerson Gonzalo Cherres

Juan Carlos Fernandez Davila Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

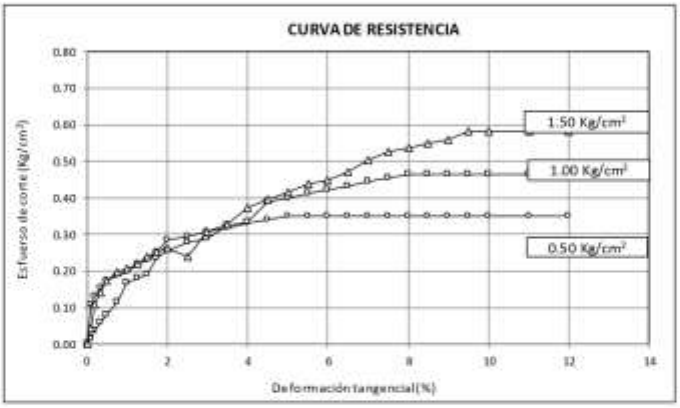
INFORME DE ENSAYO N°0090

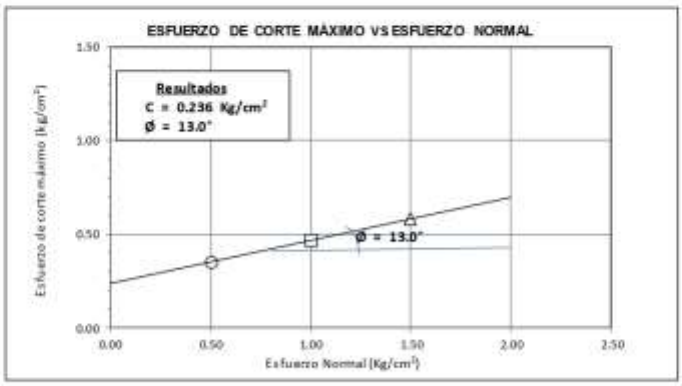
Expediente	059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Atención	ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
Solicitante	DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto	EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar	URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE

Fecha de emisió : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C - 14 Profundidad : 1.60 - 2.80 mts SUCS: CL
Muestra : M - 2 Estado: Remoldeado





Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
TESIS : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGION LAMBAYEQUE

Calicata : C - 14 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 1.60 a 2.80 mts

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$q_d = (2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Df \cdot N'_q + 0.5\,Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tn/m^2
C = Cohesión del suelo en Tn/m^2
Y = Peso volumétrico del suelo en Tn/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, Ny = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

		Ancho de Cimentación	Larg. Cimentación	Desplante	Qu	Qd	Qad
Ø =	13.0 °	B (m)	L (m)	Df (m)	t/m^2	kg/cm^2	kg/cm^2
Ø' =	8.75 °						
C =	0.236	1.00		1.00	18.06	1.81	0.60
Y =	1.532	1.00		**1.50**	19.77	1.98	0.66
Nc =	8.96	1.00		**2.00**	21.6	2.16	0.72
Nq =	2.38	1.00		**3.00**	25.24	2.52	0.84
Ny =	0.41	**Factor de seguridad (FS=3)**					

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$qd = 1.3(2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Z \cdot N'q + 0.4\,Y \cdot B \cdot Ny$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tn/m^2
C = Cohesión del suelo en Tn/m^2
Y = Peso volumétrico del suelo en Tn/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, Ny = Factores de carga obtenidas del gráfico

Ancho de Cimentación	Larg. Cimentación	Desplante	Qu	Qd	Qad
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m^2	kg/cm^2	kg/cm^2
1.00	1.00	1.00	22.23	2.22	0.74
1.00	1.00	**1.50**	24.05	2.41	0.80
1.00	1.00	**2.00**	25.87	2.59	0.86
1.00	1.00	**3.00**	29.52	2.95	0.98
Factor de seguridad (FS=3)					

Germán Gastelo Chávez
Juan Carlos Flores Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. Con. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

CALCULO DE LOSA O PLATEAS DE CIMENTACIÓN – MÉTODO DE MEYERHOFF

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
TESIS : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : LAMBAYEQUE

Calicata : C - 14 Muestra : M - 2 Profundidad : 1.60 a 2.80 mts

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesión del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
Nc Nq, Ny = Factores de carga obtenidas del gráfico

Ancho de Cimient. B (m)	Larg. Cimient. L (m)	Desplante Df (m)
0.75	8.15	0.30

Ø = 13.0
Ø' = 8.7
C = 0.2
Y = 1.5
Y' = 1.0
Nc = 8.96
Nq = 2.38
Ny = 0.41
Fcs = 1.32
Fcd = 1.01
Fci = 1.00
Fqs = 1.51
Fqd = 1.00
Fqi = 1.00
Fys = 0.52
Fyd = 1.00
Fyi = 1.00
q= 0.87

EC= CNcFcsFcdFci **2.8**
EQ= qNqFqsFqdFqi **1.0**
Ey= 0.5 yBNyFysFydFyi **0.35**

qu= CNcFcsFcdFci+qNqFqsFqdFqi+ 0.5 yBNyFysFydFyi

qu= 4.22
qadm= 1.41

Germán Gustavo Chávez

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

CALCULO DE ASENTAMIENTO ELÁSTICO

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
TESISTA : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
TESIS : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO

Calicata : C - 14 **Muestra:** M - 2 **Profundidad** : 1.60 a 2.80 mts

ASENTAMIENTO ELÁSTICO

$$S = \frac{qB(1-u^2)I_f}{E_s}$$

Donde:

S = Asentamiento inmediato en cm
q = Presión de trabajo neta (Ton/m2)
B = Ancho de la cimentación (m)
u = Relación de Poisson
If = Factor de Forma (cm/m)
Es = Modulo de Elasticidad (ton/m²)

DATOS:

q =	4.30
B =	1.00
u =	0.20
If =	112
Es =	2000

S = 0.23 cm

S = 2.31 mm

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	—
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	254	127	224	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

TIPO DE SUELO	Es (ton/m²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2800
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

Germain Gastelo Chamoso

Juan Carlos Fernando Ortiz Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - C-15 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.2	99.8
Nº 10	2.000	0.9	99.1
Nº 20	0.850	2.9	97.1
Nº 50	0.300	9.5	90.5
Nº 100	0.150	14.4	85.6
Nº 200	0.075	16.5	83.5

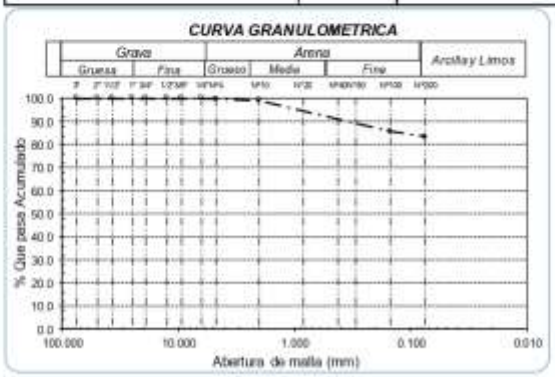
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.2	0.2
% Arena	A.G %	0.7	
	A.M %	5.2	
	A.F %	10.4	16.3
% Arcilla y Limo		83.5	83.5
Total			100.0
Contenido de Humedad			18.62



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	31.09	(%)
Límite Plastico (LP)	18.03	(%)
Indice Plastico (IP)	13.06	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (9)
Descripción	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-15
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 31.09% Limite plástico : 18.03% Humedad natural : 16.62%
1.60					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

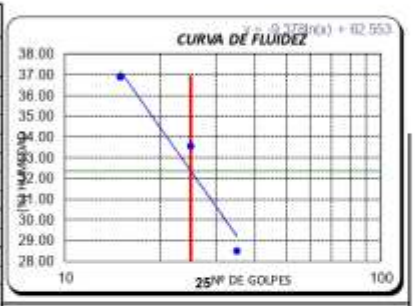
Calicata - C-16 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.7	99.3
Nº 10	2.000	1.3	98.7
Nº 20	0.850	3.4	96.6
Nº 50	0.300	10.1	89.9
Nº 100	0.150	15.2	84.8
Nº 200	0.075	17.5	82.5

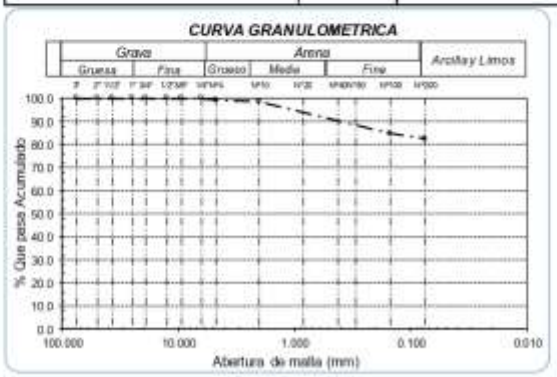
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.7	0.7
% Arena	A.G %	0.6	
	A.M %	4.8	
	A.F %	11.4	16.8
% Arcilla y Limo		82.5	82.5
Total			100.0
Contenido de Humedad			19.19



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	32.37	(%)
Límite Plastico (LP)	16.44	(%)
Indice Plastico (IP)	15.92	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (11)
Descripción	MALO	



Germán Gastelo Cabrera

Juan Carlos Fernández Arata
INGENIERO CIVIL

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-16
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0 – 0.10	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.10 – 1.60		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 32.37% Limite plástico : 16.44% Humedad natural : 19.19%

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gustavo Chamba

Juan Carlos Flores Ubaldo Arrelo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE

Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

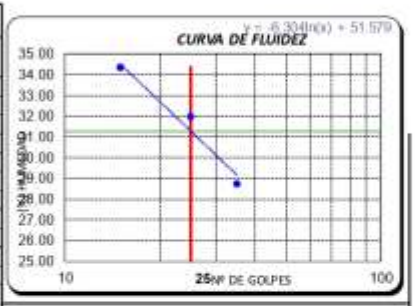
Calicata - C-17 Muestra: M-1 Profundidad: 0.05m. - 1.40m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.1	99.9
Nº 10	2.000	0.4	99.6
Nº 20	0.850	3.2	96.8
Nº 50	0.300	10.2	89.8
Nº 100	0.150	14.9	85.1
Nº 200	0.075	16.4	83.6

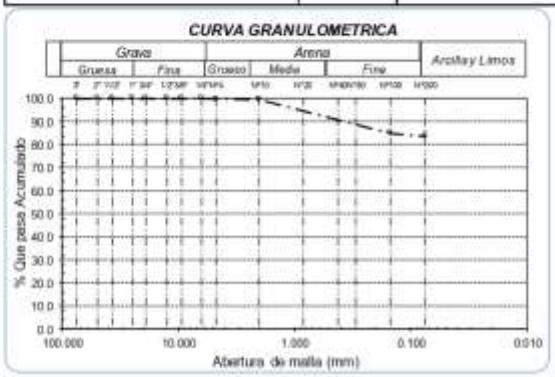
Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.1	0.1
% Arena	A.G.%	0.3	
	A.M.%	6.3	
	A.F.%	9.7	16.3
% Arcilla y Limo		83.6	83.6
Total			100.0
Contenido de Humedad			20.42



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	31.29	(%)
Límite Plastico (LP)	16.44	(%)
Indice Plastico (IP)	14.84	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (10)
Descripción		
	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-17
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.05		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 31.28% Limite plástico : 16.44% Humedad natural : 20.42%
1.40					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Ortiz Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

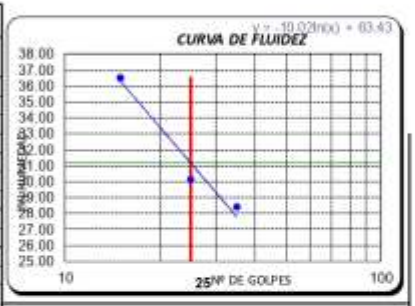
Calicata - C-18 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.5	99.5
Nº 10	2.000	1.9	98.1
Nº 20	0.850	4.8	95.2
Nº 50	0.300	12.6	87.4
Nº 100	0.150	18.0	82.0
Nº 200	0.075	20.5	79.5

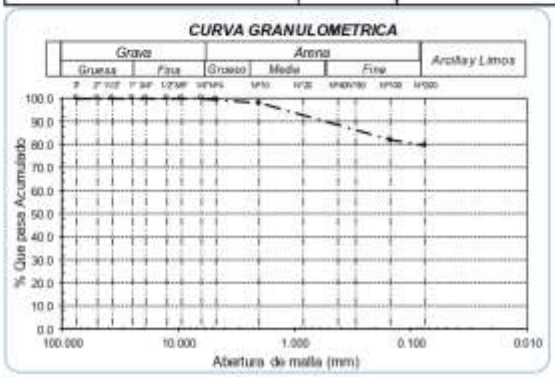
Distribución granulométrico

% Grava	G.G.%	0.0	
	G.F.%	0.5	0.5
% Arena	A.G.%	1.4	
	A.M.%	6.4	
	A.F.%	12.2	20.0
% Arcilla y Limo		79.5	79.5
Total			100.0
Contenido de Humedad			18.62



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	31.16	(%)
Límite Plastico (LP)	19.24	(%)
Indice Plastico (IP)	11.92	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo		
Arcilla de baja plasticidad con arena		
Clasificación (AASHTO)		A-6 (9)
Descripción		
MALO		



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-18
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.05		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 31.16% Limite plástico : 19.24% Humedad natural : 16.62%
1.40					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Gerson Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Oyola Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123251

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

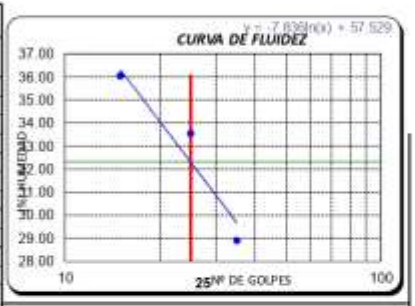
Calicata - C-19 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.1	99.9
Nº 10	2.000	0.3	99.7
Nº 20	0.850	3.1	96.9
Nº 50	0.300	11.0	89.0
Nº 100	0.150	15.6	84.4
Nº 200	0.075	18.4	81.6

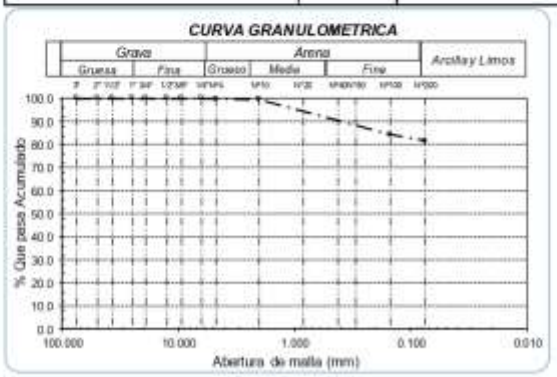
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.1	0.1
% Arena	A.G %	0.2	
	A.M %	6.4	
	A.F %	11.7	18.3
% Arcilla y Limo		81.6	81.6
Total			100.0
Contenido de Humedad			18.06



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	32.31	(%)
Límite Plastico (LP)	12.66	(%)
Indice Plastico (IP)	19.64	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (12)
Descripción		
MALO		



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-19
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.05		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 32.31% Limite plástico : 12.66% Humedad natural : 18.06%
1.40					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

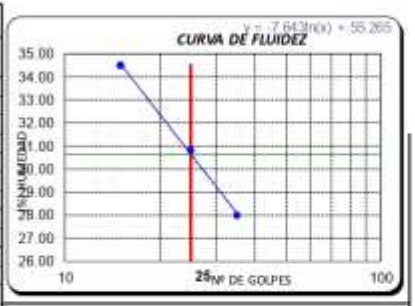
Calicata - C-20 Muestra: M-1 Profundidad: 0.10m. - 1.60m.

Analisis Granulométrico por tamizado

Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.2	99.8
Nº 10	2.000	0.7	99.3
Nº 20	0.850	2.6	97.4
Nº 50	0.300	8.1	91.9
Nº 100	0.150	13.0	87.0
Nº 200	0.075	15.0	85.0

Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.2	0.2
% Arena	A.G %	0.5	
	A.M %	4.2	
	A.F %	10.1	14.8
% Arcilla y Limo		85.0	85.0
Total			100.0
Contenido de Humedad			16.33



Ensayo de Límite de Atterberg

Límite líquido (LL)	30.66	(%)
Límite Plastico (LP)	18.03	(%)
Indice Plastico (IP)	12.64	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)		A-6 (9)
Descripción	MALO	



Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazing.sac.ic@gmail.com

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

Ubicación : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021
Calicata : C-20
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	A C I E L O A B I E R T O				Material de Cultivo
0.05		M-1		CL A-6 (9)	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena de Color Marron Claro de consistencia firme Limite liquido : 30.66% Limite plástico : 18.03% Humedad natural : 16.33%
1.40					

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-01 CALICATA: C-01 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

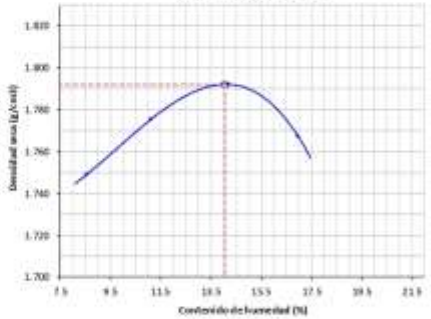
DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5610	5680	5750	5770
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1808	1878	1948	1968
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	1.899	1.973	2.046	2.067
CONTENIDO DE HUMEDAD	**1**	**2**	**3**	**4**
Peso del suelo húmedo + tara (g)	280.5	310.5	345.5	324.5
Peso del suelo seco + tara (g)	262.5	285.0	312.0	286.5
Peso de tara (g)	52.6	55.6	75.8	62.5
Peso de agua (g)	18	25.5	33.5	38
Peso de suelo seco (g)	209.9	229.4	236.2	224
Contenido de agua (%)	8.6	11.1	14.2	17.0
Peso volumétrico seco (g/cm3)	1.749	1.775	1.792	1.767

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACUM.	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
<N°04				

PESO: g
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg) : 4
NUMERO DE GOLPES : 25
NUMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN:
AASTHO:
SUCS
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.792 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	14.07 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-01
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E 050)

Germain Gustavo Cabrera

Juan Carlos Fernando Oscar Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URBURRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGION LAMBAYEQUEE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-01 CALICATA: C-01 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	7		8		9	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	56		26		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12720	12850	12580	12730	12550	12710
Peso de molde (g)	8384	8384	8358	8358	8669	8669
Peso del suelo humedo (g)	4336	4466	4222	4152	3881	4041
Volumen del molde (cm3)	2122	2122	2122	2122	2116	2116
Densidad humeda (g/cm3)	2.043	2.103	1.990	1.957	1.834	1.911
Densidad seca (g/cm3)	1.791	1.791	1.650	1.650	1.583	1.583

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	2545	4469.0	284.5	4152.0	258.5	4041.0
Tara + Suelo seco (g)	252.5	4336.0	240.2	4022.0	239.9	3861.0
Peso del Agua (g)	13	130	24.3	130	24.6	180
Peso del tara (g)	76.5	0.0	76.8	0.0	76.8	0.0
Peso del suelo seco (g)	356.0	3800.1	163.4	3501.3	160.6	3848.1
Porcentaje de humedad (%)	14.1	17.5	14.9	18.6	15.3	20.7

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	16.0	0.016		10.0	0.010		11.0	0.011	
08/10/2021	11.3	48	28.0	0.028		31.0	0.031		82.0	0.082	
09/10/2021	11.3	72	34.0	0.034		38.0	0.038		36.0	0.036	
10/10/2021	11.3	96	36.0	0.036		38.0	0.038		40.0	0.040	
			11.65	total	0.24	11.65	total	0.27	11.83	total	0.28

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN												
				MOLDE Nº 7				MOLDE Nº 8				MOLDE Nº 9				
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		40	40			80	80			24	24		
1'00"	1.270	0.050		78	78			55	55			40	40		
1'30"	1.910	0.075		125	125			86	86			72	72		
2'00"	2.540	0.100	70.31	175	175	8.9	10.9	166	166	7.2	10.8	86	86	4.6	6.9
2'30"	3.170	0.125		220	220			175	175			94	94		
3'00"	3.810	0.150		260	260			205	205			140	140		
4'00"	5.080	0.200	105.46	320	320	16.3	15.0	215	215	11.6	11.0	180	180	8.5	8.0
6'00"	7.620	0.300		380	380			260	260			210	210		
8'00"	10.160	0.400		420	420			310	310			240	240		
10'00"	12.700	0.500		510	510			325	325			280	280		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-01
4.- Los resultados (investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidos en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Gustavo Chamoa

Juan Carlos Flores Chávez Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: : DIAZ VERA DIANA JHEMMYTER
ATENCION: : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO:
: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021
FECHA RECEPCIÓN: jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-01
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

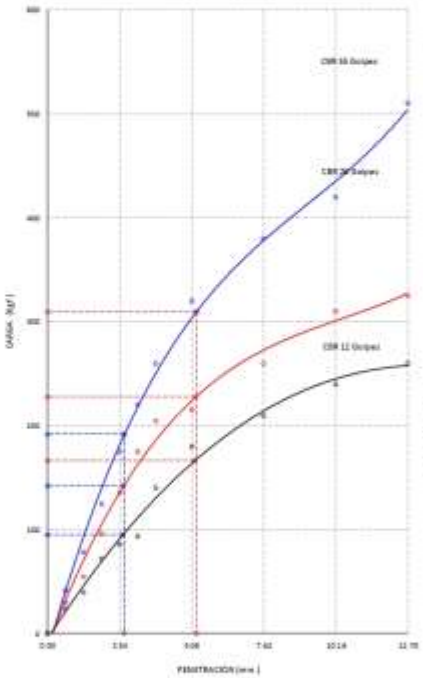
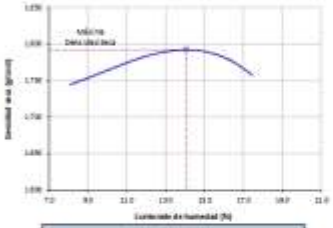
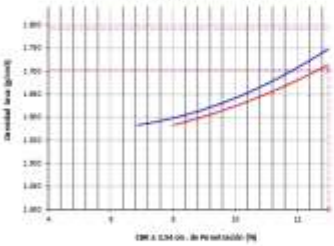


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor :	
Método de compactación	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.792 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	14.07 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpe	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
56	1.791 g/cm3	18.9 %	15.0 %
26	1.650 g/cm3	12.3 %	11.0 %
12	1.583 g/cm3	8.8 %	8.0 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		56 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	kg/cm2	%	kg/cm2	%	kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	8.9	18.9	7.2	10.3	4.8	6.9
105.46	5.08	0.2	16.5	15.0	11.6	11.0	8.5	8.0

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	**18.9 %**	**15.0 %**
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	**15.0 %**	**13.3 %**
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
2.- Excavación realizada a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-01
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicable al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Gerenson Gastelo Chamoso

Juan Carlos Flores Chero Arada
INGENIERO CIVIL
Reg. Cip. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: : DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 FECHA EMISION: jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

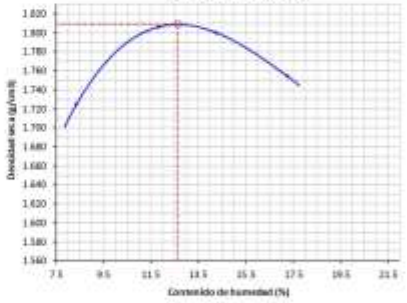
REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-03 CALICATA : C-03 MUESTRA: M-1 Ubicación:
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5680	5724	5780	5760
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo humedo compactado (g)	1778	1922	1958	1958
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen humedo (g/cm3)	1.868	2.019	2.057	2.057
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo humedo + tara (g)	345.8	386.5	374.5	345.8
Peso del suelo seco + tara (g)	324.0	363.0	336.5	304.0
Peso de tara (g)	62.8	68.2	70.4	62.9
Peso de agua (g)	21.8	34.5	38	41.8
Peso de suelo seco (g)	261.5	292.5	266.1	241.1
Contenido de agua (%)	8.3	11.8	14.3	17.3
Peso volumétrico seco (g/cm3)	1.724	1.806	1.800	1.754

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO:				
TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACUM.	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
-N°04				

PESO: g
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
NUMERO DE GOLPES : 25
NUMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 – NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN:
AASTHO:
SUCS:
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.809 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	12.65 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 9 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Gerson Gonzalo Chamba

Juan Carlos Fermín Ortiz Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB.URRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGION LAMBAYEQUEE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA (a) Punto muestra

IDENTIFICACIÓN: C-03 CALICATA: C-03 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	1		2		3	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	56		26		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12810	12750	12680	12830	12450	12590
Peso de molde (g)	8285	8295	8285	8295	8413	8413
Peso del suelo humedo (g)	4525	4455	4285	4415	4037	4177
Volumen del molde (cm3)	2114	2114	2128	2128	2129	2129
Densidad humeda (g/cm3)	2.041	2.107	2.014	2.075	1.896	1.962
Densidad seca (g/cm3)	1.809	1.809	1.777	1.777	1.667	1.667

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	259.6	4455.0	241.2	4415.0	342.6	4177.0
Tara + Suelo seco (g)	217.5	4315.0	221.9	4285.0	330.0	4037.0
Peso del Agua (g)	18.1	140	19.3	130	12.6	140
Peso del tara (g)	76.5	0.0	76.8	0.0	73.8	0.0
Peso del suelo seco (g)	141.0	3824.1	145.1	3762.0	256.7	3548.8
Porcentaje de humedad (%)	12.8	18.5	13.3	16.7	13.8	17.7

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	10.0	0.010		9.0	0.009		8.0	0.008	
08/10/2021	11.3	48	33.0	0.033		28.0	0.028		28.0	0.028	
09/10/2021	11.3	72	38.0	0.038		33.0	0.033		33.0	0.033	
10/10/2021	11.3	96	34.0	0.034		34.0	0.034		39.0	0.039	
			11.84	total	0.20	11.67	total	0.22	11.62	total	0.24

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN											
				MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		45	45			88	88			51	52		
1'00"	1.270	0.050		85	85			85	85			45	45		
1'30"	1.910	0.075		115	115			96	96			75	76		
2'00"	2.540	0.100	70.31	149	149	8.4	11.9	125	125	6.5	9.2	96	99	5.0	7.1
2'30"	3.170	0.125		205	205			146	146			155	155		
3'00"	3.810	0.150		215	215			185	189			193	195		
4'00"	5.080	0.200	105.46	280	280	15.2	15.0	210	210	10.6	10.1	174	175	8.1	7.7
6'00"	7.620	0.300		340	340			245	245			190	193		
8'00"	10.160	0.400		390	390			299	299			219	219		
10'00"	12.700	0.500		410	410			315	315			225	225		

OBSERVACIONES:

1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
4.- Los resultados (investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidos en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Gastelo Chávez

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021
FECHA RECEPCIÓN: jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-03
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

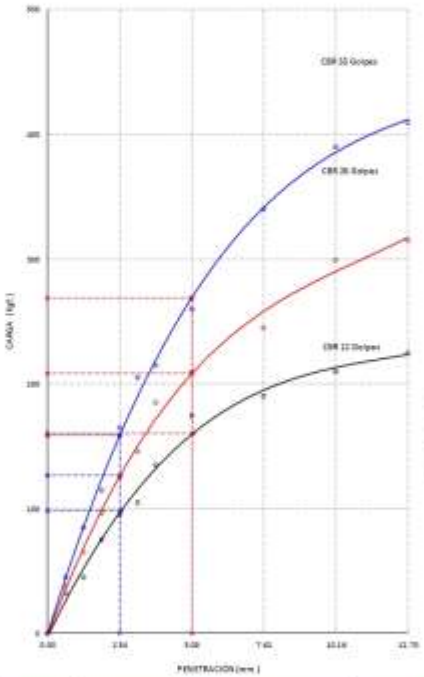
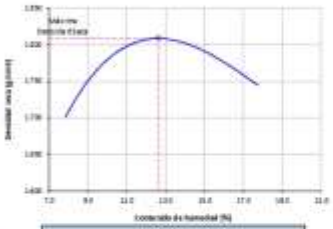
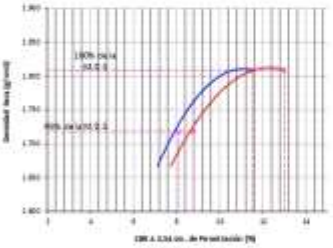


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor :	
Método de compactación	: "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.808 g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 11.65 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	CBR	
		0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
55	1.809 g/cm3	11.5 %	13.0 %
26	1.777 g/cm3	9.2 %	10.1 %
12	1.667 g/cm3	7.1 %	7.7 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm2	%	kg/cm2	%	kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	8.4	11.5	6.5	9.2	5.0	7.1
100.46	5.08	0.2	13.2	13.0	10.6	10.1	8.2	7.7

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	11.5 %	13.0 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	8.1 %	8.8 %
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierta
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (ARTICULO 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germán Gastelo Cárdenas

Juan Carlos Flores Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

SOLICITANTE: DIAZ VERA Diana JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN Lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Ca. Intersección cuadra 12

IDENTIFICACIÓN: C-05 CALICATA: C-05 MUESTRA: M-1 Ubicación:
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5590	5720	5780	5740
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1788	1918	1978	1938
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	1.878	2.015	2.077	2.036
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara (g)	410.5	426.3	390.5	365.8
Peso del suelo seco + tara (g)	365.5	390.0	350.0	321.8
Peso de tara (g)	62.5	68.5	70.4	62.9
Peso de agua (g)	37	36.5	40.5	44
Peso de suelo seco (g)	321	320.3	279.6	258.9
Contenido de agua (%)	8.4	11.4	14.5	17.0
Peso volumétrico seco (g/cm3)	1.732	1.809	1.787	1.740

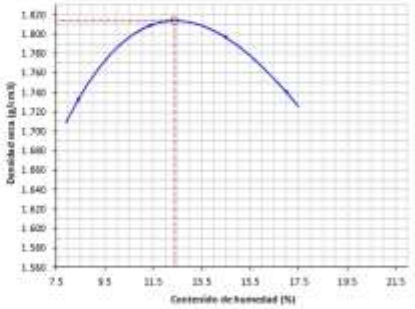
DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACUM.	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
<N°04				

PESO: g

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
NÚMERO DE GOLPES : 25
NÚMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN:
AASTHO:
SUCS:
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.813 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	12.38 %

OBSERVACIONES:

1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-05
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 6 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germen Gustavo Chanlosa

Juan Carlos Fernando Ortiz Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URBURRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUEE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-05 CALICATA: C-05 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	4		5		6	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	56		26		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12780	12850	12420	12580	12090	12190
Peso de molde (g)	8473	8473	8281	8281	8029	8029
Peso del suelo humedo (g)	4307	4377	4139	4278	4061	4161
Volumen del molde (cm3)	2119	2119	2115	2115	2144	2144
Densidad humeda (g/cm3)	2.033	2.066	1.957	2.023	1.894	1.941
Densidad seca (g/cm3)	1.825	1.819	1.718	1.719	1.652	1.632

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	310.2	4877.0	289.5	4279.0	275.9	4161.0
Tara + Suelo seco (g)	285.0	4807.0	265.5	4139.0	248.0	4051.0
Peso del Agua (g)	25.2	70	24	140	27.9	110
Peso del tara (g)	78.5	0.0	74.8	0.0	73.8	0.0
Peso del suelo seco (g)	206.5	3842.8	188.7	3658.1	174.7	3800.0
Porcentaje de humedad (%)	12.1	13.8	13.8	17.8	15.7	18.8

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	9.0	0.009		13.0	0.013		10.0	0.010	
08/10/2021	11.3	48	24.0	0.024		27.0	0.027		29.0	0.029	
09/10/2021	11.3	72	29.0	0.029		32.0	0.032		34.0	0.034	
10/10/2021	11.3	96	35.0	0.035		38.0	0.038		36.0	0.036	
			11.65	total	0.11	11.61	total	0.23	11.83	total	0.23

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN												
				MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6				
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm	Pulg		L. Digital	kgf	kg/cm2	%	L. Digital	kgf	kg/cm2	%	L. Digital	kgf	kg/cm2	%
0'30"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'60"	0.640	0.025		85	85			80	80			25	25		
1'00"	1.270	0.050		70	70			52	52			45	45		
1'30"	1.910	0.075		110	110			85	85			62	62		
2'00"	2.540	0.100	70.31	145	145	7.4	11.1	120	120	6.5	9.2	75	75	4.1	5.9
2'30"	3.170	0.125		180	180			155	155			85	85		
3'00"	3.810	0.150		210	210			180	180			120	120		
4'00"	5.080	0.200	105.46	280	280	15.2	11.8	210	210	10.2	9.7	160	160	7.4	7.0
6'00"	7.620	0.300		290	290			230	230			180	180		
8'00"	10.160	0.400		310	310			264	264			210	210		
10'00"	12.700	0.500		340	340			275	275			225	225		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-05
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Urcadez Chamaya

Juan Carlos Arroyo Ortiz
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021
FECHA RECEPCIÓN: jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-05
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

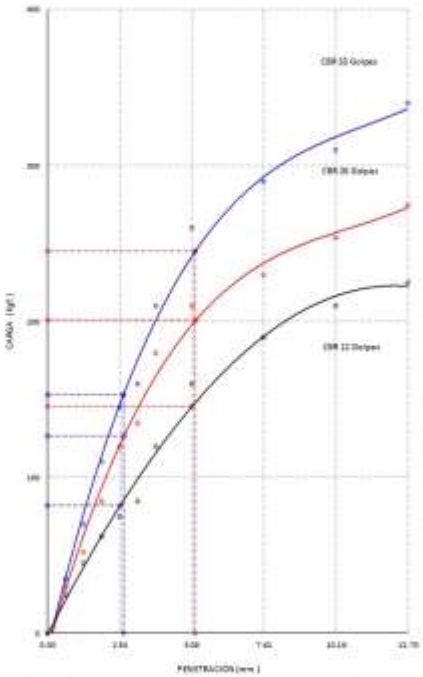
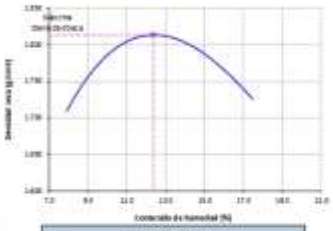
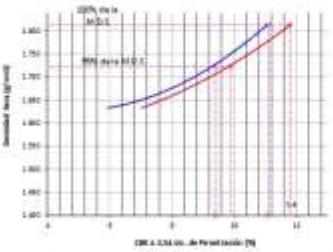


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.815 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	11.38 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.813 g/cm3	12.1 %	11.8 %
26	1.718 g/cm3	9.2 %	9.7 %
12	1.602 g/cm3	5.8 %	7.0 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm2	%	kg/cm2	%	kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	7.4	11.1	6.5	9.2	4.1	5.9
105.46	5.08	0.2	12.2	11.6	10.2	9.7	7.4	7.0

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	**11.1 %**	**11.8 %**
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	**9.4 %**	**9.9 %**
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-05
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al tramo y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gianello Cardenas

Juan Carlos Fernandez Arrese
INGENIERO CIVIL
Reg. Cip. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA AHIRON FIP
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 3,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUES
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 FECHA EMISION: jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-07 CALICATA: C-7 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5510	5650	5870	5620
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo humedo compactado (g)	1708	1850	1968	1818
Volumen del molde (cm3)	951	951	951	951
Peso del volumen humedo (g/cm3)	1.796	1.923	1.962	1.910
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo humedo + tara (g)	288.5	340.1	328.4	368.8
Peso del suelo seco + tara (g)	260.0	312.0	290.0	335.2
Peso de tara (g)	75.6	72.8	65.9	62.5
Peso de agua (g)	21.9	33.5	38.4	50.6
Peso de suelo seco (g)	192.4	239.1	224.1	252.7
Contenido de agua (%)	11.3	14.0	17.9	10.0
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.614	1.688	1.665	1.581

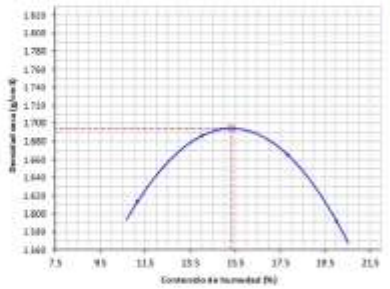
DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
+N°04				

PESO: g

METODO DE COMPACTACION	: "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.)	: 4
NUMERO DE GOLPES	: 25
NUMERO DE CAPAS	: 5
METODO PREPARACIÓN UTILIZADO	: Humedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO	: Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN
AASTHO:
SUCS:
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.694 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	15.35 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra proviene de la C-07
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E 050)

Germain Lizarzaburu Chamaya

Juan Carlos Flores Ojeda Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-07 CALICATA: C-7 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	1		2		3	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		28		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12420	12530	12450	12540	11400	12580
Peso de molde (g)	8295	8295	8295	8295	8415	8415
Peso del suelo húmedo (g)	4125	4235	4155	4245	3987	4167
Volumen del molde (cm3)	2124	2124	2128	2128	2129	2129
Densidad humeda (g/cm3)	1.951	1.999	1.906	1.957	1.873	1.957
Densidad seca (g/cm3)	1.691	1.691	1.641	1.641	1.588	1.588

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	820.5	4225.0	295.5	4165.0	245.8	4287.0
Tara + Suelo seco (g)	787.9	4125.0	265.1	4050.0	220.0	3987.0
Peso del Agua (g)	32.6	100	30.4	115	25.8	180
Peso del tara (g)	78.5	0.0	74.8	0.0	73.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	711.4	4579.9	190.3	4491.9	146.7	3990.7
Porcentaje de humedad (%)	15.4	18.2	18.1	19.3	17.6	22.9

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	9.0	0.009		11.0	0.011		10.0	0.010	
08/10/2021	11.3	48	24.0	0.024		27.0	0.027		28.0	0.028	
09/10/2021	11.3	72	28.0	0.028		29.0	0.029		32.0	0.032	
10/10/2021	11.3	96	30.0	0.030		54.0	0.054		54.0	0.054	
			11.69	total	0.11	11.67	total	0.11	11.63	total	0.14

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN										
				MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		35	35			55	55			30	30		
1'00"	1.270	0.050		85	85			28	28			42	42		
1'30"	1.910	0.075		126	126			85	85			56	56		
2'00"	2.540	0.100	70.31	189	189	8.8	13.2	155	155	7.3	10.4	95	95	4.8	8.8
2'30"	3.170	0.125		215	215			175	175			105	105		
3'00"	3.810	0.150		235	235			198	198			155	155		
4'00"	5.080	0.200	105.46	280	280	14.3	13.2	215	215	11.0	10.5	175	175	8.2	7.8
6'00"	7.620	0.300		305	305			235	235			185	185		
8'00"	10.160	0.400		310	310			245	245			210	210		
10'00"	12.700	0.500		350	350			260	260			215	215		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-07
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Gustavo Chanduvi

Juan Carlos Firma Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUES
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-07
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

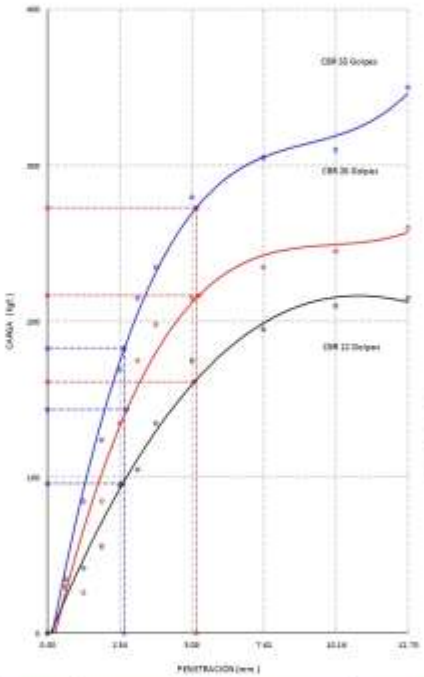
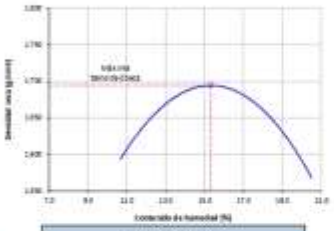
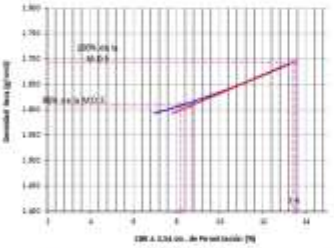


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.694 g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	15.35 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	CBR	
		0.1"	0.2"
55	1.691 g/cm3	15.2 %	15.2 %
26	1.641 g/cm3	10.4 %	10.5 %
12	1.599 g/cm3	6.9 %	7.9 %

CARGA STAND kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	8.6	15.2	7.3	10.4	4.8	6.9
100.46	5.08	0.2	14.9	15.2	11.0	10.5	8.2	7.8

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	**15.5 %**	**13.4 %**
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	**8.2 %**	**8.7 %**
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierta
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-07
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (ARTICULO 5 "SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Gerson Gastelo Chafloque

Juan Carlos Fernando Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 125351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGION LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 FECHA EMISION: jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-09 CALICATA: C-9 MUESTRA: M-1 Ubicación:
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

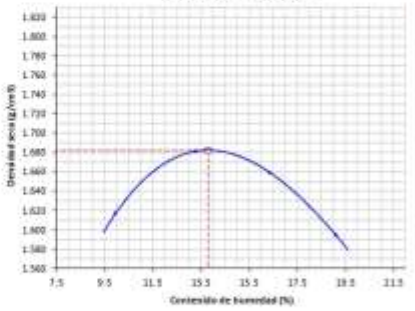
DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5485	5615	5640	5610
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo humedo compactado (g)	1683	1813	1838	1808
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	1.778	1.904	1.931	1.899
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara (g)	310.5	324.5	370.8	368.8
Peso del suelo seco + tara (g)	289.2	295.0	331.0	328.0
Peso de tara (g)	75.6	72.9	80.8	82.5
Peso de agua (g)	21.3	29.5	40.8	40.8
Peso de suelo seco (g)	213.6	222.1	249.1	255.5
Contenido de agua (%)	10.0	13.3	16.4	16.1
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.617	1.681	1.659	1.599

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B o C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET	% RET. ACUM	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
<N°04				

PESO: B
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
NUMERO DE GOLPES : 25
NUMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN:
AASTHO:
SUCS:
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.682 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	13.79 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-09
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Goicochea Chamoso

Juan Carlos Elmer Chero Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACION DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-09 CALICATA: C-9 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	4		5		6	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		28		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12940	12940	12150	12240	11830	11980
Peso de molde (g)	8473	8479	8281	8281	8019	8019
Peso del suelo húmedo (g)	4067	4167	3869	3959	3811	3961
Volumen del molde (cm3)	2119	2119	2135	2135	2144	2144
Densidad humeda (g/cm3)	1.919	1.966	1.812	1.854	1.777	1.848
Densidad seca (g/cm3)	1.687	1.687	1.595	1.595	1.562	1.562

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	256.8	4287.0	248.8	3999.0	285.8	3851.0
Tara + Suelo seco (g)	230.0	4067.0	224.0	3869.0	257.0	3831.0
Peso del Agua (g)	21.8	100	21.8	90	28.8	190
Peso del tara (g)	78.5	0.0	76.8	0.0	72.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	158.5	3979.9	147.2	3678.9	180.7	3806.8
Porcentaje de humedad (%)	13.8	2.5	14.7	17.3	15.8	19.5

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	10.0	0.010		12.0	0.012		11.0	0.011	
08/10/2021	11.3	48	28.0	0.028		29.0	0.029		31.0	0.031	
09/10/2021	11.3	72	38.0	0.038		92.0	0.092		86.0	0.086	
10/10/2021	11.3	96	52.0	0.052		36.0	0.036		58.0	0.058	
			11.66	total	0.23	11.61	total	0.25	11.63	total	0.27

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN										
				MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		30	30			50	50			30	30		
1'00"	1.270	0.050		72	72			75	75			45	45		
1'30"	1.910	0.075		125	125			105	105			60	60		
2'00"	2.540	0.100	70.31	175	175	8.9	12.6	124	124	6.9	9.8	95	95	4.8	6.8
2'30"	3.170	0.125		210	210			145	145			105	105		
3'00"	3.810	0.150		275	275			180	180			120	120		
4'00"	5.080	0.200	105.46	390	390	14.8	14.3	240	240	11.3	10.7	155	155	8.8	8.8
6'00"	7.620	0.300		340	340			275	275			145	145		
8'00"	10.160	0.400		380	380			310	310			180	180		
10'00"	12.700	0.500		420	410			360	360			210	210		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-09
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germán Gonzalo Cumbia

Juan Carlos Fernando Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URBURRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-09
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

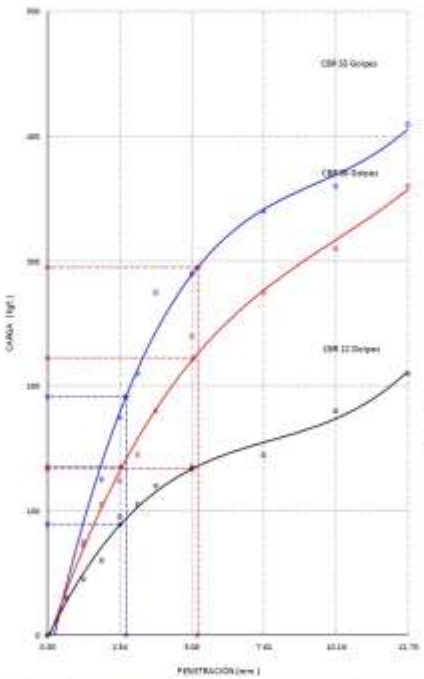
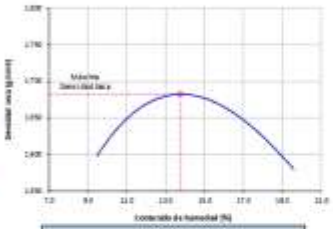
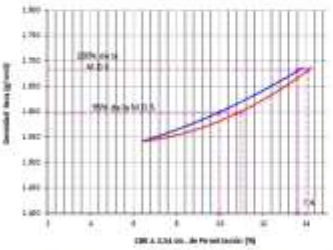


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.682 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 13.78 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpe	Densidad seca	CBR	
		0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
55	1.687 g/cm3	13.9 %	14.5 %
26	1.555 g/cm3	9.8 %	10.7 %
12	1.342 g/cm3	6.5 %	6.5 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm2	%	kg/cm2	%	kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	9.8	13.9	6.9	9.8	4.5	6.5
100.46	5.08	0.2	14.6	14.5	11.3	10.7	6.6	6.5

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	13.6 %	14.1 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	10.0 %	11.0 %
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierta
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-09
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ESE, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Gerson Gastelo Chamba

Juan Carlos Flores Ojeda Arrelo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: : DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: NTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA

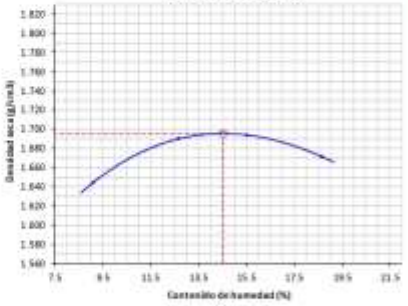
IDENTIFICACIÓN: C-11 CALICATA: C-11 MUESTRA: M-1 Ubicación:
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5510	5615	5665	5690
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo humedo compactado (g)	1708	1813	1863	1888
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen humedo (g/cm3)	1.794	1.904	1.957	1.983
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo humedo + tara (g)	350.6	290.5	542.5	326.5
Peso del suelo seco + tara (g)	338.0	268.0	508.0	285.0
Peso de tara (g)	75.8	72.9	83.9	62.3
Peso de agua (g)	14.6	24.5	34.5	41.5
Peso de suelo seco (g)	180.4	193.1	222.1	222.5
Contenido de agua (%)	8.1	12.7	15.5	18.7
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.669	1.690	1.694	1.671

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO				
TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACUM.	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
<N°04				

PESO: g
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
NÚMERO DE GOLPES : 25
NÚMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARADO UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN:
AASTHO:
SUCS:
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.695 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	14.53 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-11
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - norma E.050)

Germán Gastelo Chanduví

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. Cip. 183351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-11 CALICATA: C-11 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	7		8		9	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		28		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12500	12590	12390	12490	12350	12450
Peso de molde (g)	8384	8384	8558	8558	8669	8669
Peso del suelo húmedo (g)	4116	4206	3782	3882	3681	3781
Volumen del molde (cm3)	2122	2122	2122	2122	2115	2115
Densidad humeda (g/cm3)	1.940	1.982	1.767	1.864	1.740	1.788
Densidad seca (g/cm3)	1.642	1.682	1.550	1.650	1.490	1.490

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	2825	4206.0	3105	3892.0	3405	3781.0
Tara + Suelo seco (g)	2645	4114.0	2795	3792.0	3022	3681.0
Peso del Agua (g)	28	90	31	100	38.5	100
Peso del tara (g)	78.5	0.0	76.8	0.0	73.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	178.0	3991.4	102.7	6289.0	226.7	6150.6
Porcentaje de humedad (%)	14.6	17.1	13.5	18.3	16.6	20.0

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	9.0	0.009		10.0	0.010		9.0	0.009	
08/10/2021	11.3	48	27.0	0.027		28.0	0.028		32.0	0.032	
09/10/2021	11.3	72	29.0	0.029		93.0	0.093		89.0	0.089	
10/10/2021	11.3	96	30.0	0.030		24.0	0.024		40.0	0.040	
			11.63	total	0.23	11.65	total	0.36	11.63	total	0.18

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN								
				MOLDE Nº 7				MOLDE Nº 8				MOLDE Nº 9			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		45	45			55	55			55	55		
1'00"	1.270	0.050		85	85			70	70			56	56		
1'30"	1.910	0.075		145	145			95	95			62	62		
2'00"	2.540	0.100	70.31	195	195	9.9	14.1	155	155	7.7	11.0	69	69	3.3	7.4
2'30"	3.170	0.125		225	225			175	175			124	124		
3'00"	3.810	0.150		295	295			210	210			145	145		
4'00"	5.080	0.200	105.46	310	310	15.8	15.1	260	260	13.6	11.9	180	180	8.3	8.1
5'00"	7.620	0.300		350	350			290	290			190	190		
8'00"	10.160	0.400		420	420			320	320			224	224		
10'00"	12.700	0.500		450	490			340	340			240	240		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-11
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Gustavo Chamba

Juan Carlos Firma Chuis Arrelo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-11
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACION

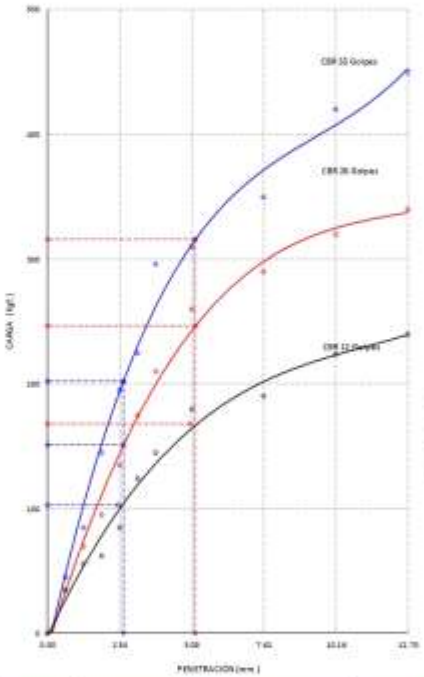
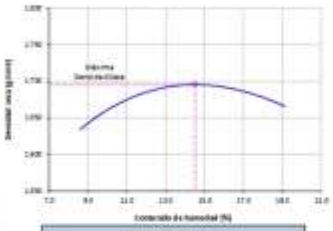
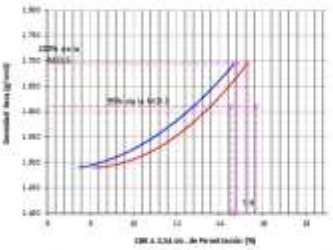


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.695 g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	14.55 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpe	Densidad seca	CBR	
		0.54 cm	0.00 cm
55	1.691 g/cm3	14.8 %	15.2 %
26	1.550 g/cm3	12.0 %	11.9 %
12	1.490 g/cm3	7.4 %	8.1 %

CARGA STAND kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	9.9	14.8	7.7	11.0	5.2	7.4
100.46	5.08	0.2	15.3	15.2	11.9	11.9	8.1	8.1

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	14.7 %	15.3 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	14.5 %	15.7 %
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierta
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-11
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el gráfico, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germán Gustavo Cabrera

Juan Carlos Torres Chávez Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGION LAMBAYEQUES
FECHA RECEPCIÓN lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-13 CALICATA: C-13 MUESTRA: M-1 Ubicación:
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5510	5610	5630	5640
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1708	1808	1828	1838
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	1.794	1.899	1.920	1.931
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara (g)	320.5	350.4	362.4	375.8
Peso del suelo seco + tara (g)	298.1	318.0	323.0	329.0
Peso de tara (g)	75.6	72.9	93.9	82.9
Peso de agua (g)	22.4	32.4	39.4	32.8
Peso de suelo seco (g)	222.5	245.1	287.1	282.5
Contenido de agua (%)	10.1	13.2	13.8	13.4
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.630	1.677	1.647	1.618

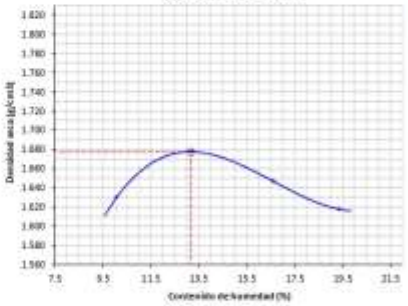
DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B O C) EMPLEADO:

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM.	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
+N°04				

PESO: g

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
MOLDE UTILIZADO (cm3) : 4
NUMERO DE GOLPES : 25
NUMERO DE CAPAS : 5
METODO PREPARACION UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCION DEL PISON UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN:
AASHTO:
SUCS:
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.677 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	13.16 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra proviene de la C-13
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Gerson Gonzalo Chamba

Juan Carlos Fernando Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123251

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-13 CALICATA: C-13 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	11		12		13	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		28		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	11460	11720	11750	11980	11450	11750
Peso de molde (g)	7646	7646	7975	7975	7708	7708
Peso del suelo húmedo (g)	3864	4074	3777	4027	3742	4042
Volumen del molde (cm3)	2106	2106	2100	2100	2108	2108
Densidad humeda (g/cm3)	1.837	1.935	1.799	1.909	1.775	1.918
Densidad seca (g/cm3)	1.678	1.678	1.680	1.680	1.647	1.647

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	280.5	4074.0	510.5	4007.0	280.5	4042.0
Tara + Suelo seco (g)	257.0	3994.0	282.1	3777.0	262.5	3742.0
Peso del Agua (g)	23.5	80	28.4	230	28	300
Peso del tara (g)	76.5	0.0	74.8	0.0	73.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	180.5	3569.9	206.6	3518.0	189.2	3259.6
Porcentaje de humedad (%)	13.0	13.5	13.8	20.8	14.8	24.0

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	10.0	0.010		10.0	0.010		9.0	0.009	
08/10/2021	11.3	48	28.0	0.028		28.0	0.028		30.0	0.030	
09/10/2021	11.3	72	92.0	0.092		92.0	0.092		84.0	0.084	
10/10/2021	11.3	96	57.0	0.057		96.0	0.096		56.0	0.056	
			11.59	total	0.12	11.54	total	0.16	11.60	total	0.26

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN										
				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12				MOLDE Nº 13			
	Mm.	Pulg		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
				L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		35	35			30	30			30	30		
1'00"	1.270	0.050		75	75			38	38			35	35		
1'30"	1.910	0.075		85	85			75	75			48	48		
2'00"	2.540	0.100	70.31	105	105	5.3	8.0	95	95	4.9	8.0	60	60	3.0	4.3
2'30"	3.170	0.125		130	130			115	115			72	72		
3'00"	3.810	0.150		195	185			125	125			80	80		
4'00"	5.080	0.200	105.46	210	210	10.7	9.5	150	150	7.6	7.2	105	105	4.9	4.6
6'00"	7.620	0.300		250	250			170	170			115	115		
8'00"	10.160	0.400		280	280			190	190			134	134		
10'00"	12.700	0.500		310	310			210	210			150	150		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-13
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germán Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021
FECHA RECEPCIÓN: jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-L3
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

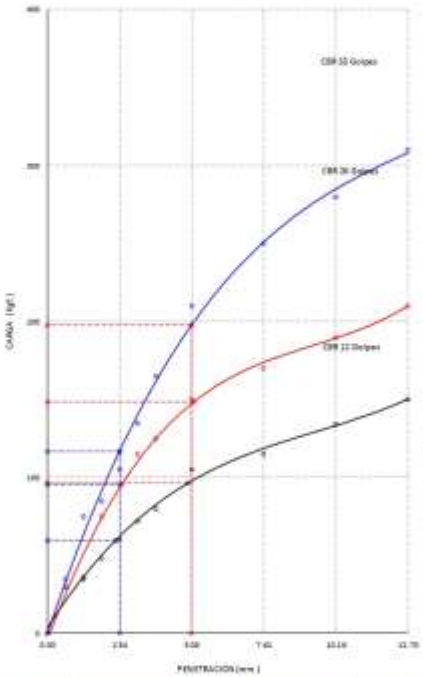
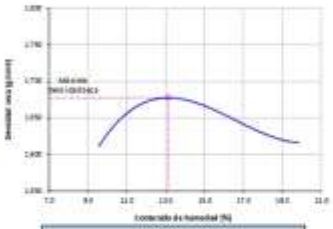
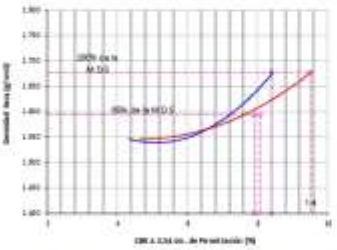


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.677 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 11.28 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.678 g/cm3	8.5 %	9.5 %
26	1.595 g/cm3	6.9 %	7.2 %
12	1.547 g/cm3	4.3 %	4.6 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	5.9	8.5	4.9	6.9	3.0	4.3
100.46	5.08	0.2	10.7	9.5	7.8	7.2	4.9	4.6

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	**8.4 %**	**9.5 %**
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	**7.0 %**	**8.1 %**
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierta
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-L3
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ESE, solo se aplicarán al terreno, edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gastelo Chamoso

Juan Carlos Flores Davis Arrelo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUES
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 FECHA EMISIÓN: jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-15 CALICATA: C-15 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5470	5560	5600	5590
Peso del molde (g)	3801	3801	3801	3801
Peso del suelo humedo compactado (g)	1675	1759	1803	1788
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen humedo (g/cm3)	1.797	1.847	1.894	1.878
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo humedo + tara (g)	235.6	280.3	310.3	348.6
Peso del suelo seco + tara (g)	212.0	240.0	263.0	302.0
Peso de tara (g)	75.8	72.9	65.9	62.5
Peso de agua (g)	23.4	20.5	29.5	45.6
Peso de suelo seco (g)	136.4	167.1	195.1	139.5
Contenido de agua (%)	9.8	12.3	15.1	15.2
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.650	1.644	1.645	1.588

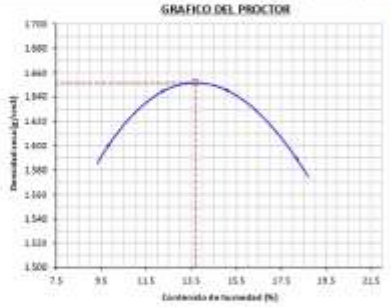
DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET	% RET. ACM	% Q. PASA
2"				
1/4"				
3/8"				
N°04				
+N°04				

PESO: g

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.)	: 4
NÚMERO DE GOLPES	: 25
NÚMERO DE CAPAS	: 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO	: Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO	: Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134):

CLASIFICACIÓN:
AASTHO
SUCS
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.652 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	13.69 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra proviene de la C-15.
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ESAS, solo se aplicarán al terreno o edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Ucañán Chamba

Juan Carlos Fernández Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACION DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-15 CALICATA: C-15 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	14		15		16	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		25		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	11710	11890	11490	11760	11420	11890
Peso de molde (g)	7752	7752	7629	7629	7605	7605
Peso del suelo húmedo (g)	3958	4138	3861	4131	3815	4040
Volumen del molde (cm3)	2112	2112	2110	2110	2114	2114
Densidad humeda (g/cm3)	1.879	1.959	1.830	1.958	1.710	1.919
Densidad seca (g/cm3)	1.654	1.654	1.668	1.668	1.487	1.487

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	3107.5	4138.0	3803	4121.0	3455	4045.0
Tara + Suelo seco (g)	2824	3968.0	3420	3881.0	3320	3815.0
Peso del Agua (g)	28	170	383	280	135	430
Peso del tara (g)	78.5	0.0	74.8	0.0	73.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	2946	3968.2	2665.2	3871.9	2846.7	3143.5
Porcentaje de humedad (%)	13.6	18.5	14.3	22.2	15.0	28.7

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	12.0	0.012		11.0	0.011		12.0	0.012	
08/10/2021	11.3	48	28.0	0.028		30.0	0.030		32.0	0.032	
09/10/2021	11.3	72	38.0	0.038		32.0	0.032		86.0	0.086	
10/10/2021	11.3	96	39.0	0.039		36.0	0.036		40.0	0.040	
			11.61	total	0.24	11.58	total	0.26	11.59	total	0.18

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN												
				MOLDE Nº 14				MOLDE Nº 15				MOLDE Nº 16				
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		
	Mm.	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025		40	40			55	55			55	55			
1'00"	1.270	0.050		88	88			45	45			40	40			
1'30"	1.910	0.075		98	98			88	88			60	60			
2'00"	2.540	0.100	70.31	125	125	6.4	10.2	105	105	6.0	8.5	65	65	4.0	5.7	
2'30"	3.170	0.125		145	145			124	124			95	95			
3'00"	3.810	0.150		195	195			175	175			115	115			
4'00"	5.080	0.200	105.46	240	240	12.3	10.8	195	195	9.2	8.7	155	155	8.7	8.3	
6'00"	7.620	0.300		270	270			210	210			156	256			
8'00"	10.160	0.400		290	290			225	225			198	198			
10'00"	12.700	0.500		380	380			234	234			210	210			

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-15.
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicable al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germán Gustavo Chamba

Juan Carlos Fernando Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021
FECHA RECEPCIÓN: jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-1/E
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

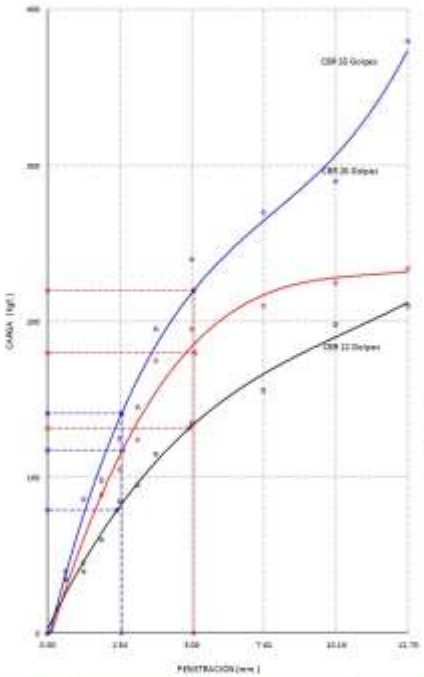
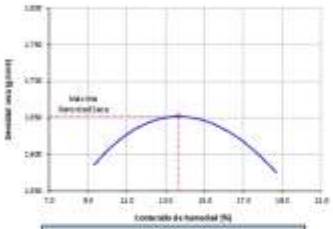
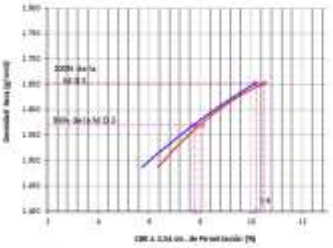


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.652 g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	11.69 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.654 g/cm3	10.2 %	10.5 %
26	1.598 g/cm3	8.5 %	8.1 %
12	1.487 g/cm3	6.7 %	6.9 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm2	%	kg/cm2	%	kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	8.4	10.2	6.0	8.5	4.0	5.7
105.46	5.08	0.2	11.1	10.6	8.2	8.7	6.1	6.9

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	10.2 %	10.5 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	7.8 %	8.1 %
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-1/E
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Gastelo Cabrera

Juan Carlos Flores Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA ANDREYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 3,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 FECHA EMISION: jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: C-17 CALICATA: C-17 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

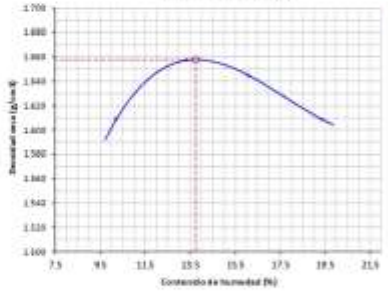
DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5480	5590	5820	5630
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo humedo compactado (g)	1688	1788	1818	1828
Volumen del molde (cm3)	951	951	951	951
Peso del volumen humedo (g/cm3)	1.776	1.879	1.912	1.922
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo humedo + tara (g)	280.3	340.3	382.3	275.8
Peso del suelo seco + tara (g)	261.5	309.0	324.1	325.0
Peso de tara (g)	75.6	72.8	85.9	62.5
Peso de agua (g)	19	31.3	58.4	50.8
Peso de suelo seco (g)	185.9	236.1	238.2	262.5
Contenido de agua (%)	10.2	13.3	19.1	19.4
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.609	1.657	1.845	1.609

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
<N°04				
PESO				

MÉTODO DE COMPACTACION : "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
NUMERO DE GOLPES : 25
NUMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Humedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN
AASTHO
SUCS
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.658 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	13.75 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-17
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E 050)

Germain Lizarzaburu Chamaya

Juan Carlos Flores Ojeda Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACION DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA (Si proviene cuadro lo
IDENTIFICACIÓN: C-17 CALICATA: C-17 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	17		18		19	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		26		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	11890	12090	11610	11890	11350	11650
Peso de molde (g)	7910	7910	7836	7836	7640	7640
Peso del suelo húmedo (g)	3980	4180	3784	4054	3710	4010
Volumen del molde (cm3)	2119	2119	2121	2121	2134	2134
Densidad humeda (g/cm3)	1.879	1.973	1.784	1.911	1.738	1.879
Densidad seca (g/cm3)	1.652	1.652	1.557	1.557	1.499	1.499

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	3903	4280.0	4105	4054.0	450.8	4610.0
Tara + Suelo seco (g)	543.0	3980.0	368.0	3784.0	388.0	3710.0
Peso del Agua (g)	36.7	200	42.5	270	52.8	900
Peso del tara (g)	78.5	0.0	76.8	0.0	73.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	267.9	3499.5	291.2	3302.1	324.7	3192.8
Porcentaje de humedad (%)	13.7	19.4	14.8	22.8	16.1	25.8

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	10.0	0.010		10.0	0.010		10.0	0.010	
08/10/2021	11.3	48	28.0	0.028		29.0	0.029		33.0	0.033	
09/10/2021	11.3	72	92.0	0.092		92.0	0.092		87.0	0.087	
10/10/2021	11.3	96	58.0	0.058		55.0	0.055		42.0	0.042	
			11.66	total	0.12	11.69	total	0.25	11.73	total	0.18

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN								
				MOLDE Nº 17				MOLDE Nº 18				MOLDE Nº 19			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		45	45			50	50			30	30		
1'00"	1.270	0.050		95	95			42	42			45	45		
1'30"	1.910	0.075		104	104			75	75			56	56		
2'00"	2.540	0.100	70.31	110	110	5.6	8.0	88	88	4.9	7.0	76	76	3.9	4.9
2'30"	3.170	0.125		136	136			110	110			85	85		
3'00"	3.810	0.150		175	175			135	135			90	90		
4'00"	5.080	0.200	105.46	240	240	12.3	10.8	165	165	8.0	7.6	105	105	5.4	5.1
6'00"	7.620	0.300		315	315			190	190			126	126		
8'00"	10.160	0.400		360	360			224	224			150	150		
10'00"	12.700	0.500		450	490			260	260			183	183		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-17
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Gamaliel Gonzales Chanduvi

Juan Carlos Fernando Davis Arrese
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123551

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN lunes, 27 de Setiembre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-L7
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

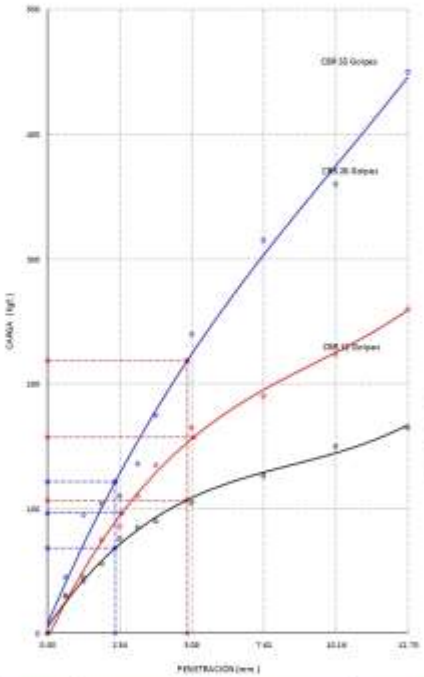
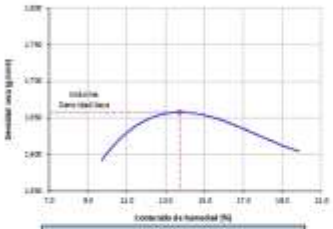
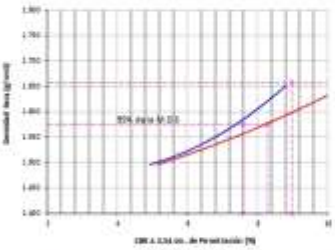


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.658 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 13.75 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.652 g/cm3	8.8 %	10.8 %
26	1.557 g/cm3	7.0 %	7.8 %
12	1.486 g/cm3	4.9 %	5.2 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm2	%	kg/cm2	%	kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	5.6	8.8	4.9	7.0	3.5	4.9
105.46	5.08	0.2	11.2	10.6	8.0	7.6	5.4	5.2

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	8.8 %	10.7 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	7.6 %	8.3 %
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierta
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-L7
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germon Gastelo Cabrera

Juan Carlos Erasmo Osorio Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA AHIBIVIFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 3,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 3 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUES
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 FECHA EMISION: jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-19 CALICATA: C-19 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

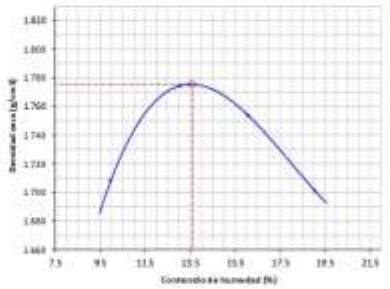
DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	5580	5712	5740	5730
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802
Peso del suelo humedo compactado (g)	1778	1910	1938	1928
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen humedo (g/cm3)	1.868	2.006	2.036	2.026
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo humedo + tara (g)	340.3	340.3	304.3	312.3
Peso del suelo seco + tara (g)	280.1	304.0	274.2	272.8
Peso de tara (g)	75.6	72.8	85.9	62.5
Peso de agua (g)	59.4	81.5	90.3	40
Peso de suelo seco (g)	204.5	241.1	188.3	210
Contenido de agua (%)	10.0	18.1	19.1	19.0
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.708	1.774	1.754	1.701

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
2"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
+N°04				

PESO: g
MÉTODO DE COMPACTACION : "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
NÚMERO DE GOLPES : 25
NÚMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN
AASTHO
SUCS
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.775 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	13.57 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto.
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-19
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E 050)

Geness Gastelo Chalmes

Juan Carlos Fernández Arrese
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-1B CALICATA: C-1B MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	7		8		9	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		28		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12490	12750	12590	12730	12480	12640
Peso de molde (g)	8384	8384	8558	8558	8669	8669
Peso del suelo húmedo (g)	4266	4366	4032	4172	3811	3971
Volumen del molde (cm3)	2122	2122	2122	2122	2115	2115
Densidad humeda (g/cm3)	2.010	2.057	1.899	1.967	1.802	1.878
Densidad seca (g/cm3)	1.770	1.770	1.666	1.666	1.588	1.588

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	3107.5	4366.0	3405	4152.0	3320	3971.0
Tara + Suelo seco (g)	2824	4266.0	3077.0	4002.0	2781.0	3811.0
Peso del Agua (g)	28	100	33.5	150	32	160
Peso del tara (g)	78.5	0.0	74.8	0.0	73.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	2994.0	4755.9	2302.2	4498.6	2708.7	3295.8
Porcentaje de humedad (%)	13.6	18.3	14.8	18.8	15.6	20.5

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	9.0	0.009		10.0	0.010		10.0	0.010	
08/10/2021	11.3	48	28.0	0.028		32.0	0.032		35.0	0.035	
09/10/2021	11.3	72	55.0	0.055		58.0	0.058		58.0	0.058	
10/10/2021	11.3	96	36.0	0.036		42.0	0.042		40.0	0.040	
			11.63	total	0.24	11.85	total	0.17	11.63	total	0.16

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN										
				MOLDE Nº 7				MOLDE Nº 8				MOLDE Nº 9			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		50	50			42	42			30	30		
1'00"	1.270	0.050		124	124			88	88			65	65		
1'30"	1.910	0.075		136	136			110	110			75	75		
2'00"	2.540	0.100	70.31	205	205	10.4	15.7	152	152	8.1	11.5	92	92	4.3	6.3
2'30"	3.170	0.125		240	240			180	180			110	110		
3'00"	3.810	0.150		280	280			220	220			124	124		
4'00"	5.080	0.200	105.46	350	350	17.8	16.9	290	290	15.0	13.1	175	175	8.3	7.8
6'00"	7.620	0.300		410	410			340	340			220	220		
8'00"	10.160	0.400		425	425			390	390			275	275		
10'00"	12.700	0.500		514	514			420	420			303	303		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-1B
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Gustavo Chamaya

Juan Carlos Fernández Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123551

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021

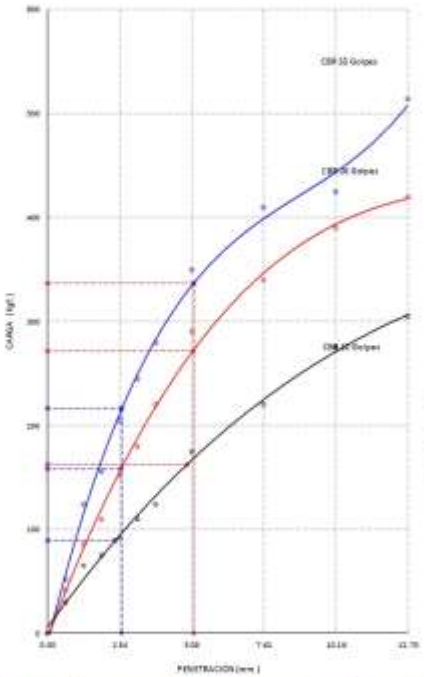
CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-UI
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

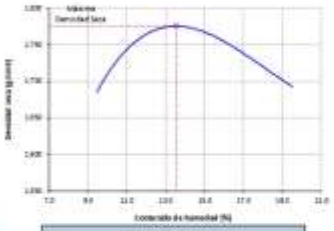
FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN



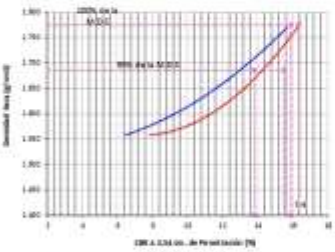
CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm2	%	kg/cm2	%	kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	10.4	15.7	8.1	11.5	4.5	6.5
100.46	5.08	0.2	17.0	16.9	13.6	13.1	8.0	7.8

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.775 g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	13.57 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpe	Densidad seca	CBR	
		0.54 cm	5.08 cm
55	1.770 g/cm3	15.7 %	16.9 %
26	1.648 g/cm3	11.5 %	13.1 %
12	1.558 g/cm3	6.5 %	7.8 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	15.9 %	16.4 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	13.8 %	13.5 %
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierta
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-UI
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germán Gastelo Cárdenas

Juan Carlos Flores Ojeda Arellano
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123393

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: : DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCIÓN: : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGION LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** jueves, 14 de Octubre de 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-20 CALICATA: C-20 MUESTRA: M-1 Ubicación:
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

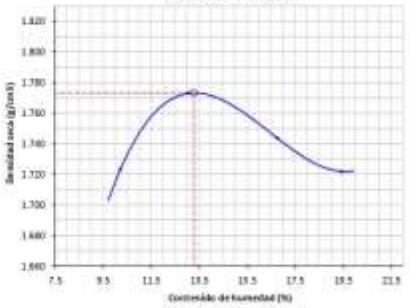
DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	9810	9758	9748	9760
Peso del molde (g)	6802	6802	6802	6802
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1808	1908	1938	1958
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	1.899	2.004	2.036	2.057
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo humedo + tara (g)	210.5	380.5	288.5	345.6
Peso del suelo seco + tara (g)	198.0	345.0	268.0	299.5
Peso de tara (g)	75.6	72.8	85.9	62.5
Peso de agua (g)	12.5	35.5	20.5	46.1
Peso de suelo seco (g)	122.4	272.1	182.1	237
Contenido de agua (%)	10.2	13.0	16.7	19.5
Peso volumetrico seco (g/cm3)	1.723	1.773	1.744	1.722

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B Ó C) EMPLEADO

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACUM.	% Q. PASA
1"				
3/4"				
3/8"				
N°04				
<N°04				
PESO:	g			

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"
MOLDE UTILIZADO (pulg.)	: 4
NÚMERO DE GOLPES	: 25
NÚMERO DE CAPAS	: 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO	: Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO	: Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

CLASIFICACIÓN:
AASTHO:
SUCS:
DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.773 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	13.29 %

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra proviene de la C-20
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otros tipos de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germain Gonzalo Chamba

Juan Carlos Fermín Davis Arana
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020

UBICACIÓN: URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021 **FECHA EMISION:** Jueves, 14 de Octubre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-20 CALICATA: C-20 MUESTRA: M-1 Ubicación
PRESENTACION: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	4		5		6	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		26		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo (g)	12720	12890	12390	12490	12019	12250
Peso de molde (g)	8473	8479	8281	8281	8029	8029
Peso del suelo húmedo (g)	4247	4417	4089	4189	3981	4221
Volumen del molde (cm3)	2119	2119	2115	2115	2144	2144
Densidad humeda (g/cm3)	2.004	2.084	1.924	1.971	1.857	1.969
Densidad seca (g/cm3)	1.771	1.771	1.683	1.683	1.619	1.618

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo humedo (g)	385.5	441.7.0	280.0	4189.0	280.0	4221.0
Tara + Suelo seco (g)	343.5	4347.0	255.0	4089.0	235.5	3981.0
Peso del Agua (g)	22	170	25.5	100	24.5	240
Peso del tara (g)	78.5	0.0	74.8	0.0	73.3	0.0
Peso del suelo seco (g)	167.0	3752.6	178.2	3598.6	162.2	3458.6
Porcentaje de humedad (%)	13.2	17.7	14.3	17.1	15.1	22.9

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%	DIAL	Pulg	%
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
07/10/2021	11.3	24	10.0	0.010		9.0	0.009		12.0	0.012	
08/10/2021	11.3	48	29.0	0.029		31.0	0.031		34.0	0.034	
09/10/2021	11.3	72	36.0	0.036		38.0	0.038		41.0	0.041	
10/10/2021	11.3	96	38.0	0.038		40.0	0.040		40.0	0.040	
			11.66	total	0.25	11.61	total	0.17	11.63	total	0.29

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg /cm²	PENETRACIÓN								
				MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		40	40			50	50			55	55		
1'00"	1.270	0.050		85	85			75	75			56	56		
1'30"	1.910	0.075		105	105			95	95			62	62		
2'00"	2.540	0.100	70.31	115	115	5.9	8.4	105	105	5.4	7.6	65	65	3.3	4.6
2'30"	3.170	0.125		134	134			125	125			93	99		
3'00"	3.810	0.150		195	185			157	157			105	105		
4'00"	5.080	0.200	105.46	240	240	12.3	10.3	191	190	9.2	8.7	124	124	6.4	6.0
6'00"	7.620	0.300		290	290			230	230			165	165		
8'00"	10.160	0.400		356	356			280	280			190	190		
10'00"	12.700	0.500		390	390			310	310			240	240		

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizado a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-20
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo es aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gustavo Chanlua

Juan Carlos Fernández Arrese
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: DIAZ VERA DIANA JHENNYFER
ATENCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
PROYECTO: EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN: URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 27 de Setiembre de 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: C-20
PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 01/10/2021

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

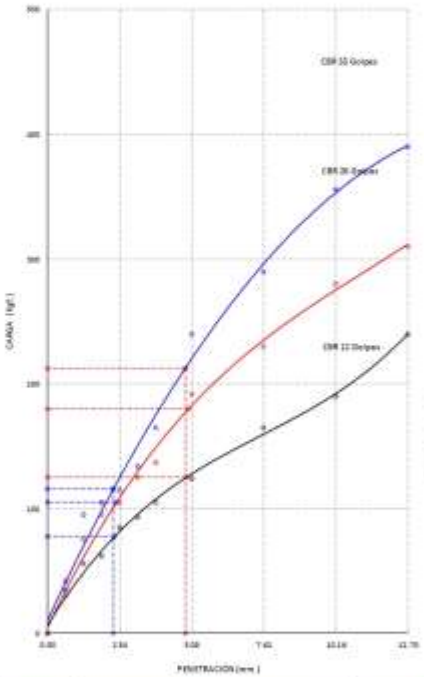
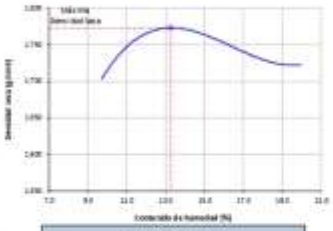
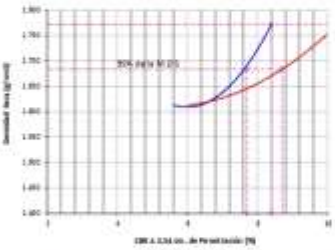


GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.775 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	13.29 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.771 g/cm3	8.4 %	10.3 %
26	1.669 g/cm3	7.8 %	8.7 %
12	1.613 g/cm3	5.6 %	6.0 %

CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	5.9	8.4	5.4	7.8	3.9	5.6
100.46	5.08	0.2	10.3	10.3	8.7	8.7	6.0	6.0

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1" 2.54 cm	0.2" 5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	8.4 %	10.3 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	7.7 %	8.7 %
Condiciones del Ensayo	Saturado	

OBSERVACIONES:
1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
2.- Excavación realizada a cielo abierto
3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-20
4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo, no podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

Germon Gastelo Cabrera

Juan Carlos Flores Ojeda Arrelo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 133351

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO Nº 0090

Expediente Nº : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C
Peticionario : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Obra : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 280 kg/cm²

CEMENTO:
1.- Tipo de cemento : Tipo MS Pacasmayo
2.- Peso específico : 2950 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :
Cantera : Cantera Tres Tomas
1.- Peso específico de masa 2.674 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.6838 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1469 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1607 Kg/m³
5.- % de absorción 0.4 %
6.- Contenido de humedad 8.1 %
7.- Módulo de fineza 2.480

Agregado grueso :
Cantera : Cantera Tres Tomas
1.- Peso específico de masa 2.689 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.719 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1309 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1501 Kg/m³
5.- % de absorción 1.1 %
6.- Contenido de humedad 3.8 %
7.- Tamaño máximo 1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 1" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.4	98.6
Nº 08	2.7	96.0
Nº 16	15.1	80.8
Nº 30	25.1	55.7
Nº 50	35.7	20.0
Nº 100	19.1	0.9
Fondo	0.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	4.3	95.7
3/4"	31.6	64.0
1/2"	34.5	29.6
3/8"	4.3	25.3
Nº 04	0.9	24.4
Nº 08	0.0	24.4
Nº16	0.0	24.3
Fondo	24.3	0.0

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2300 Kg/m³
Resistencia promedio a los 3 días	:	141 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 3 días	:	50 %
Resistencia promedio a los 7 días	:	208 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	74 %
Factor cemento por M³ de concreto	:	10.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño	:	0.494

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	458 Kg/m³	: Tipo MS Pacasmayo
Agua	226 L	: Potable de la zona
Agregado fino	716 Kg/m³	: Cantera Tres Tomas
Agregado grueso	932 Kg/m³	: Cantera Tres Tomas

	Cemento	Arena	Piedra	Agua
Proporción en peso :	1.00	1.56	2.03	21.0
Proporción en volumen	1.00	1.60	2.33	21.0

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Flores Ojeda Arrelo
INGENIERO CIVIL
Reg. Cip. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

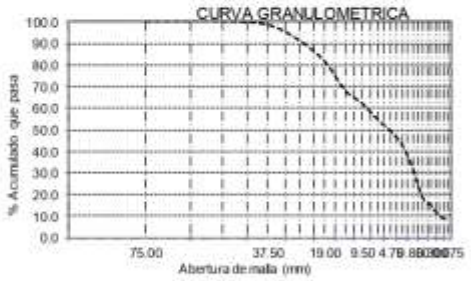
INFORME DE ENSAYO N° 0090

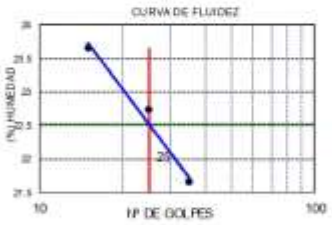
Expediente : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C.
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Proyecto : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Lugar : URB URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para el analisis granulométrico por tamizado.
REFERENCIA : N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, Límite plástico, e Indice de plasticidad de suelos.
REFERENCIA : N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318
ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo
REFERENCIA : N.T.P. 339.127

Cantera : Tres Tomas Muestra : Afirmado

Mallas		% Acumulado		Destribución granulometrica			
Pulgadas	Milimetros	Retenido	Que Pasa				
3"	75.00	0.0	100.0	% Grava	G.G. %	18.6	
2"	50.00	0.0	100.0		G.F.%	31.9	50.5
1 1/2"	37.50	1.6	98.4		A.G.%	6.3	
1"	25.00	9.0	91.0	% Arena	A.M.%	24.1	
3/4"	19.00	18.6	81.4		A.F.%	10.6	41.0
1/2"	12.50	31.8	68.2	% Arcilla y Limo		8.5	8.5
3/8"	9.50	37.9	62.1			Total	100.0
1/4"	6.30	45.0	55.0	Limite liquido	%	22.5	
N°4	4.75	50.5	49.5	Limite plástico	%	19.9	
N°10	2.00	56.8	43.2	Indice de plasticidad	%	2.7	
N°20	0.850	67.4	32.6	Clasificación SUCS		GP-GC	
N°40	0.425	80.9	19.1	Clasificación AASHTO		A-1-a	[0]
N°50	0.300	85.1	14.9	Denominación :			
N°100	0.150	89.7	10.3	Grava pobremente graduada con arcilla y arena			
N°200	0.075	91.5	8.5	Contenido de Humedad		2.2 %	





OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gastelo Chávez

Juan Carlos Fernández Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

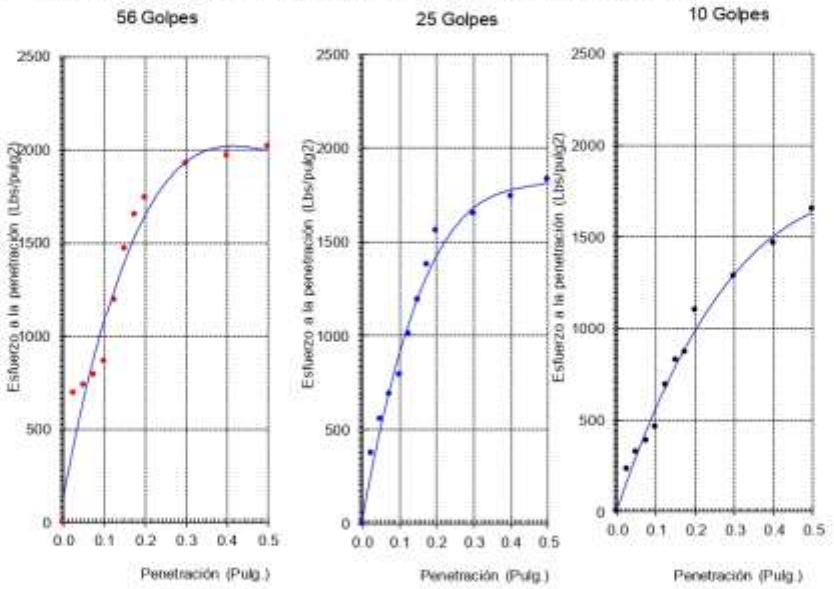
INFORME DE ENSAYO N°0090

Expediente Nº : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C.
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Obra : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2,DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Ubicación : URB.URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra Calicata : Tres Tomas
Muestra : Afirmado

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



OBSERVACIONES :
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Gymkan Gioconda Chamba

Juan Carlos Flores Davis Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123561

Amazing
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

INFORME DE ENSAYO N°0090

Expediente N° : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C.
Solicitante : DÍAZ VERA DIANA JHENNYFER
Obra : EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
Ubicación : URB. URRUNAGA SECTOR 2 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE
Fecha de emisión : Chiclayo, 14 de Octubre del 2021

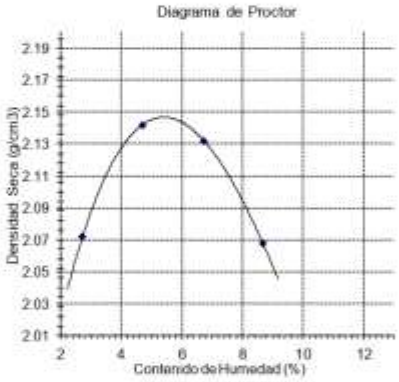
Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio / Diagrama del Proctor y CBR

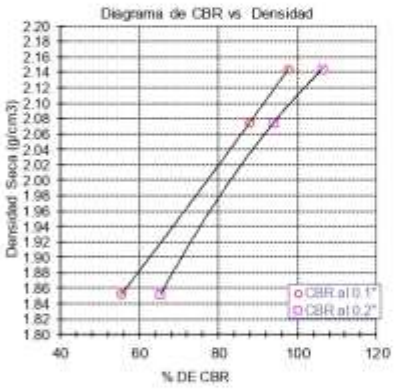
Identificación de la muestra Calicata : Tres Tomas
Muestra : Afirmado

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.147 g/cm³
Óptimo contenido de humedad	5.4 %

N°	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm3)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	97.7	2.144	0.4	0.1"	100	98.1
02	25	87.9	2.075	0.4	0.1"	95	82.8
03	10	55.5	1.852	0.6	0.2"	100	106.9
					0.2"	95	89.5





OBSERVACIONES :
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gastelo Chávez
INGENIERO CIVIL

Anexo 08: Memorias de cálculo

MEMORIA DE CÁLCULO PCI

Evaluación PCI

Para este proyecto se vio la necesidad de evaluar el pavimento existente, de la Av. México, Av. Balta y calle San Martin; Para ello se utilizó el método Pavement Condition Index, este método permite evaluar la condición del pavimento flexible o rígido, basado en la norma ASTM D6433.

Procedimiento de evaluación de la condición del pavimento

Área de estudio

Las vías a evaluar por el método PCI son 3 a continuación describimos:

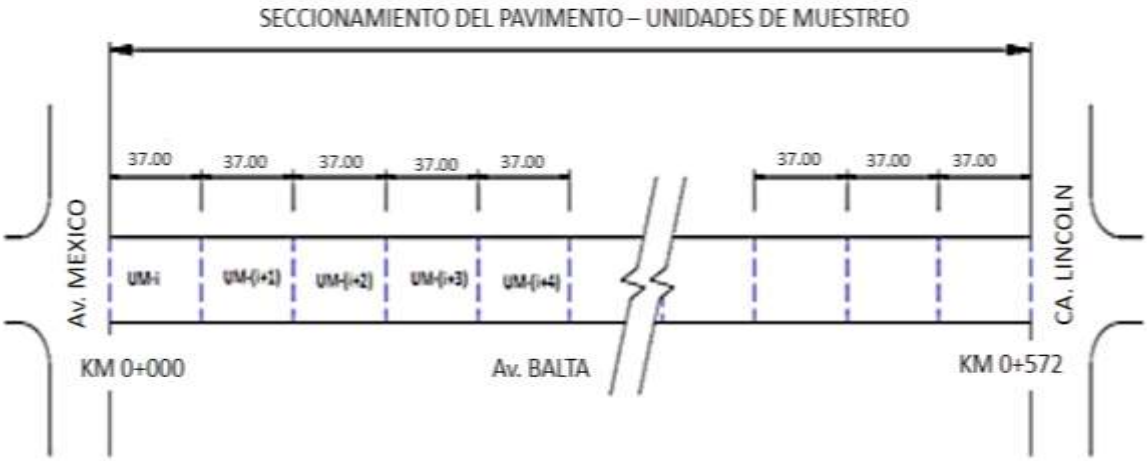
Av. Balta

Longitud: 572 m

Ancho de calzada: 8.40 m

Dos carriles con seraparador

Ilustración 10 Sección de pavimentos a evaluar por el método PCI



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 72 Evaluación de estado de la carpeta Asfáltica por Unidades de Muestreo Av. Balta

AVENIDA BALTA

CARRIL DE ENTRADA L = 8.40 m
BALTA

UNIDAD DE MUESTRA	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	
1	0+000.00	0+037.00	
2	0+037.00	0+074.00	
3	0+074.00	0+111.00	
4	0+111.00	0+148.00	
5	0+148.00	0+185.00	
6	0+185.00	0+222.00	
7	0+222.00	0+259.00	
8	0+259.00	0+296.00	
9	0+296.00	0+333.00	
10	0+333.00	0+370.00	
11	0+370.00	0+407.00	
12	0+407.00	0+444.00	
13	0+444.00	0+481.00	
14	0+481.00	0+518.00	
15	0+518.00	0+555.00	
16	0+555.00	0+572.00	

CARRIL DE SALIDA L=8.40,m

BALTA ←

UNIDAD DE	PROG.	PROG.	
1	0+000.00	0+037.00	
2	0+037.00	0+074.00	
3	0+074.00	0+111.00	
4	0+111.00	0+148.00	
5	0+148.00	0+185.00	
6	0+185.00	0+222.00	
7	0+222.00	0+259.00	
8	0+259.00	0+296.00	
9	0+296.00	0+333.00	
10	0+333.00	0+370.00	
11	0+370.00	0+407.00	
12	0+407.00	0+444.00	
13	0+444.00	0+481.00	
14	0+481.00	0+518.00	
15	0+518.00	0+555.00	
16	0+555.00	0+572.00	

Fuente: Elaboración propia

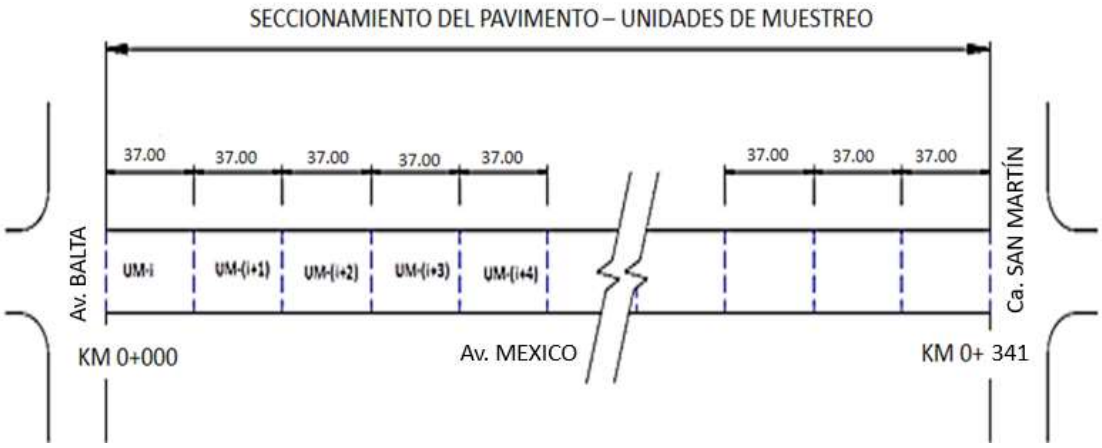
Av. México:

Longitud: 341 m

Ancho de calzada: 8.00 m

Dos carriles con Seraparador

Ilustración 11 Sección de pavimentos a evaluar por el método PCI

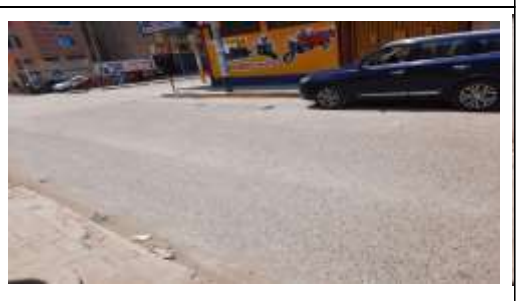


Fuente: Elaboración propia

Tabla 73 Evaluación de estado de la carpeta Asfáltica por Unidades de Muestreo Av. México

AVENIDA MEXICO

CARRIL DE ENTRADA L = 8 m
SAN MARTIN → BALTA

UNIDAD DE MUESTRA	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	
1	0+000.00	0+039.00	
2	0+039.00	0+078.00	
3	0+078.00	0+117.00	
4	0+117.00	0+156.00	
5	0+156.00	0+195.00	
6	0+195.00	0+234.00	
7	0+234.00	0+273.00	
8	0+273.00	0+312.00	
9	0+312.00	0+341.00	

CARRIL DE SALIDA
BALTA → SAN MARTIN

UNIDAD DE MUESTRA	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	
1	0+000.00	0+039.00	
2	0+039.00	0+078.00	
3	0+078.00	0+117.00	
4	0+117.00	0+156.00	
5	0+156.00	0+195.00	
6	0+195.00	0+234.00	
7	0+234.00	0+273.00	
8	0+273.00	0+312.00	
9	0+312.00	0+341.00	

Fuente: Elaboración propia

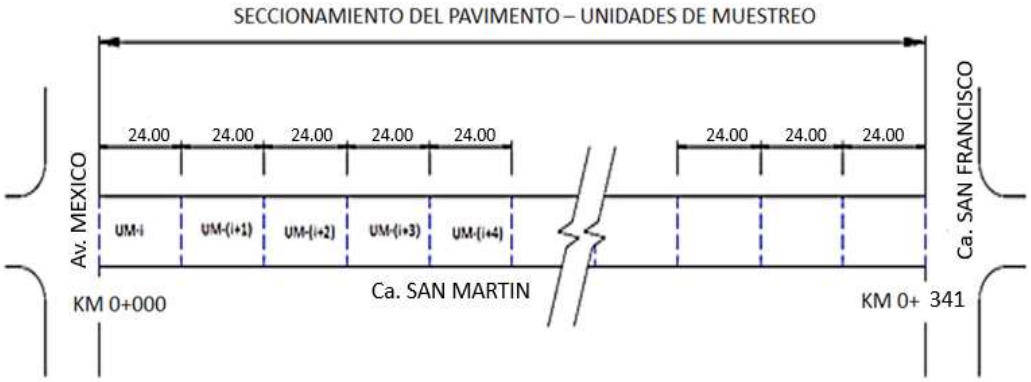
Ca. San Martín

Longitud: 816 m

Ancho de calzada: 13.00 m

Dos carriles sin seraparador

Ilustración 12 Sección de pavimentos a evaluar por el método PCI



Fuente: Elaboración propia

Tabla 74 Evaluación de estado de la carpeta Asfáltica por Unidades de Muestreo Ca. San Martin

CALLE SAN MARTIN

UN SOLO CARRIL
L= 13 m

UNIDAD DE MUESTRA	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	FOTOGRAFIAS
1	0+000.00	0+024.00	
2	0+024.00	0+048.00	
3	0+048.00	0+072.00	
4	0+072.00	0+096.00	
5	0+096.00	0+120.00	
6	0+120.00	0+144.00	
7	0+144.00	0+168.00	
8	0+168.00	0+192.00	
9	0+192.00	0+216.00	
10	0+216.00	0+240.00	
11	0+240.00	0+264.00	
12	0+264.00	0+2880.00	
13	0+2880.00	0+312.00	
14	0+312.00	0+336.00	
15	0+336.00	0+360.00	
16	0+360.00	0+384.00	
17	0+384.00	0+408.00	
18	0+408.00	0+432.00	
19	0+432.00	0+456.00	
20	0+456.00	0+480.00	

Fuente: Elaboración propia

Determinación de las unidades de muestreo

En el proyecto se analizó, teniendo el mínimo número de unidades que se tienen calculando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N \times s^2}{\frac{e^2}{4} \times (N-1) + s^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

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

s: Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Fuente: ASTM D6433, inciso (7.5.3)

Si el número de unidades evaluadas es menor a cinco se tendrá que evaluar cada una de ellas dejando de lado la ecuación anterior.

Selección de las unidades de muestreo para inspección

Las unidades de muestreo deben estar dividida en parte iguales, la elección de donde empezar a evaluar es (aleatoriedad sistemática) de la siguiente manera:

El intervalo de muestreo :

$$i = \frac{N}{n}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3.

Fuente: ASTM D6433, inciso (7.5.3)

El inicio se selecciona entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i.

Cálculo del PCI

Unidad de muestreo

Etapa 1. Cálculo de los Valores Deducidos:

De la inspección se realiza la identificación de cada tipo y nivel de severidad de daño para poder registrarlo en nuestra hoja de cálculo. El daño se mide según su tipo; esu medida puede ser en área, longitud o por número.

Se realiza la clasificación de cada daño y luego dividimos la cantidad de cada uno de ellos, luego a cada nivel de severidades lo dividimos entre el área total de la unidad de muestreo. Encontrando así la severidad del daño y luego se determina el valor deducida para cada tipo de daño.

Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)

Lista los valores deducidos ordenados de mayor a menor.

Determine el "Número Máximo Admisible de Valores Deducidos" (m), utilizando la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)}$$

Donde:

mi: Número máximo admisible deducido individual para la unidad de muestreo i.

El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

Etapa 3. Cálculo del "Máximo Valor Deducido Corregido", CDV.

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

Determine el número de valores deducidos, q, mayores que 2.0.

Determine el "Valor Deducido Total" sumando TODOS los valores deducidos individuales.

Determine el CDV con q y el "Valor Deducido Total" en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.

Reduzca a 2.0 el menor de los "Valores Deducidos" individuales que sea mayor que 2.0 y repita las etapas a. a c. hasta que q sea igual a 1.

El máximo CDV es el mayor obtenido.

Ilustración 13 Curvas de corrección del valor deducido (CDV) para pavimentos flexibles



Fuente: Procedimiento estándar PCI según ASTM D 6433-03

Etapa 4. Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapa 3.

$$\boldsymbol{PCI = 100 - máx.CDV}$$

Donde:

PCI: Índice de Condición del pavimento

Máx. CDV: Máximo valor corregido deducido

El PCI promedio, resulta ser el promedio de todos los PCI de cada unidad de muestra. (U.S. Army Engineer Research and Development Center, 2001).

Se realizará la aplicación de la metodología para cada uno de los tramos evaluados:

Evaluación del PCI Av. Balta

Tabla 75 Selección de unidad de muestreo Av. Balta

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José

Muestro y unidades de muestra

ASTM D6433, inciso (2.1.7) menciona que el área de muestro es: 225±90 m2

máximo 315.00 m2
Mínimo 135.00 m2

Tramo a estudiar 0.00 572.00
Longitud de la vía 572.00 m
Ancho de calzada 8.40 m
Longitud de muestra 37.00 m
Área de muestra 310.80 m2 ok ok

7.5.2 El número mínimo de unidades de muestra (n) a inspeccionar en una sección dada, necesario para obtener un valor estadísticamente adecuado (95% de confiabilidad) del PCI de dicha sección, es calculado empleando la fórmula que se presenta a continuación y redondeando el valor obtenido de n al próximo número entero mayor (ver Equación 1).

$$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2) \quad (1)$$

donde:
e = error admisible en el cálculo del PCI de la sección, comúnmente, e=+/- 5 puntos del PCI;
s = desviación estándar del PCI de una muestra a otra en la misma sección. Al realizar la inspección inicial se asume que la desviación estándar es 10 para pavimentos de CA y 15 para pavimentos PCC. Esta suposición debe ser comprobada de la forma como se describe a continuación después de haber determinado los valores del PCI. Para subsiguientes inspecciones, la desviación estándar de la inspección precedente debe ser utilizada para determinar el valor de n; y,
N = número total de unidades de muestra en la sección.

N = 16.00 Número total de la muestra
s = 10.00 desviación estandar; ASTM D6433, inciso (7.5.2) (p. asfalto)
e = 5.00 error aceptable; ASTM D6433, inciso (7.5.2)

$$n = \frac{N \times s^2}{\frac{e^2}{4} \times (N-1) + s^2}$$

ASTM D6433, inciso (7.5.2)

n = 9.00 unidades a ser evaluadas
se obtiene 16.00 unidades de muestra
de las cuales 9.00 deberan ser evaluadas

7.5.3 Una vez que el número de unidades de muestra a ser inspeccionadas este definido, calcular el intervalo del espaciamiento de las unidades utilizando el muestreo sistemático al azar. Las muestras deben ser igualmente espaciadas a través de toda la sección seleccionando la primera muestra al azar. El intervalo del espaciamiento (i) de las unidades a ser muestreadas debe ser calculado mediante la siguiente fórmula redondeando el resultado al próximo número entero menor:

$$i = N/n \quad (3)$$

donde:
N = número total de unidades de muestra en la sección, y
n = número de unidades de muestra a ser inspeccionadas.
La primera unidad de muestra a ser inspeccionada es seleccionada al azar entre las unidades de muestra 1 hasta i. Las unidades de muestra en la sección que son incrementos sucesivos del intervalo i después de la primera unidad seleccionada al azar también son inspeccionadas.

Selección de las unidades de muestro

$$i = \frac{N}{n}$$

ASTM D6433, inciso (7.5.3)

i = 1.78

Por lo tanto el intervalo de muestro será 1

i = 1.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76 Evaluación Superficial de Pavimento Av. Balta

	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque, 2020

NOMBRE DE LA VIA:	Av. Balta
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-02
PROGRESIVA INICIAL (km):	0+037.00
PROGRESIVA FINAL (km):	0+074.00
ANCHO DE VIA (m):	8.40
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	310.80

Tabla: Fallas del pavimento flexible

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
1	Piel de cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2
5	Corrugación	COR	m2
6	Depresión	DEP	m2
7	Grieta de Borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m
9	Desnivel Carril/Berma	DN	m
10	Grietas Longtudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimiento de agregados	PU	m2
13	Huecos	HUE	und
14	Cruce de vías férreas	CVF	m2
15	Ahuellamiento	AHU	m2
16	Desplazamiento	DES	m2
17	Grieta Parabólica	GP	m2
18	Hinchamiento	HN	m2
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2





Tabla: Severidades en las fallas según PCI

Severidades		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

DAÑO	SEVERIDAD	UND	AREA - LONGITUD - UNIDAD			CANTIDAD PARCIAL	TOTAL
			L (m)	A (m)	Und		
1	M	m2	4.10	2.50		10.25	18.75
1	M	m2	4.00	1.00		4.00	
1	M	m2	3.00	1.50		4.50	
10	M	m	12.00			12.00	22.00
10	M	m	10.00			10.00	
11	L	m2	37.00	0.50		18.50	18.50
13	M	und			3.00	3.00	6.00
13	H	und			3.00	3.00	
19	H	m2	3.10	3.00		9.30	9.30

USAT	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque, 2020

NOMBRE DE LA VIA:	Av. Balta
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-02
PROGRESIVA INICIAL (km):	0+037.00
PROGRESIVA FINAL (km):	0+074.00
ANCHO DE VIA (m):	8.40
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	310.80

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
1	Piel de cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2
5	Corrugación	COR	m2
6	Depresión	DEP	m2
7	Grieta de Borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m
9	Desnivel Carril/Berma	DN	m
10	Grietas Longtudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimiento de agregados	PU	m2

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
13	Huecos	HUE	und
14	Cruce de vías férreas	CVF	m2
15	Ahuellamiento	AHU	m2
16	Desplazamiento	DES	m2
17	Grieta Parabólica	GP	m2
18	Hinchamiento	HN	m2
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2

Severidades		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

FALLA	SEVERIDAD	UNIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
PC	M	m2	10.25	4.00	4.50			18.75	6.03%	39.951
GLT	M	m	12.00	10.00				22.00	7.08%	14.42
PA	L	m2	18.50					18.50	5.95%	11.61
HUE	M	und	3.00					3.00	0.97%	31.94
HUE	H	und	3.00					3.00	0.97%	51.37
DAG	H	m2	9.30					9.30	2.99%	24.86
									TOTAL VD =	174.151

Número de valores deducidos > 2 (q) 6
Valor deducido más alto (HVDi) 51.37
Número máximo de valores deducidos (mi) 6

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Valor deducido corregido (VDC)

N°	VALORES DEDUCIDS							VDT	q	VDC
1	51.37	39.95	31.94	24.86	14.42	11.61		174.15	6	82.245
2	51.37	39.95	31.94	24.86	14.42	2.00		164.54	5	82.816
3	51.37	39.95	31.94	24.86	2.00	2.00		152.12	4	84.2
4	51.37	39.95	31.94	2.00	2.00	2.00		129.26	3	78.11
5	51.37	39.95	2.00	2.00	2.00	2.00		99.32	2	70.8
6	51.37	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		61.37	1	61.37
								Máximo VDC		84.2

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx VDC o Total VD)
PCI = 15.8

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:

MUY MALO

Fuente: Elaboración propia

Evaluación del PCI Av. México

Tabla 77 Selección de unidad de muestreo Av. México

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José

Muestro y unidades de muestra

ASTM D6433, inciso (2.1.7) menciona que el área de muestro es: 225±90 m2

máximo 315.00 m2
Mínimo 135.00 m2

Tramo a estudiar 0.00 341.00
Longitud de la vía 341.00 m
Ancho de calzada 8.00 m
Longitud de muestra 39.00 m
Área de muestra 312.00 m2 ok ok

7.5.2 El número mínimo de unidades de muestra (n) a inspeccionar en una sección dada, necesario para obtener un valor estadísticamente adecuado (95% de confiabilidad) del PCI de dicha sección, es calculado empleando la fórmula que se presenta a continuación y redondeando el valor obtenido de n al próximo número entero mayor (ver Ecuación 1).

$$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2) \quad (1)$$

donde:
e = error admisible en el cálculo del PCI de la sección, comúnmente, e=+\- 5 puntos del PCI;
s = desviación estándar del PCI de una muestra a otra en la misma sección. Al realizar la inspección inicial se asume que la desviación estándar es 10 para pavimentos de CA y 15 para pavimentos PCC. Esta suposición debe ser comprobada de la forma como se describe a continuación después de haber determinado los valores del PCI. Para subsiguientes inspecciones, la desviación estándar de la inspección precedente debe ser utilizada para determinar el valor de n; y,
N = número total de unidades de muestra en la sección

N = 9.00 Número total de la muestra
s = 10.00 desviación estandar; ASTM D6433, inciso (7.5.2) (p. asfalto)
e = 5.00 error aceptable; ASTM D6433, inciso (7.5.2)

$$n = \frac{N \times s^2}{\frac{e^2}{4} \times (N-1) + s^2}$$

ASTM D6433, inciso (7.5.2)

n = 6.00 unidades a ser evaluadas
se obtiene 9.00 unidades de muestra
de las cuales 6.00 deberan ser evaluadas

7.5.3 Una vez que el número de unidades de muestra a ser inspeccionadas este definido, calcular el intervalo del espaciamiento de las unidades utilizando el muestreo sistemático al azar. Las muestras deben ser igualmente espaciadas a través de toda la sección seleccionando la primera muestra al azar. El intervalo del espaciamiento (i) de las unidades a ser muestreadas debe ser calculado mediante la siguiente fórmula redondeando el resultado al próximo número entero menor:

$$i = N/n \quad (3)$$

donde:
N = número total de unidades de muestra en la sección, y
n = número de unidades de muestra a ser inspeccionadas.
La primera unidad de muestra a ser inspeccionada es seleccionada al azar entre las unidades de muestra 1 hasta i. Las unidades de muestra en la sección que son incrementos sucesivos del intervalo i después de la primera unidad seleccionada al azar también son inspeccionadas.

Selección de las unidades de muestro

$$i = \frac{N}{n}$$

ASTM D6433, inciso (7.5.3)

i = 1.50

Por lo tanto el intervalo de muestro será 1

i = 1.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78 Evaluación Superficial de Pavimento Av. México

USAT	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque, 2020

NOMBRE DE LA VIA:	Av. Mexico
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-02
PROGRESIVA INICIAL (km):	0+000.00
PROGRESIVA FINAL (km):	0+039.00
ANCHO DE VIA (m):	8.00
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	312.00

Tabla: Fallas del pavimento flexible

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
1	Piel de cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2
5	Corrugación	COR	m2
6	Depresión	DEP	m2
7	Grieta de Borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m
9	Desnivel Carril/Berma	DN	m
10	Grietas Longtudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimiento de agregados	PU	m2
13	Huecos	HUE	und
14	Cruce de vías férreas	CVF	m2
15	Ahuellamiento	AHU	m2
16	Desplazamiento	DES	m2
17	Grieta Parabólica	GP	m2
18	Hinchamiento	HN	m2
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2





Tabla: Severidades en las fallas según PCI

Severidades		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

DAÑO	SEVERIDAD	UND	AREA - LONGITUD - UNIDAD			CANTIDAD PARCIAL	TOTAL
			L (m)	A (m)	Und		
PC	M	m2	3.00	1.50		4.50	10.50
PC	H	m2	3.00	2.00		6.00	
PA	L	m2	37.00	0.50		18.50	18.50
HUE	M	und			2.00	2.00	6.00
HUE	H	und			4.00	4.00	
DAG	H	m2	5.00	3.00		15.00	15.00

USAT	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque, 2020

NOMBRE DE LA VIA:	Av. Mexico
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-02
PROGRESIVA INICIAL (km):	0+000.00
PROGRESIVA FINAL (km):	0+039.00
ANCHO DE VIA (m):	8.00
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	312.00

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
1	Piel de cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2
5	Corrugación	COR	m2
6	Depresión	DEP	m2
7	Grieta de Borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m
9	Desnivel Carril/Berma	DN	m
10	Grietas Longtudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimiento de agregados	PU	m2

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
13	Huecos	HUE	und
14	Cruce de vías férreas	CVF	m2
15	Ahuellamiento	AHU	m2
16	Desplazamiento	DES	m2
17	Grieta Parabólica	GP	m2
18	Hinchamiento	HN	m2
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2

Severidades		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

FALLA	SEVERIDAD	UNIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
PC	M	m2	4.50	6.00				10.50	3.37%	29.9
PA	L	m2	18.50					18.50	5.93%	22.5
HUE	M	und	2.00					2.00	0.64%	20.2
HUE	H	und	4.00					4.00	1.28%	61.5
DAG	H	m2	15.00					15.00	4.81%	28.9
									TOTAL VD =	163

Número de valores deducidos > 2 (q) 5

Valor deducido más alto (HVDi) 61.5

Número máximo de valores deducidos (mi) 5

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Valor deducido corregido (VDC)

N°	VALORES DEDUCIDS							VDT	q	VDC
1	61.50	29.90	28.90	22.50	20.20			163.00	5	82.3
2	61.50	29.90	28.90	22.50	2.00			144.80	4	79.9
3	61.50	29.90	28.90	2.00	2.00			124.30	3	77.5
4	61.50	29.90	2.00	2.00	2.00			97.40	2	68.5
5	61.50	2.00	2.00	2.00	2.00			69.50	1	69.5
								Máximo VDC		82.3

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx VDC o Total VD)
PCI = 17.7

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:

MUY MALO

Fuente: Elaboración propia

Evaluación del PCI Calle San Martín

Tabla 79 Selección de unidad de muestreo Ca. San Martin

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José

Muestro y unidades de muestra

ASTM D6433, inciso (2.1.7) menciona que el área de muestro es: 225±90 m2

máximo 315.00 m2
Mínimo 135.00 m2

Tramo a estudiar 0.00 816.00
Longitud de la vía 816.00 m
Ancho de calzada 13.00 m
Longitud de muestra 24.00 m
Área de muestra 312.00 m2 ok ok

7.5.2 El número mínimo de unidades de muestra (n) a inspeccionar en una sección dada, necesario para obtener un valor estadísticamente adecuado (95% de confiabilidad) del PCI de dicha sección, es calculado empleando la fórmula que se presenta a continuación y redondeando el valor obtenido de n al próximo numero entero mayor (ver Ecuación 1).

$$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2) \quad (1)$$

donde:
e = error admisible en el cálculo del PCI de la sección, comúnmente, e=+\- 5 puntos del PCI;
s = desviación estándar del PCI de una muestra a otra en la misma sección. Al realizar la inspección inicial se asume que la desviación estándar es 10 para pavimentos de CA y 15 para pavimentos PCC. Esta suposición debe ser comprobada de la forma como se describe a continuación después de haber determinado los valores del PCI. Para subsiguientes inspecciones, la desviación estándar de la inspección precedente debe ser utilizada para determinar el valor de n; y,
N = número total de unidades de muestra en la sección.

N = 34.00 Número total de la muestra
s = 10.00 desviación estandar; ASTM D6433, inciso (7.5.2) (p. asfalto)
e = 5.00 error aceptable; ASTM D6433, inciso (7.5.2)

$$n = \frac{N \times s^2}{\frac{e^2}{4} \times (N-1) + s^2}$$

ASTM D6433, inciso (7.5.2)

n = 12.00 unidades a ser evaluadas
se obtiene 34.00 unidades de muestra
de las cuales 12.00 deberan ser evaluadas

7.5.3 Una vez que el número de unidades de muestra a ser inspeccionadas este definido, calcular el intervalo del espaciamiento de las unidades utilizando el muestreo sistemático al azar. Las muestras deben ser igualmente espaciadas a través de toda la sección seleccionando la primera muestra al azar. El intervalo del espaciamiento (i) de las unidades a ser muestreadas debe ser calculado mediante la siguiente fórmula redondeando el resultado al próximo número entero menor:

$$i = N/n \quad (3)$$

donde:
N = número total de unidades de muestra en la sección, y
n = número de unidades de muestra a ser inspeccionadas
La primera unidad de muestra a ser inspeccionada es seleccionada al azar entre las unidades de muestra 1 hasta i. Las unidades de muestra en la sección que son incrementos sucesivos del intervalo i después de la primera unidad seleccionada al azar también son inspeccionadas.

Selección de las unidades de muestro

$$i = \frac{N}{n}$$

ASTM D6433, inciso (7.5.3)

i = 2.83

Por lo tanto el intervalo de muestro será 1

i = 2.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80 Evaluación Superficial de Pavimento Ca. San Martin.

USAT	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque, 2020

NOMBRE DE LA VIA:	Ca. San Martin
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-02
PROGRESIVA INICIAL (km):	0+024.00
PROGRESIVA FINAL (km):	0+048.00
ANCHO DE VIA (m):	13.00
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	312.00

Tabla: Fallas del pavimento flexible

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
1	Piel de cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2
5	Corrugación	COR	m2
6	Depresión	DEP	m2
7	Grieta de Borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m
9	Desnivel Carril/Berma	DN	m
10	Grietas Longtudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimiento de agregados	PU	m2
13	Huecos	HUE	und
14	Cruce de vías férreas	CVF	m2
15	Ahuellamiento	AHU	m2
16	Desplazamiento	DES	m2
17	Grieta Parabólica	GP	m2
18	Hinchamiento	HN	m2
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2





Tabla: Severidades en las fallas según PCI

Severidades		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

DAÑO	SEVERIDAD	UND	AREA - LONGITUD - UNIDAD			CANTIDAD PARCIAL	TOTAL
			L (m)	A (m)	Und		
1	M	m2	4.10	2.50		10.25	18.75
1	M	m2	4.00	1.00		4.00	
1	M	m2	3.00	1.50		4.50	
10	M	m	12.00			12.00	22.00
10	M	m	10.00			10.00	
11	L	m2	37.00	0.50		18.50	18.50
13	M	und			3.00	3.00	6.00
13	H	und			3.00	3.00	
19	H	m2	3.10	3.00		9.30	9.30

	EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE
PROYECTO:	Evaluación, diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque, 2020

NOMBRE DE LA VIA:	Ca. San Martin
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-02
PROGRESIVA INICIAL (km):	0+024.00
PROGRESIVA FINAL (km):	0+048.00
ANCHO DE VIA (m):	13.00
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	312.00

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
1	Piel de cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2
5	Corrugación	COR	m2
6	Depresión	DEP	m2
7	Grieta de Borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m
9	Desnivel Carril/Berma	DN	m
10	Grietas Longtudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimiento de agregados	PU	m2

N°	Tipo de Falla	Cod.	und
13	Huecos	HUE	und
14	Cruce de vías férreas	CVF	m2
15	Ahuellamiento	AHU	m2
16	Desplazamiento	DES	m2
17	Grieta Parabólica	GP	m2
18	Hinchamiento	HN	m2
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2

Severidades		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

FALLA	SEVERIDAD	UNIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
PC	M	m2	10.25	4.00	4.50			18.75	6.01%	39.951
GLT	M	m	12.00	10.00				22.00	7.05%	14.42
PA	L	m2	18.50					18.50	5.93%	11.61
HUE	M	und	3.00					3.00	0.96%	31.94
HUE	H	und	3.00					3.00	0.96%	51.37
DAG	H	m2	9.30					9.30	2.98%	24.86
									TOTAL VD =	174.151

Número de valores deducidos > 2 (q) 6

Valor deducido más alto (HVDi) 51.37

Número máximo de valores deducidos (mi) 6

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Valor deducido corregido (VDC)

N°	VALORES DEDUCIDS							VDT	q	VDC
1	51.37	39.95	31.94	24.86	14.42	11.61		174.15	6	82.245
2	51.37	39.95	31.94	24.86	14.42	2.00		164.54	5	82.816
3	51.37	39.95	31.94	24.86	2.00	2.00		152.12	4	84.2
4	51.37	39.95	31.94	2.00	2.00	2.00		129.26	3	78.11
5	51.37	39.95	2.00	2.00	2.00	2.00		99.32	2	70.8
6	51.37	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		61.37	1	61.37
								Máximo VDC		84.2

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx VDC o Total VD)

PCI = 15.8

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:

MUY MALO

Fuente: Elaboración propia

La evaluación se realizó para todas las unidades de muestreo obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 81 Resultado de los Tramos Evaluados

Av. BALTA				
UM	PRO GRESIVA INICIAL	PRO GRESIVA FINAL	PCI	CONDICIÓN
UM-02	0+037.00	0+074.00	15.8	MUY MALO
UM-03	0+074.00	0+111.00	23.19	MUY MALO
UM-04	0+111.00	0+148.00	37.59	MALO
UM-06	0+185.00	0+222.00	9.42	FALLADO
UM-07	0+222.00	0+259.00	3.7	FALLADO
UM-08	0+259.00	0+296.00	19.5	MUY MALO
UM-11	0+370.00	0+407.00	17.5	MUY MALO
UM-13	0+444.00	0+481.00	30.57	MALO
UM-15	0+518.00	0+555.00	32.5	MALO

Av. MEXICO				
UM	PRO GRESIVA INICIAL	PRO GRESIVA FINAL	PCI	CONDICIÓN
UM-01	0+000.00	0+039.00	17.7	MUY MALO
UM-03	0+078.00	0+117.00	16.7	MUY MALO
UM-05	0+156.00	0+195.00	12	MUY MALO
UM-07	0+195.00	0+234.00	12.2	MUY MALO
UM-08	0+273.00	0+312.00	10.5	MUY MALO
UM-09	0+312.00	0+341.00	20.5	MUY MALO

Ca. San Martin				
UM	PRO GRESIVA INICIAL	PRO GRESIVA FINAL	PCI	CONDICIÓN
UM-02	0+024.00	0+048.00	17.3	MUY MALO
UM-04	0+072.00	0+096.00	21.5	MUY MALO
UM-06	0+120.00	0+144.00	29.5	MALO
UM-08	0+168.00	0+192.00	8.3	FALLADO
UM-10	0+216.00	0+240.00	9.5	FALLADO
UM-12	0+264.00	0+288.00	21.3	MUY MALO
UM-14	0+312.00	0+336.00	16.4	MUY MALO
UM-16	0+360.00	0+384.00	26.53	MALO
UM-18	0+408.00	0+432.00	32.5	MALO
UM-20	0+456.00	0+480.00	29.4	MALO
UM-22	0+504.00	0+528.00	18.5	MUY MALO
UM-24	0+552.00	0+576.00	26.2	MALO

Fuente: Elaboración propia

Observado los cuadros de resultados se concluye que, en la mayoría de las unidades de muestreo se tiene resultados de condición de pavimento malo, muy malo, fallado, en la cual se propone la nueva construcción de los pavimentos de la Av. Balta, Av. México y la calle San Martin.

MEMORIA DE CÁLCULO DISEÑO GEOMÉTRICO

Diseño Geométrico

Generalidades

"El diseño Geométrico debe de cumplir con la funcionalidad, seguridad, comodidad, integración con su entorno tanto estética y economía. De acuerdo a la clasificación de vías urbanas según el Manual De Diseño Geométrico De Vías Urbanas – 2005 (MDGVU-2005) Las Av. México y Av. Balta Colectoras las demás calles Vías Locales.

Clasificación de Tipo de vias dentro de la urbanizacion

Para las vías existentes en este proyecto se tiene la siguiente clasificación:

Tabla 82 Tipos de vías

N°	TIPO DE VIA	CALLE
1	COLECTORAS	Av. Balta
2		Av. Mexico
3	LOCALES (2CARRILES)	Ca. San Martin
4		Ca. Conquista
5		Ca. Proceres
6		Ca. Purisima
7		Ca. Washington
8		Ca. Rosveelt
9		Av. Venezuela
10		Av. Panama
11		Av. Argentina
12		Ca. Santa marta
13		Ca. Carolina
14		Av lincoln
15		Ca. Roma
16		Ca. San Francisco

Fuente: Elaboración propia

Parametros de Diseño

Los parámetro de diseño de este proyecto se realizó según el Manual De Diseño Geométrico De Vías Urbanas – 2005 (MDGVU-2005) a continuación tenemos los resultados de este proyecto.

Velocidad directriz:

"Velocidad máxima o velocidad de diseño permite circular los vehículos con seguridad sobre una ruta específica, cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son tan favorables que prevalecen las características del diseño usado." [20]

"La velocidad directriz para una vía local le corresponde una velocidad directriz de V = 40 km/h y para una vía colectora es de V = 60 km/h." [20]

Alineamiento horizontal:

"La longitud del plano horizontal en la proyección del diseño del pavimento estará basada de acuerdo a la división del área libre" [20]

Alineamiento vertical:

Perfil Longitudinal:

En esta tesis el levantamiento topográfico longitudinal tuvo como objetivo encontrar el perfil de las calles. Este perfil nos permitió apreciar la relación entre la pendiente del terreno natural y fijar las cotas de la rasante. Esta operación se llevó a cabo a distancias de 10.00 metros, hallando los perfiles longitudinales cuyos puntos y cotas en las intersecciones de las calles son los mismos como se aprecian en los planos de perfiles longitudinales.

Pendiente mínima: "Se toma en el punto bajo del sitio que da hacia la viabilidad precedida por problemas de drenaje, es así que si el bombeo de la calzada es de por lo menos 2% se puede permitir una pendiente mínima de 0.3%, para casos de bombeo menor, usar como pendiente mínima 0.5%." [20]

Pendiente máxima: "En la construcción de una pendiente en vías urbanas se debe tener en cuenta el análisis de costos y efectos de la misma en la operación vehicular". [20]

Se muestra una tabla, en donde se adoptan valores de pendiente máxima con la incorporación del criterio del Tipo de Terreno.

Tabla 83 Pendientes Máximas

TIPO DE VIA	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%
Rampa de acceso o salidas de vias libres de intersecciones	6% - 7%	8% - 9%	8% - 9%

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Sección transversal:

Consideraciones a tener en cuenta:

Números de carriles y ancho de calzadas:

"El ancho de los carriles dependen de la clasificación de la vía como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 84Ancho de Carril

CLASIFICACIÓN DE VÍAS		Velocidad (Km/Hr)	Ancho Recomendable (Mts)
	Local	30 a 40	3.00
Arterial	Colectora	40 a 50	3.30
		50 a 60	3.30
		60 a 70	3.50
Expresas		70 a 80	3.50
		80 a 90	3.60
		90 a 100	3.60

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Ancho de Vereda:

El ancho de veredas dependen del tipo de habilitación ya sea para vivienda comercial, industrial y usos especiales. [9]

Tabla 85 Ancho de estacionamiento, veredas y calzada

	TIPO DE HABILITACIÓN			
	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VIAS LOCALES PRINCIPALES				
Aceras o veredas	1.8 - 2.4 - 3.0	3	2.4 - 3	3
Estacionamiento	2.2 - 3.0	3	3	3 - 6
Calzadas o Pistas	3.00 - 3.30 - 3.60	3.3 - 3.6	3.6	3. 3 - 3.6
VIAS LOCALES SECUNDARIAS				
Aceras o veredas	0.60 - 1.20	2.4	1.8	1.8 - 2.4
Estacionamiento	1.8	5.4	3	2.2 - 5.4
Calzadas o Pistas	2.7	3	3.6	3

Fuente: Norma GH.020 Componentes de diseño urbano

Bombeo:

El bombeo tiene como objetivo principal facilitar el drenaje superficial. [20]

Para el desarrollo de esta tesis se utilizará un valor de 2% debido a que la precipitación es menos que 500mm/año.

Tabla 86 Bombeo de la calzada

Ancho mínimo de carril en pista Normal	Bombeo %	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500
Pavimento superior	2	2.5
Tratamiento superficial	2.5 (1)	2.5 - 3
Afirmado	3 - 3.5 (1)	3 - 4.9

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Bermas o Estacionamientos:

Son espacios que permiten al conductor estacionarse por si tienen alguna emergencia, saliendo del trafico sin causar el malestar de otros conductores en la vía, estos están ubicadas a los costados de las calzadas. [21]

Sardineles:

Los sardineles permiten delimitar zonas como calzadas, veredas y jardines, por lo general son de concreto. [20]

La medida de los sardineles en este proyecto será de 15 cm de altura.

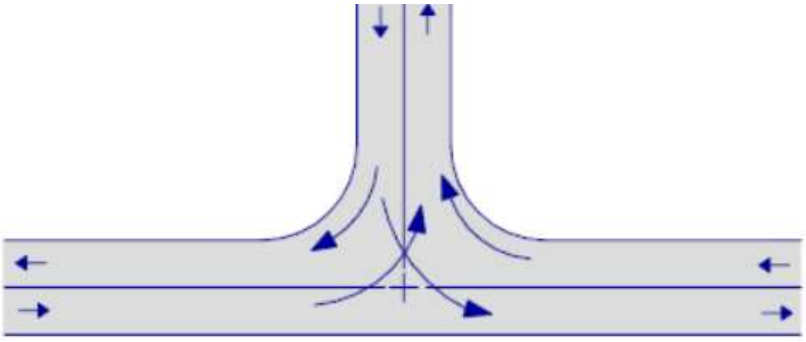
Intersecciones:

"Son espacios comunes de dos o más vías donde los vehículos pueden desarrollar todos los movimientos posibles" [20]

Tipos de intersecciones:

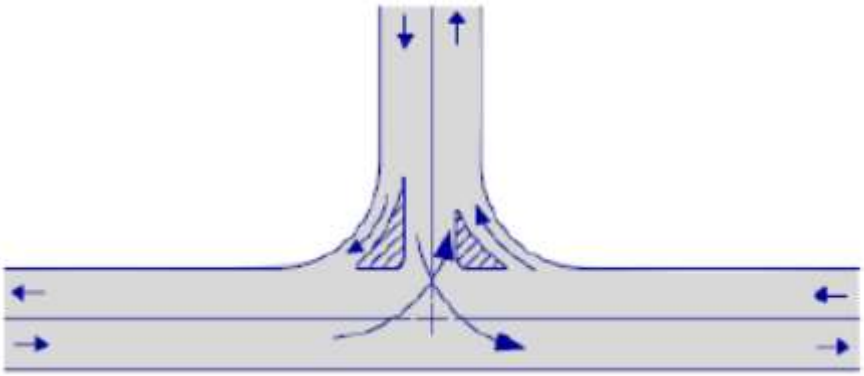
Intersecciones de 3 ramas: “Son las intersecciones en “T”, en todas las intersecciones es importante definir la vía principal para luego designar la derecha de paso, e identificar la preferencia de diseño de cada rama de volteo” [20]

Ilustración 14 Forma básica - 3 ramas con volteo de poca magnitud



Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

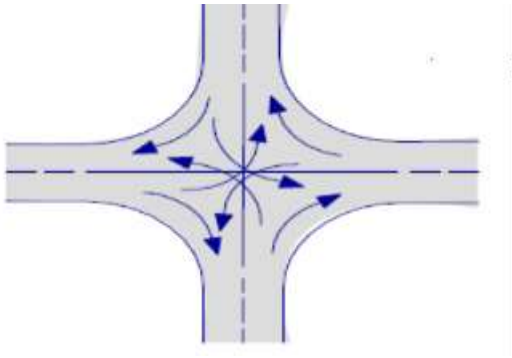
Ilustración 15 Forma mejorada - 3 ramas con volteo de poca magnitud



Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Intersecciones de 4 Ramas: “los tipos más comunes de intersecciones de 4 ramas se asemejan a una cruz en ella se bebe de definir la preferencia de diseño de cada rama de volteo .” [20]

Ilustración 16 Intersección de 4 ramas con bajo flujo vehiculares



Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Diseño de intersecciones:

En el diseño de las intercesiones se ha tenido en cuenta la elección de la calle principal la cual para el diseño tiene que perder su pendiente transversal, y en el caso de las calles secundarias la condición es que pierda sección paulatina hasta llegar a tener un bombeo [22]

Para esta tesis se optaron las siguientes consideraciones:

- la característica geométrica adecuadas.
- Proponer el correcto drenaje de aguas.

Vehículo de diseño:

Del conteo vehicular realizado en el estudio, nos define las características de cada uno de ellos, este estudio nos permite tomar los valores de vehículos con circulación mayor." [21]

Para este proyecto se considera como vehículo de diseño según el Reglamento Nacional de Vehículos un T3S3.

Longitud de frenado:

"La distancia de frenado es uno de los factores más importantes estas nos brindan distancias mínimas de visibilidad para evitar accidentes, en tabla se indican las longitudes normales de frenado en función de la velocidad en una vía horizontal." [20]

Tabla 87 Longitud de frenado

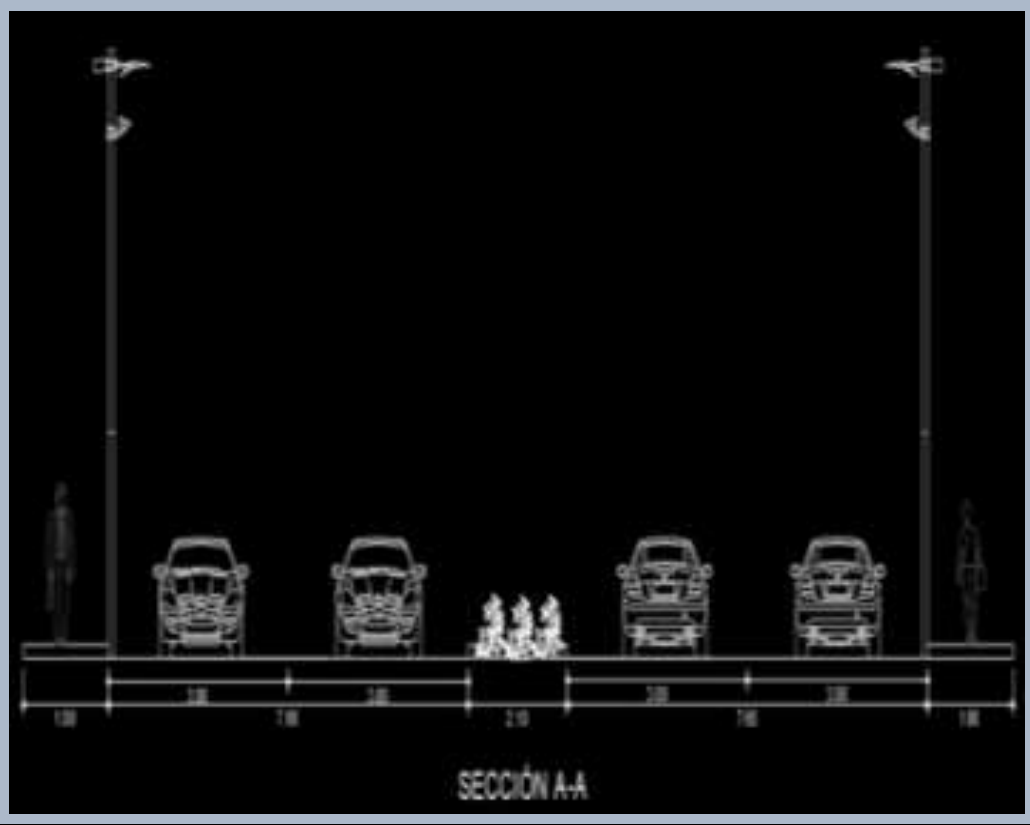
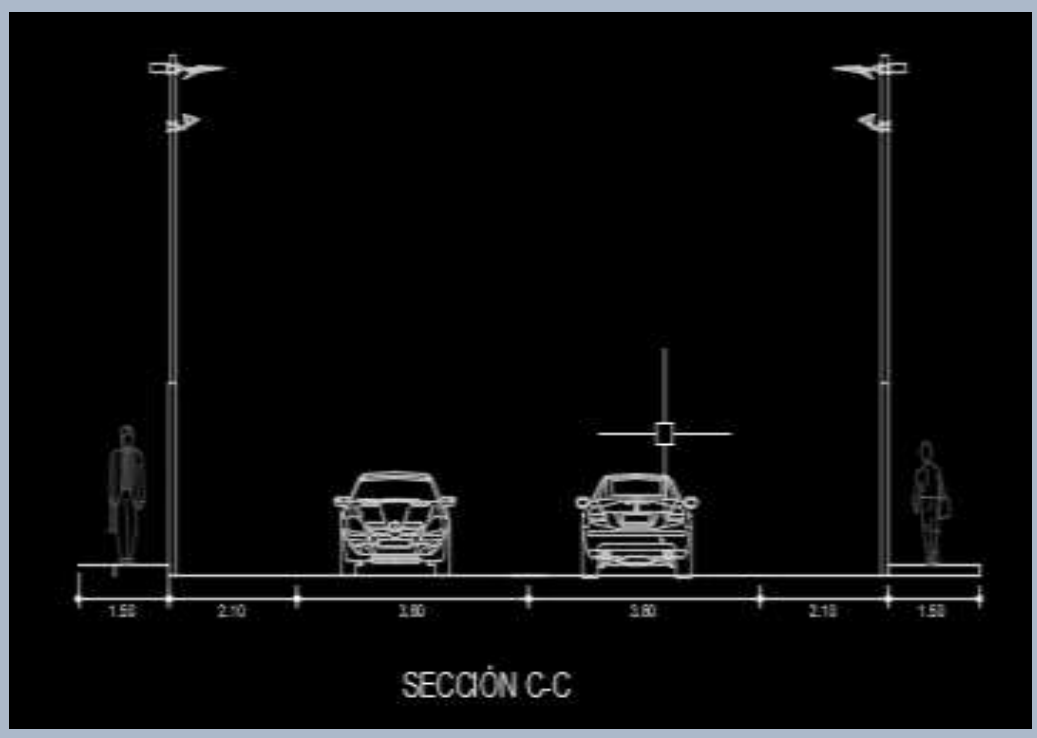
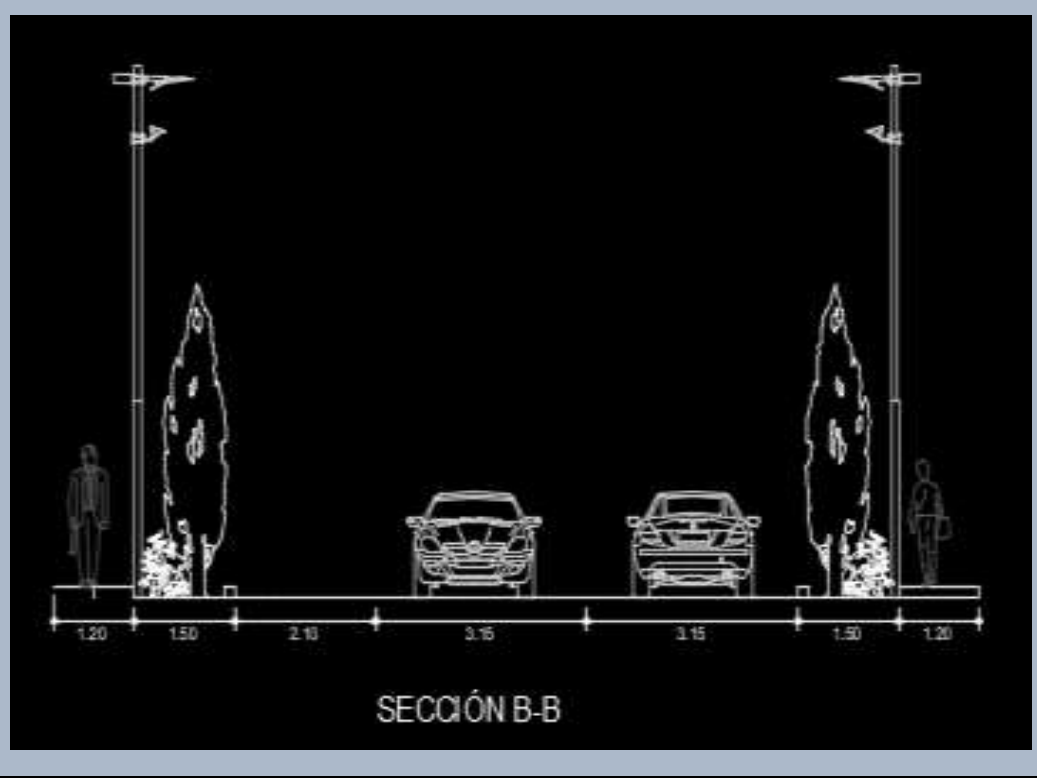
VELOCIDAD (Km/h)	40	60	80	100	120	140
LONGITUD (m)	15	35	60	105	170	250

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Resultados:

El cuadro siguiente se detalla las características geométricas de las vías propuestas en el proyecto de tesis.

Tabla 88 Características geométricas

N°	TIPO DE VIA	CALLE	SECCION DE VIA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
1	COLECTORAS	Av. Balta		Velocidad directriz: 60km/h Longitud de frenado: 35 m Visibilidad de parada: 85m Bombeo: 2% Ancho de carril: 3.8m Ancho de separador central: 2.10m Ancho de vereda: 1.80m Estacionamiento: 2.10m
2		Av. Mexico		
3	LOCALES (2CARRILES)	Ca. San Martin		Velocidad directriz: 40km/h Longitud de frenado: 15 m Visibilidad de parada: 45m Bombeo: 2% Ancho de carril: 3.6m Ancho de vereda: 1.50m Estacionamiento: 2.10m
4		Ca. Conquista		Velocidad directriz: 40km/h Longitud de frenado: 15 m Visibilidad de parada: 45m Bombeo: 2% Ancho de carril: 3.15m Ancho de vereda: 1.20m Estacionamiento: 2.10m Jardines: 1.50 m
5		Ca. Proceres		
6		Ca. Purisima		
7		Ca. Washington		
8		Ca. Rosveelt		
9		Av. Venezuela		
10		Av. Panama		
11		Av. Argentina		
12		Ca. Santa marta		
13		Ca. Carolina		
14		Av lincoln		
15		Ca. Roma		
16		Ca. San Francisco		

Fuente: Elaboración propia

MEMORIA DE CÁLCULO DISEÑO DE PAVIMENTOS

Diseño de Pavimentos

Para la Urbanización Urrunaga Sector 2, se diseñó tres métodos para pavimento flexible y dos métodos para pavimento rígido, calculándose en todos los casos los espesores del paquete estructural,

Para pavimento flexible se consideró los siguientes métodos; Método AASHTO -93, Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial, Método Instituto del Asfalto; Para el diseño del pavimento rígido se consideró el método de AASHTO -93 y método PCA. A continuación, se detalla los parámetros y características que se utilizaron para cada método:

Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93

El método de AASHTO-93 tiene como finalidad obtener el numero estructural requerido, con el cual se puede definir los espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben estar construidos para dar una respuesta adecuada a las cargas vehiculares, además de ello debe de garantizar una adecuada serviciabilidad.” [25]

Se relaciona con esta ecuación:

$$SN = a1 * D1 + a2 * D2 * m2 + a3 * D3 * m3$$

Para realizar el diseño se tiene en cuenta principalmente:

- Transito vehicular (Esal)
- Tipo de subrasante (CBR)

Para esta tesis se tomaron dos tipos de vías (calles y avenidas), por tanto, se realizarán diseños diferentes:

Diseño de Pavimentos para Avenidas

Tráfico EE:

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vías:

ESAL Paviemento Flexible	
Avenidas	5 328 056

Módulo de resiliencia (M_R):

"Es una medida de la rigidez del suelo de la subrasante, para el cálculo respectivo se hará uso de la siguiente expresión numérica:" [11]

$$Mr = 2555 * CBR^{0.64}$$

Se consideró el menor valor de CBR:

- CBR de diseño es 7.6%
- Mr = 9356 psi (657.792 Kg/cm2)

Confiabilidad (%R):

"Es el porcentaje probable del comportamiento de una estructura en un periodo de diseño." [11]

Tabla 89 Valores recomendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico método AASHTO

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,000	150,000	65%
	T_{P1}	150,001	300,000	70%
	T_{P2}	300,001	500,000	75%
	T_{P3}	500,001	750,000	80%
	T_{P4}	750 001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T_{P15}	>30'000,000		95%

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Se tomó el siguiente valores:

- Para la Av. con tu tráfico Tp8 la confiabilidad es R=90%

Coeficiente de desviación estándar normal (Zr):

"Este valor representa la confiabilidad obtenida para un tráfico cualquiera." [11]

Tabla 90 Desviación Estándar Normal método ASSHTO

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Desviación Estándar Normal (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito		100,001	150,000	-0.385
		150,001	300,000	-0.524
		300,001	500,000	-0.674
		500,001	750,000	-0.842
		750 001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos		1,000,001	1,500,000	-1.036
		1,500,001	3,000,000	-1.036
		3,000,001	5,000,000	-1.036
		5,000,001	7,500,000	-1.282
		7,500,001	10'000,000	-1.282
		10'000,001	12'500,000	-1.282
		12'500,001	15'000,000	-1.282
		15'000,001	20'000,000	-1.645
		20'000,001	25'000,000	-1.645
		25'000,001	30'000,000	-1.645
		>30'000,000		-1.645

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Av. con tu tráfico Tp8 el Zr= -1.282

Desviación estándar combinada (So):

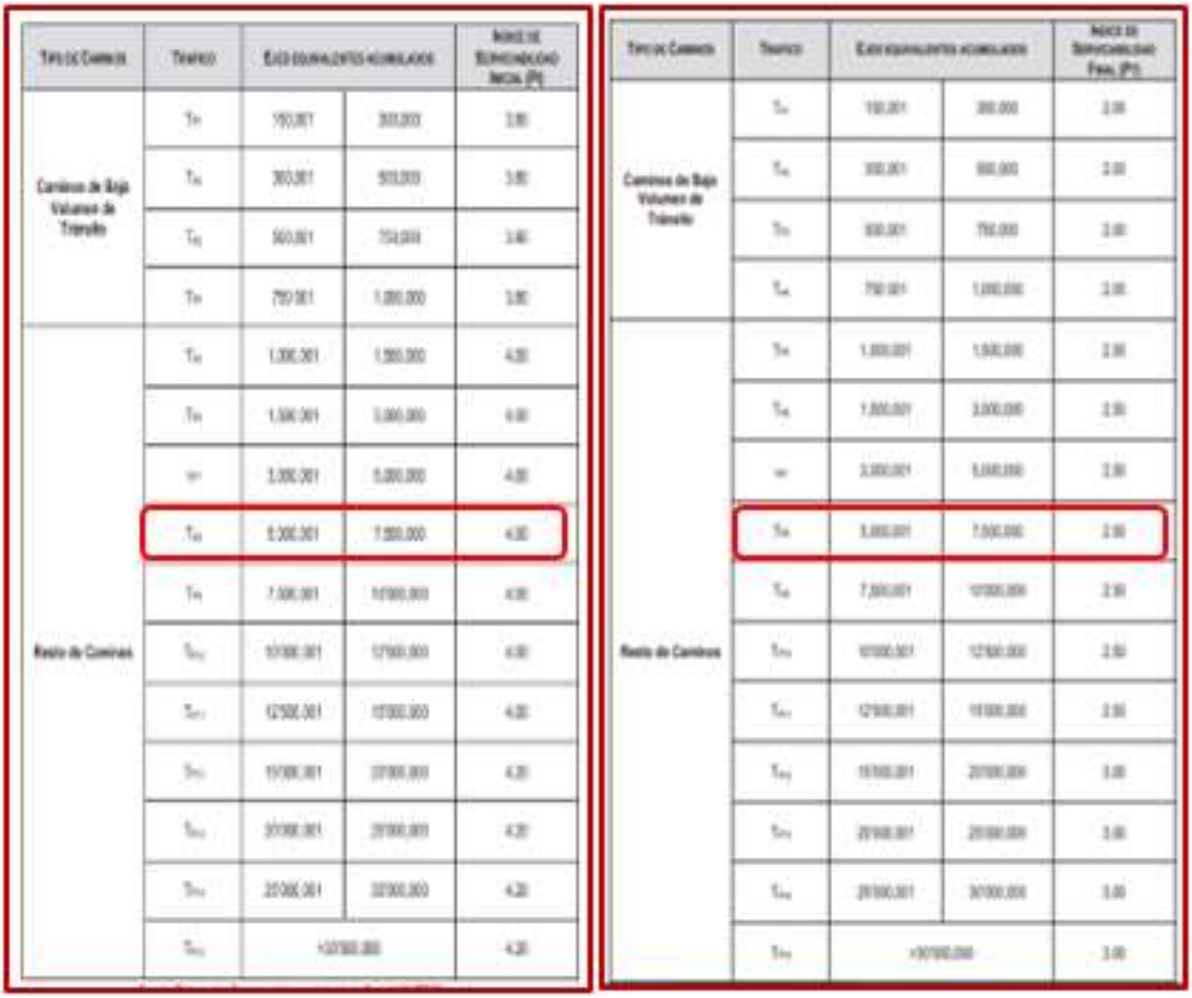
"Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento." [11]

AASHTO recomienda un valor comprendido entre 0.4 y 0.5, para el desarrollo de esta tesis se hará uso de un valor promedio de 0.45.

Índice de Serviciabilidad (PSI):

"Es la comodidad de circulación ofrecida al usuario." [11]

Tabla 91 Índice de Serviciabilidad



Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Serviciabilidad inicial (Pi): Tp8 es de 4.00

Serviciabilidad final (Pt): Tp8 es de 2.50

ΔPSI= Pi – Pt

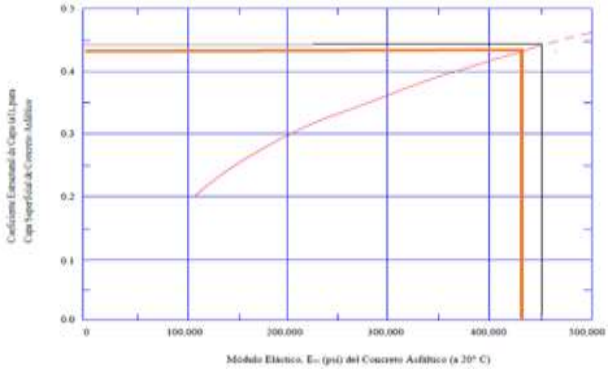
Δ PSI = 4.00 – 2.50

Δ PSI = 1.5

Coeficientes estructurales de las capas del pavimento:

Capa Superficial: Tomando como referencia estos valores:

Ilustración 17 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de concreto asfaltico



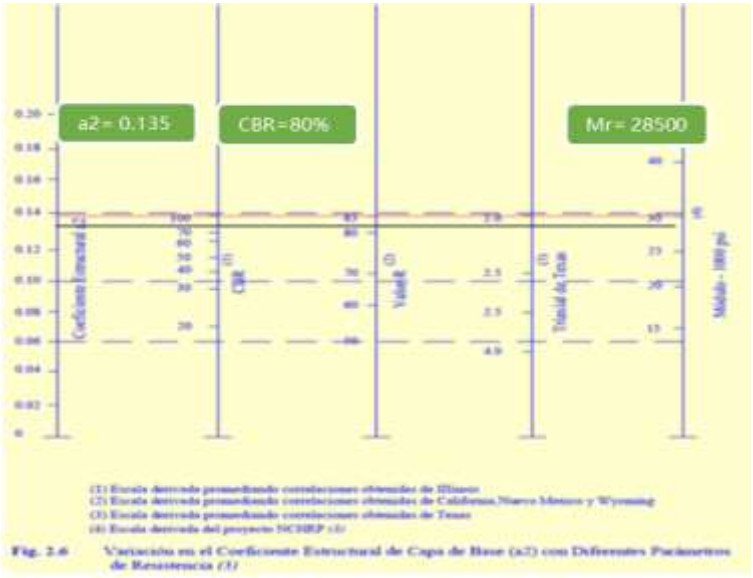
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO - 93

EAC a 20°C = 430000 psi (30231.99 kg/cm2)

a1= 0.44

Base Granular: tomando el valor mínimo de CBR establecido en la norma (80%) se estable los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO.

Ilustración 18 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de base



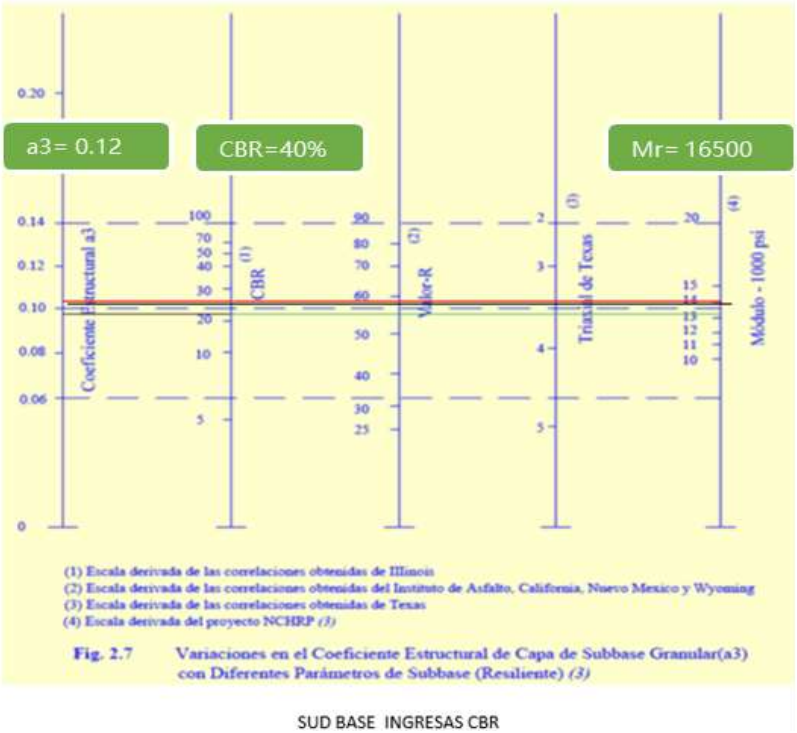
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 28 500 psi

a2 = 0.135

Subbase Granular: Tomando el valor mínimo de CBR (40%) se obtienen los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO:

Ilustración 19 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de subbase



SUD BASE INGRESAS CBR

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 16500 psi

a2 = 0.12

Drenaje: "Este coeficiente está dado por dos variables que son:" [11]

Tabla 92 Calidad de drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO - 93

Tabla 93 Calidad de drenaje- porcentaje de saturación

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
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 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO - 93

Cd=1.20

Obtención del número estructural para la Av.

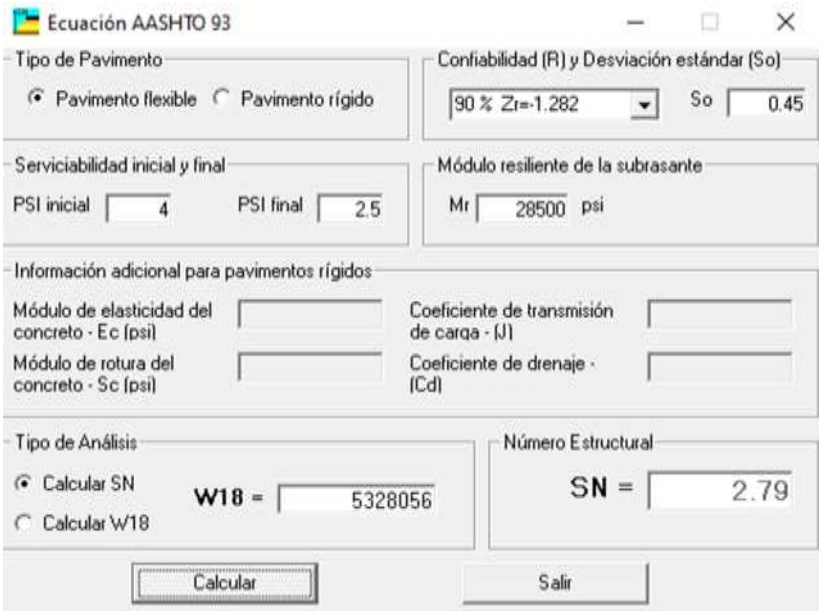
Tabla 94 Datos de entrada de la Av. para el cálculo del SN

ESAL(W18)	**5328056 EE**
CBR	**7.60%**
MR Subrasante(psi)	**9356**
MR sub base(psi)	**16500.00**
MR base(psi)	**28500.00**
Tipo	**Tp8**
Etapas	**1**
Conf:	**90.00%**
ZR	**-1.282**
So	**0.45**
Pi	**4.00**
Pf	**2.50**
ΔPSI	**1.50**

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de Numero estructural de la carpeta asfáltica (SN1):

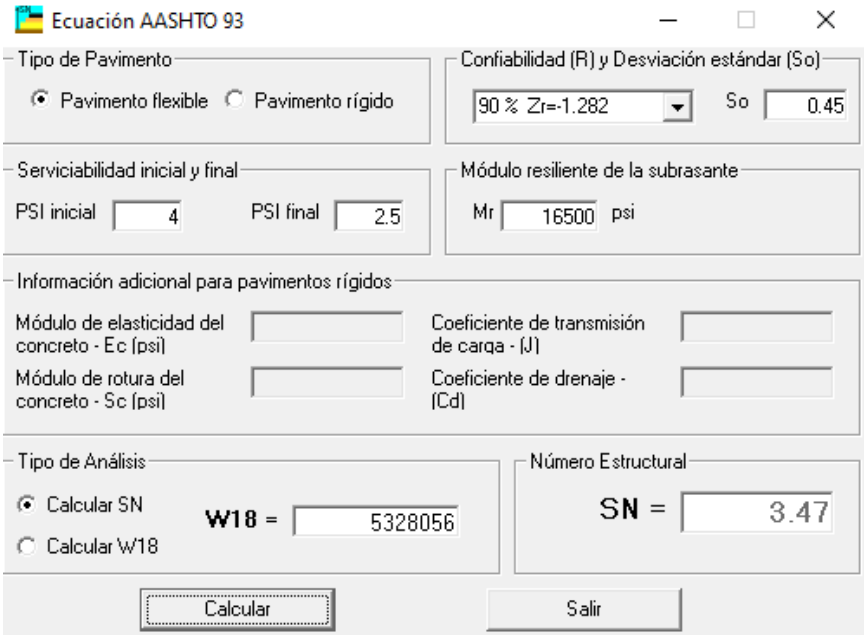
Ilustración 20 Numero estructural de la carpeta asfáltica



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Cálculo de Numero estructural de la base granular (SN2):

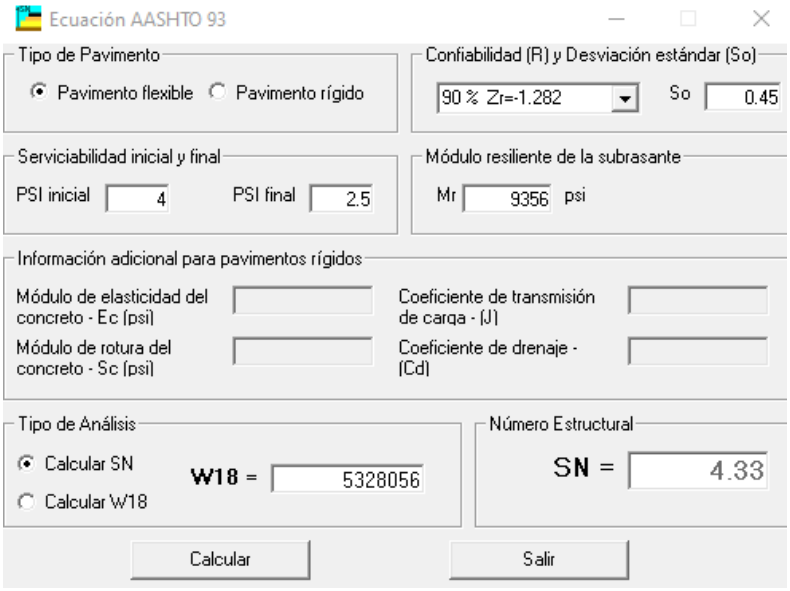
Ilustración 21 Numero estructural de la carpeta asfáltica



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Cálculo de Numero estructural de la Subbase granular (SN3):

Ilustración 22 estructural de la carpeta asfáltica



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Espesor de la carpeta asfáltica:

$$D1 = \frac{SN1}{a1}$$

$$D1 = \frac{2.79}{0.44} = 6.341" \leftrightarrow 6"$$

Corrigiendo el SN1: 2.64

Espesor de la Base granular:

$$d2 = \frac{SN2 - SN1c}{a2 * m2}$$

$$d2 = \frac{3.47 - 2.64}{0.135 * 1.2} = 5.1" \leftrightarrow 5.0"$$

Corrigiendo el SN2: 3.45

Espesor de la Sub-base granular:

$$d3 = \frac{SNt - SN2c}{a3 * m3}$$

$$d3 = \frac{4.33 - 3.45}{0.12 * 1.2} = 6.11" \leftrightarrow 6"$$

Corrigiendo el SN: 4.314

Resultado de espesores de capa estructural

Los resultados están por debajo de los espesores mínimos establecidos en la norma es por ello que la capa estructural se obtiene de la siguiente manera:

$$SN = a1 * d1 + a2 * d2 * m2 + d3 * d3 * m3$$

$$SN = 0.44 * 4 + 0.135 * 8 * 1.2 + 0.12 * 10 * 1.2$$

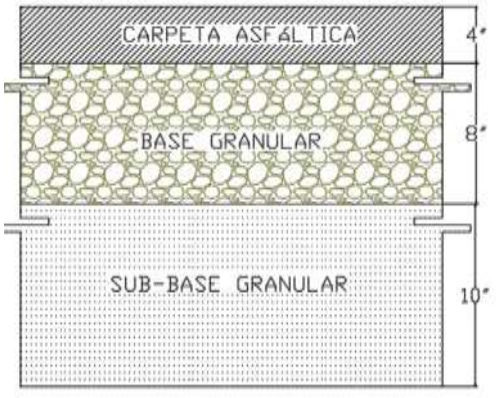
$$SN = 4.50 es\ mayor\ que\ 4.33 \text{ (cumple)}$$

Tabla 95 espesores de capa estructural

CAPAS	***ESPSORES***	
	pulg.	***cm***
Carpeta Asfáltica	4	10.2
Base Granular	8	20.32
Sub-base Granular	10	25.40

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 23 Resultados de Pavimentos Flexible Método AASHTO -93 para Av.



Fuente: Elaboración propia

Diseño de pavimentos para Calles

Tráfico EE:

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vías:

ESAL Pavimento Flexible	
Calles	501 620

Módulo de resiliencia (M_R):

"Es una medida de la rigidez del suelo de la subrasante, para el cálculo respectivo se hará uso de la siguiente expresión numérica:" [11]

$$Mr = 2555 * CBR^{0.64}$$

Se consideró el menor valor de CBR obtenido en los resultados del EMS

- CBR de diseño es 7.6%
- Mr = 9356 psi (657.792 Kg/cm2)

Confiabilidad (%R):

"Representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto." [11]

Tabla 96 Valores recomendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Nivel de Confiabilidad (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,000	150,000	65%
	T_{P1}	150,001	300,000	70%
	T_{P2}	300,001	500,000	75%
	T_{P3}	500,001	750,000	80%
	T_{P4}	750 001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T_{P15}	>30'000,000		95%

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Ca. con tu tráfico Tp8 la confiabilidad es R=80%

Coeficiente estadístico de desviación estándar normal (Zr):

"Representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos de una distribución normal." [11]

Tabla 97 Desviación estándar normal

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Desviación Estándar Normal (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,001	150,000	-0.385
	T_{P1}	150,001	300,000	-0.524
	T_{P2}	300,001	500,000	-0.674
	T_{P3}	500,001	750,000	-0.842
	T_{P4}	750 001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	-1.282
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	-1.282
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	-1.282
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	-1.645
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	-1.645
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	-1.645
	T_{P15}	>30'000,000		-1.645

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Av. con tu tráfico Tp8 la desviación estándar normal es Zr= -0.842

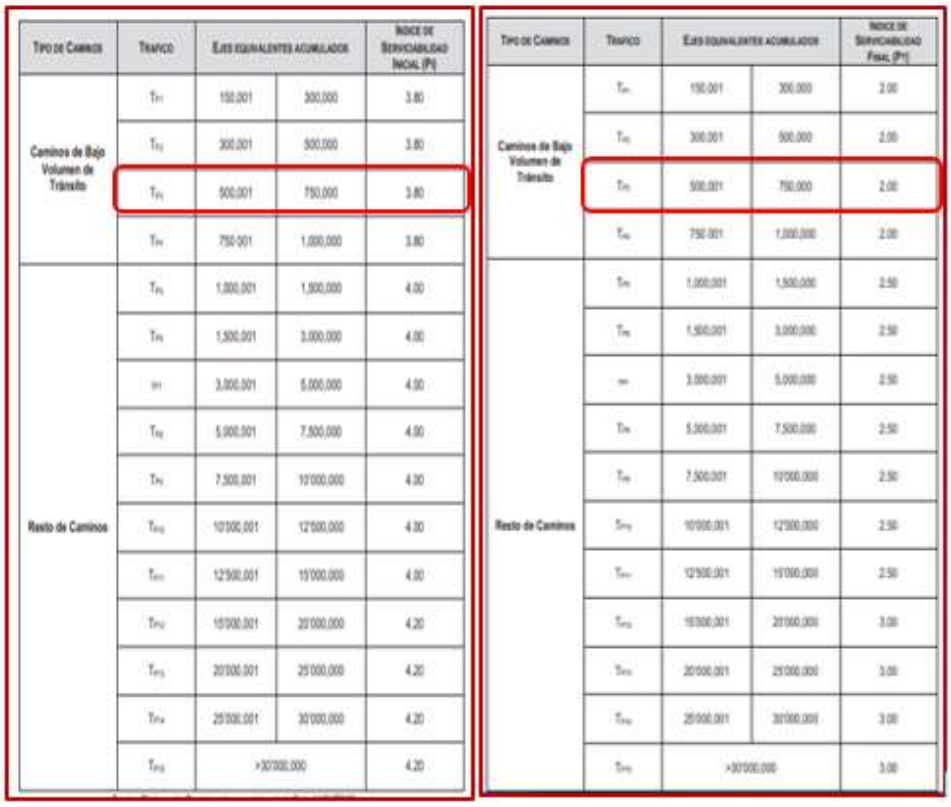
Desviación estándar combinada (So):

"Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento." [11]
AASHTO recomienda un valor comprendido entre 0.4 y 0.5, para el desarrollo de esta tesis se hará uso de un valor promedio de 0.45.

Índice de Serviciabilidad presente (PSI):

"Es la comodidad de circulación ofrecida al usuario." [11]

Tabla 98 Índice de Serviciabilidad



Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Indice de Serviciabilidad Inicial (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	150,001	300,000	3.80
	T_{P2}	300,001	500,000	3.80
	T_{P3}	500,001	750,000	3.80
	T_{P4}	750,001	1,000,000	3.80
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	4.00
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	4.00
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	4.00
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	4.00
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	4.00
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	4.00
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	4.00
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	4.20
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	4.20
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	4.20
	T_{P15}	>30'000,000		4.20

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Indice de Serviciabilidad Final (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	150,001	300,000	2.00
	T_{P2}	300,001	500,000	2.00
	T_{P3}	500,001	750,000	2.00
	T_{P4}	750,001	1,000,000	2.00
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	2.50
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	2.50
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	2.50
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	2.50
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	2.50
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	2.50
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	2.50
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	3.00
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	3.00
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	3.00
	T_{P15}	>30'000,000		3.00

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Serviciabilidad inicial (Pi): Tp3 es de 3.8

Serviciabilidad final (Pt): Tp3 es de 2.00

$\Delta PSI = Pi - Pt$

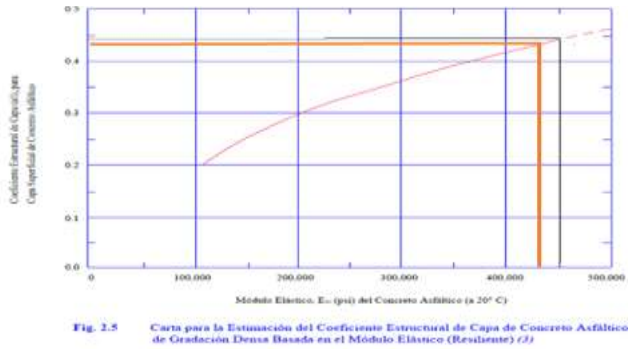
$\Delta PSI = 3.80 - 2.00$

$\Delta PSI = 1.8$

Coeficientes estructurales de las capas del pavimento:

Capa Superficial: Tomando como referencia estos valores:

Ilustración 24 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de concreto asfaltico



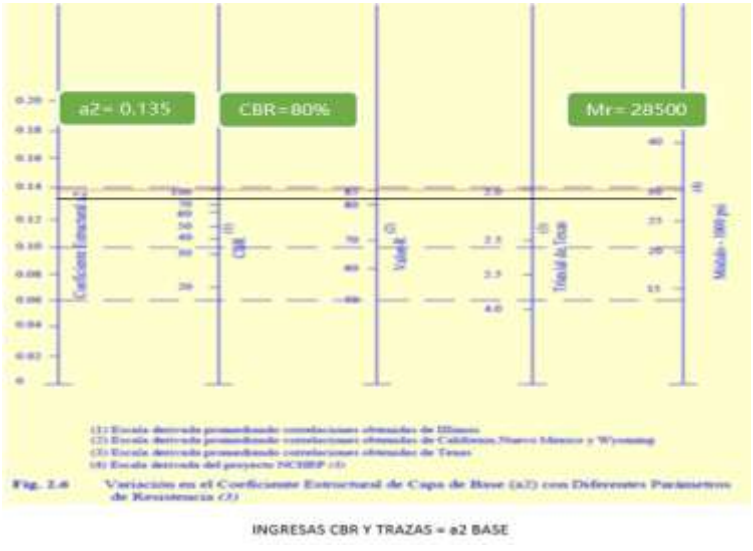
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

EAC a 20°C = 430000 psi (30231.99 kg/cm2)

a1= 0.44

Base Granular: tomando el valor mínimo de CBR establecido en la norma (80%) se estable los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO

Ilustración 25 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de base



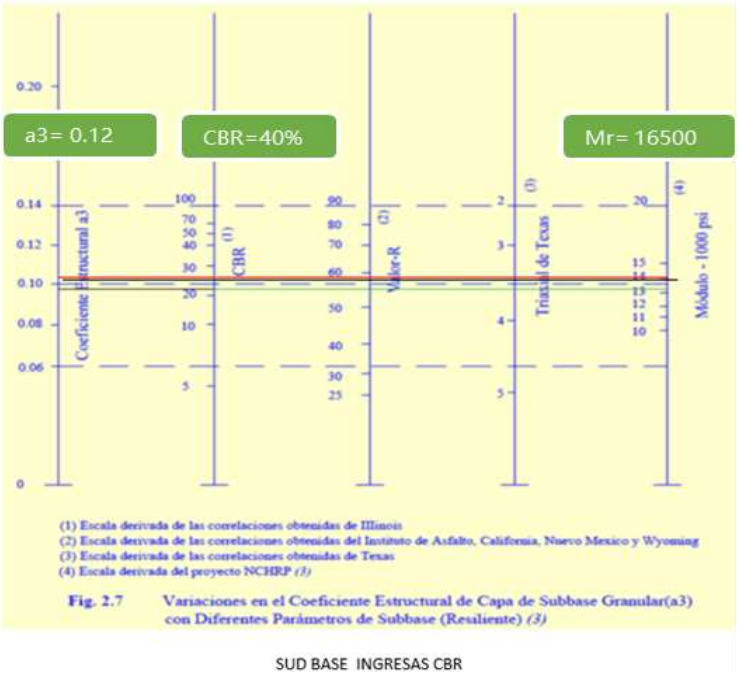
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 28 500 psi

a2 = 0.135

Subbase Granular: Tomando el valor mínimo de CBR (40%) se obtienen los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO:

Ilustración 26 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de Subbase



SUD BASE INGRESAS CBR

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 16500 psi

a2 = 0.12

Drenaje: "Este coeficiente está dado por dos variables que son:" [11]

Tabla 99 La calidad del drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO - 93

Tabla 100 Exposición a la saturación

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
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 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO – 93

Cd=1.20

Obtención del número estructural para la Ca.

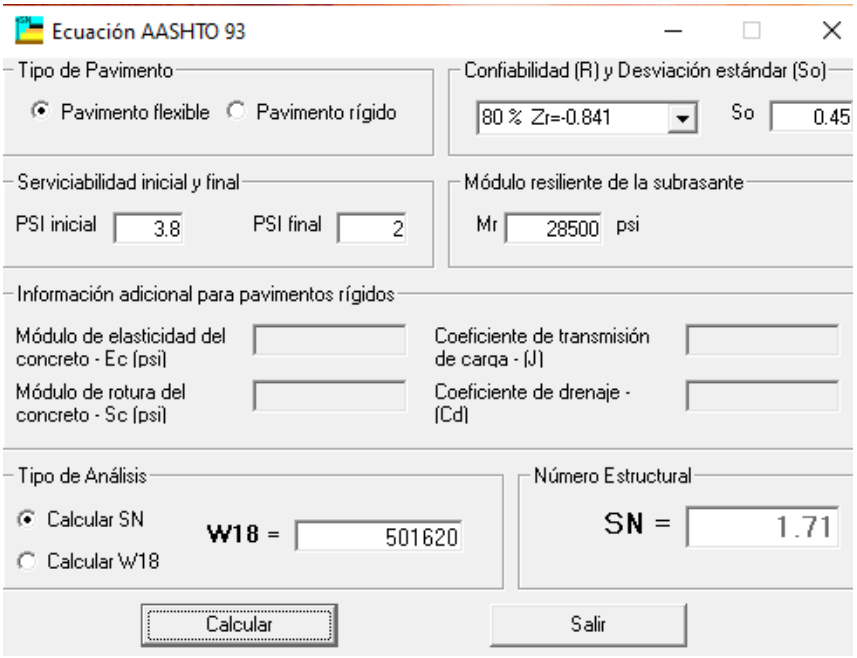
Tabla 101 Datos de entrada de la Ca. para el cálculo del SN

ESAL(W18)	501620 EE
CBR	7.60%
MR(psi)	9356
MR(psi)	16500.00
MR(psi)	28500.00
Tipo	Tp3
Etapas	1
Conf	80.00%
ZR	-0.842
So	0.45
Pi	3.80
Pf	2.00
ΔPSI	1.80

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de Numero estructural de la carpeta asfáltica (SN1):

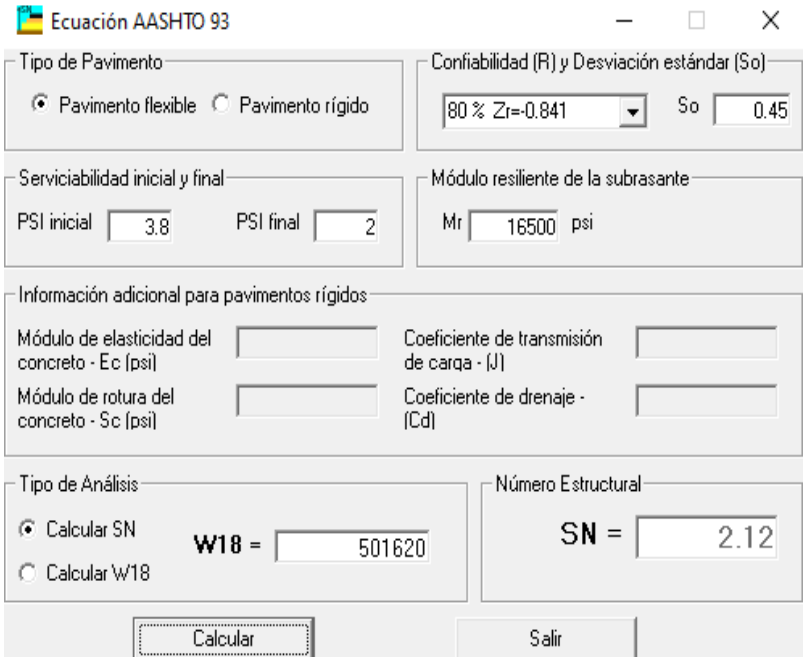
Ilustración 27 Numero estructural de la carpeta asfáltica



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Cálculo de Numero estructural de la base granular (SN2):

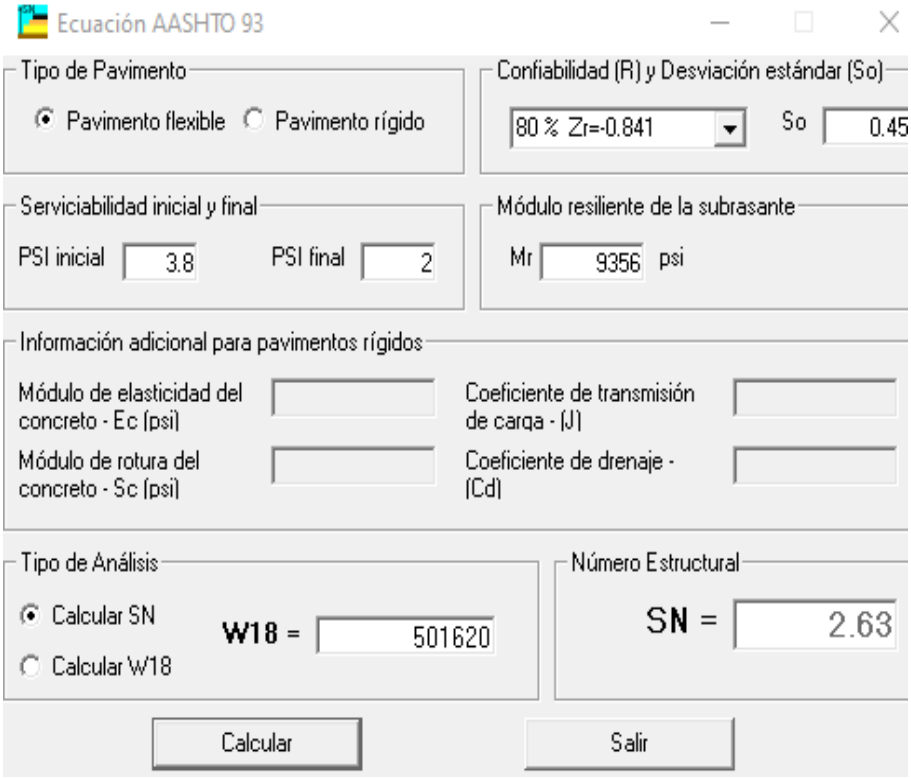
Ilustración 28 Numero estructural de la carpeta asfáltica



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Cálculo de Numero estructural de la Subbase granular (SN3):

Ilustración 29Numero estructural de la carpeta asfáltica



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Espesor de la carpeta asfáltica:

$$D1 = \frac{SN1}{a1}$$

$$D1 = \frac{1.71}{0.44} = 3.886" \leftrightarrow 4"$$

Corrigiendo el SN1: 1.76

Espesor de la Base granular:

$$d2 = \frac{SN2 - SN1c}{a2 * m2}$$

$$d2 = \frac{2.12 - 1.76}{0.135 * 1.2} = 2.2" \leftrightarrow 2"$$

Corrigiendo el SN2: 2.084

Espesor de la Sub-base granular:

$$d3 = \frac{SNt - SN2c}{a3 * m3}$$

$$d3 = \frac{2.63 - 2.084}{0.12 * 1.1} = 3.79" \leftrightarrow 4"$$

Corrigiendo el SN: 2.2935

Los resultados están por debajo de los espesores mínimos establecidos en la norma es por ello que la capa estructural se obtiene de la siguiente manera:

$$SN = a1 * d1 + a2 * d2 * m2 + d3 * d3 * m3$$
$$SN = 0.44 * 3 + 0.135 * 6 * 1.1 + 0.12 * 6 * 1.2$$
$$SN = 3.16 \ es\ mayor\ que\ 2.63(\text{cumple})$$

Tabla 102 Espesores de capa estructural

CAPAS	***ESPSORES***	
	pulg.	***cm***
Carpeta Asfáltica	3	7.6
Base Granular	6	15.24
Sub-base Granular	6	15.24

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 30 Resultados de Pavimentos Flexible Método AASHTO -93 para Ca.



Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimentos Fexible Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial

Valores calculados con el método AASHTO para la Av.:

Tabla 103 Datos para método con geomalla biaxial en la sección de Av.

ESAL(W18)	**5 328 056**
CBR	**7.60%**
MR(psi)	**9356**
MR(psi)	**16500.00**
MR(psi)	**28500.00**
Tipo	**Tp8**
Etapas	**1**
Conf	**90.00%**
ZR	**-1.282**
So	**0.45**
Pi	**4.00**
Pf	**2.50**
ΔPSI	**1.50**
D1	**4"**
D3	**10"**
SN	**4.5**

Fuente: Elaboración propia

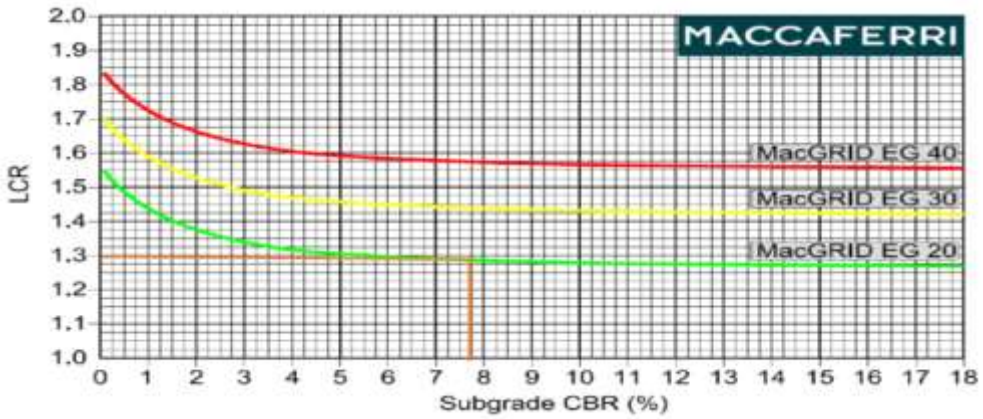
Se calcula la estructura sustituyendo la base granular. Con el número estructural inicial, se realiza una sustitución de la base granular por sub-base granular haciendo uso de la siguiente formula:

$$SN = a1D1 + a3D'3m3$$

$$D'3 = 19.03$$

Se calcula el nuevo espesor de la Subbase haciendo uso de la geomalla MacGRID EG de 20 KN/m con un valor de LCR 1.30 calculado de la siguiente manera:

Ilustración 31 Coeficiente de relación LCR vs CBR de la subrasante (Maccaferri)



Fuente: Maccaferri reference manual – MACREAD 2.0

$$SNr = a1D1 + a3(LCR)D´3m3$$

$$D´3r = 14.64$$

cálculo del aporte estructural de la capa:

$$SNGr = a3 * D3r * m3$$

$$SNGr = 2.108$$

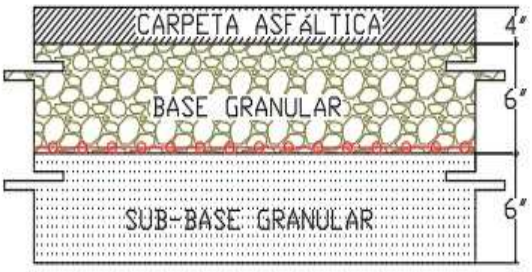
Cálculo del nuevo espesor de la base manteniendo el espesor de la subbase de 10”:

$$SNGr = a2D2rm2 + a3d3m3$$

$$D2r = 4.12" \leftrightarrow 4"$$

Resultado: Los espesores del pavimento flexible con geomalla serán los mínimos permitidos según la norma debido a que los calculados son menores: para carpeta asfáltica 4” para la base granular con geomalla será de 6” y la Subbase granular de 6”.

Ilustración 32 Pavimentos Flexible Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial Para Av.



Fuente: Elaboración propia

Valores calculados con el método AASHTO para la Ca.:

Tabla 104 Datos para el desarrollo del método con geomalla biaxial en la sección de Ca.

ESAL(W18)	**501 620**
CBR	**7.60%**
MR(psi)	**9356**
MR(psi)	**16500.00**
MR(psi)	**28500.00**
Tipo	**Tp3**
Etapas	**1**
Conf	**80.00%**
ZR	**-0.842**
So	**0.45**
Pi	**3.80**
Pf	**2.00**
ΔPSI	**1.80**
D1	**3"**
D3	**6"**
SN	**3.16**

Fuente: Elaboración propia

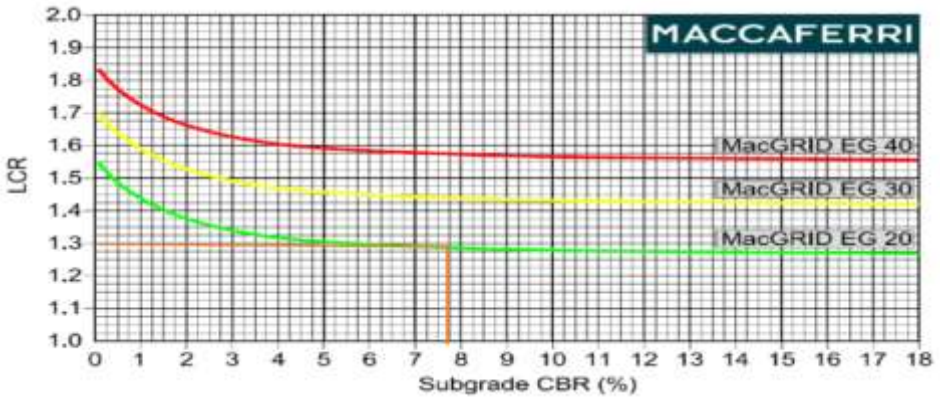
Se calcula la estructura sustituyendo la base granular. Con el número estructural inicial, se realiza una sustitución de la base granular por sub-base granular haciendo uso de la siguiente formula:

$$SN = a1D1 + a3D´3m3$$

$$D´3 = 12.78$$

Se calcula el nuevo espesor de la Subbase haciendo uso de la geomalla MacGRID EG de 20 KN/m con un valor de LCR 1.30 en la siguiente formula:

Ilustración 33 Coeficiente de relación LCR vs CBR de la subrasante (Maccaferri)



Fuente: Maccaferri reference manual – MACREAD 2.0

$$SNr = a1D1 + a3(LCR)D´3m3$$

$$D´3r = 9.83$$

Cálculo del aporte estructural de la capa:

$$SNGr = a3 * D3r * m3$$

$$SNGr = 1.42$$

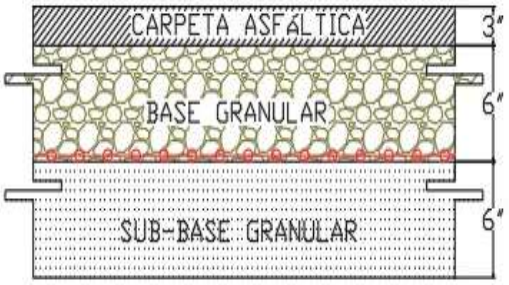
Cálculo del nuevo espesor de la base manteniendo el espesor de la subbase de 6”:

$$SNGr = a2D2rm2 + a3d3m3$$

$$D2r = 3.40$$

Sin embargo, la Subbase mínima es de 6”, Por lo tanto, los espesores del pavimento flexible con geomalla serán: para carpeta asfáltica 3” para la base granular con geomalla será de 6” y la Subbase granular de 6”.

Ilustración 34 Pavimentos Flexible Método AASHTO -93 con Geomalla Biaxial Para Ca.



Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimentos Fexible Método Istituto del Asfalto

Diseño de pavimentos para Avenida

Tráfico EE:

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vías:

ESAL Paviemento Flexible	
Avenidas	5 328 056

Módulo de resiliencia (M_R):

$$Mr = 100 * CBR$$

Se consideró el menor valor de CBR obtenido en los resultados del EMS

- CBR de diseño es 7.6%
- Mr = 760.00 Kg/cm2

Coeficientes estructurales de las capas del pavimento:

Capa Superficial: Tomando como referencia estos valores:

Ilustración 35 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de concreto asfaltico

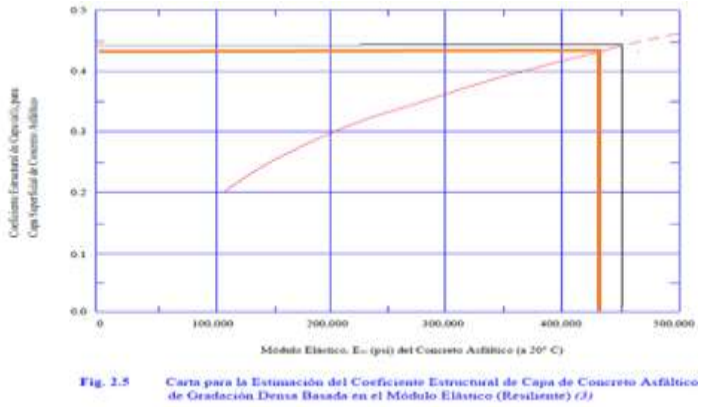


Fig. 2.5 Carta para la Estimación del Coeficiente Estructural de Capa de Concreto Asfáltico de Gradación Densa Basada en el Módulo Elástico (Resiliente) (3)

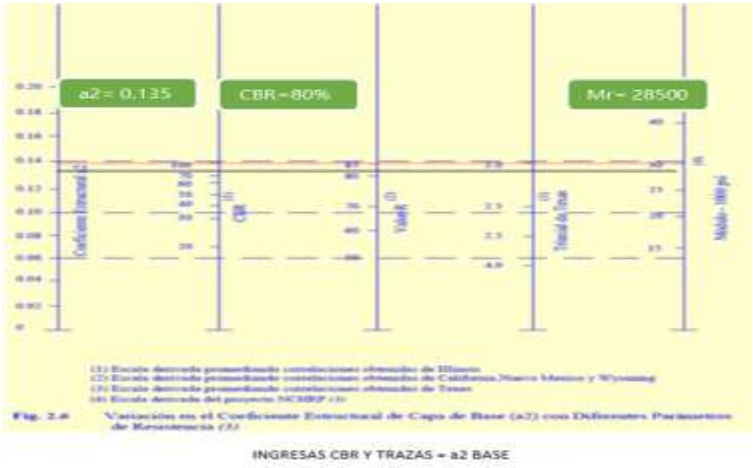
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

EAC a 20°C = 430000 psi (30231.99 kg/cm2)

a1= 0.44

Base Granular: tomando el valor mínimo de CBR establecido en la norma (80%) se estable los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO

Ilustración 36 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de base



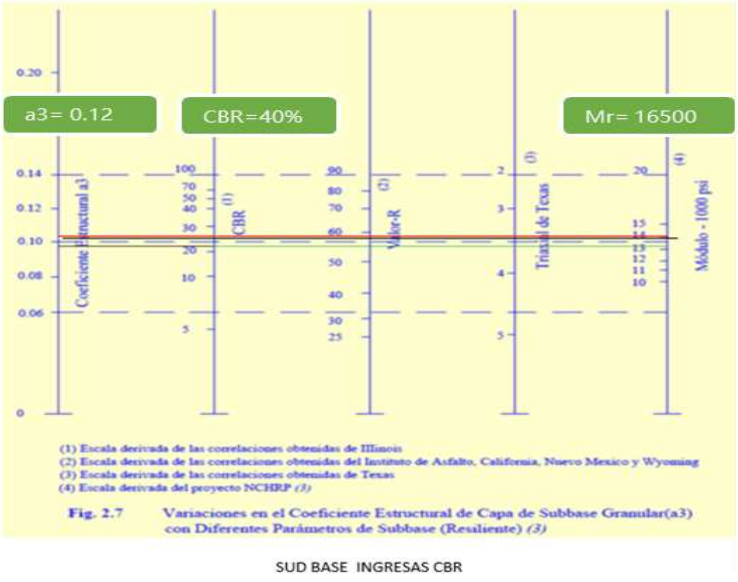
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 28 500 psi

a2 = 0.135

Subbase Granular: Tomando el valor mínimo de CBR (40%) se obtienen los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO:

Ilustración 37 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de Subbase



Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 16500 psi

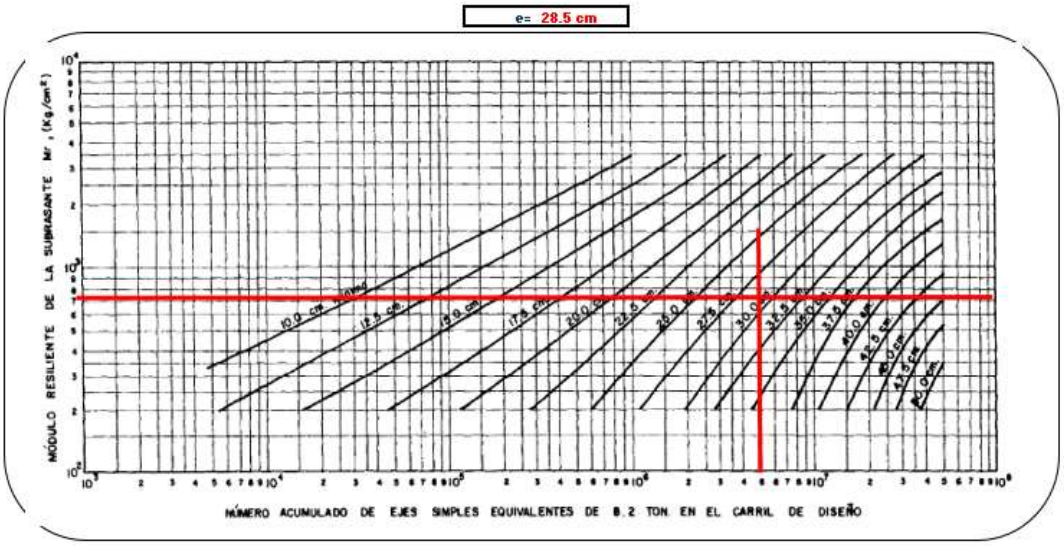
a2 = 0.12

Espesor de Concreto Asfáltico:

Para cada tipo de base el método presenta un gráfico de diseño que permite determinar los espesores de las diversas capas de pavimentos

Ingresamos a la tabla con valores de Esal de Diseño y Modulo Resiliente con estos datos encontramos el espesor del concreto asfaltico: e = 28.5cm

Ilustración 38 Carta Instituto del Asfalto



Espesor Mínimos de Concreto Asfáltico

Los espesores para vías de transito medio o pesado con bases de tipo granular nos da un espesor de concreto asfaltico de 12.5cm

Ilustración 39 Espesores Mínimos de concreto asfaltico

Tabla 5.43
Espesores mínimos de concreto asfáltico sobre bases de otra clase

Bases estabilizadas con emulsión asfáltica

Nivel de tránsito (m)	Espesores mínimo 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
$\leq 10^4$	Vías de tránsito liviano	7.5*
$10^4 - 10^6$	Vías de tránsito medio	10.0
$\geq 10^6$	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.

Cálculo de espesores de la base y la sub base granular

- Concreto asfaltico: 28.5 cm
- Capa asfáltica: 12.5 cm
- Base y sub base granular: 28.5 – 12.5 = 16.0 cm de concreto asfaltico
- Relaciones de a1, a2, a3

$$\frac{a1}{a2} = \frac{0.44}{0.135} = 3.26 \qquad \frac{a1}{a3} = \frac{0.44}{0.12} = 3.67$$

- Para base granular: el método permite proponer el valor de base granular teniendo en cuenta que el mínimo es de 15 cm para la presente tesis se propone un espesor de 25.00 cm lo cual nos permite obtener la Subbase granular.
- Concreto asfaltico obtenida para la base granular:

$$\text{C. A.}=\frac{Base\ granular\ propuesta}{a1/a2} = \frac{25.00}{3.26} = 7.67cm$$

- Concreto asfaltico sub base granular:

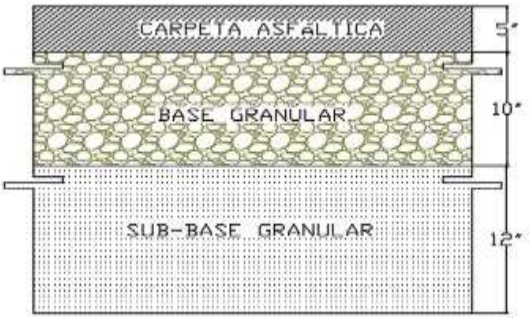
  S.B = Concreto Asfaltico - capa asfáltica - la relación de la base granular

  S.B = 28.5 – 12.5 – 7.67 = 8.33 cm
- Para los espesores finales multiplicaremos concreto asfaltico obtenido para Subbase por su relación:

  Sub base granular = 8.33 * 3.67 = 30.54 cm.

Resultados:

Ilustración 40 Resultado de espesores Pavimentos Fexible Método Istituto del Asfalto para Av



Fuente: Elaboración propia

Diseño de pavimentos para Calles

Tráfico EE:

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vías:

ESAL Pavimento Flexible	
Calles	501 620

Módulo de resiliencia (M_R):

$$Mr = 100 * CBR$$

Se consideró el menor valor de CBR obtenido en los resultados del EMS

- CBR de diseño es 7.6%
- Mr = 760.00 Kg/cm2

Coeficientes estructurales de las capas del pavimento:

Capa Superficial: Tomando como referencia estos valores:

Ilustración 41 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de concreto asfaltico

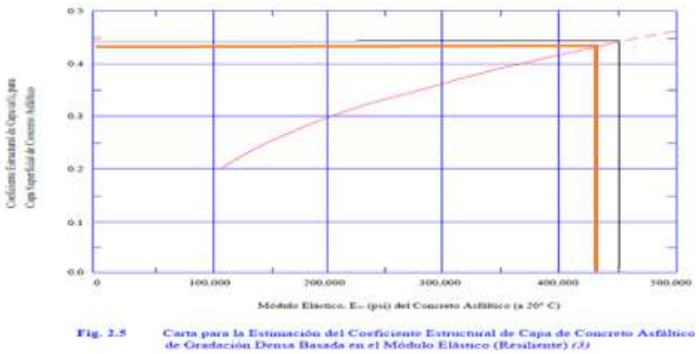


Fig. 2.5 Carta para la Estimación del Coeficiente Estructural de Capa de Concreto Asfáltico de Gradación Densa Basada en el Módulo Elástico (Resiliente) (3)

Fuente:

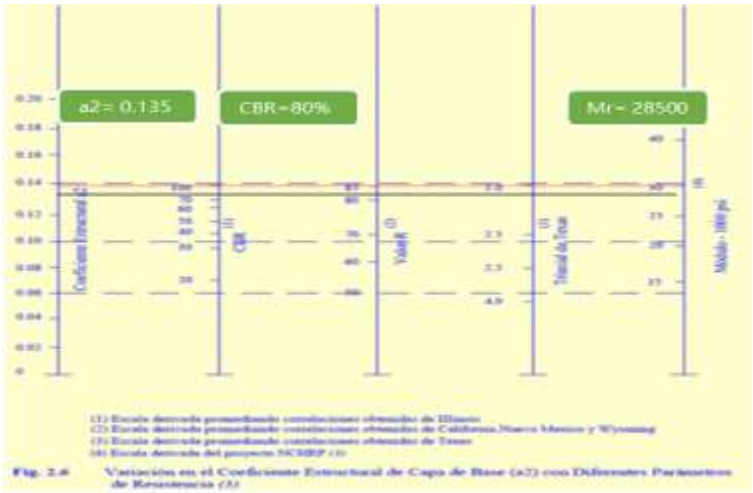
Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

EAC a 20°C = 430000 psi (30231.99 kg/cm2)

a1= 0.44

Base Granular: tomando el valor mínimo de CBR establecido en la norma (80%) se estable los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO

Ilustración 42 Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de base



INGRESAS CBR Y TRAZAS = a2 BASE

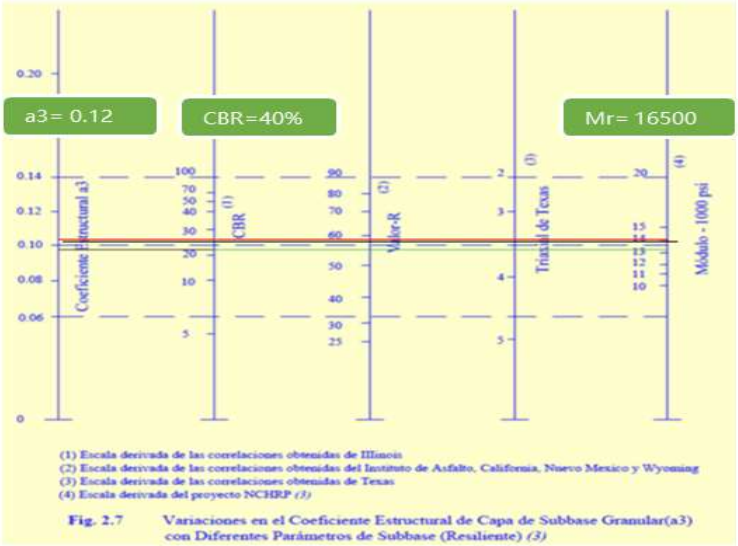
Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 28 500 psi

a2 = 0.135

Subbase Granular: Tomando el valor mínimo de CBR (40%) se obtienen los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO:

Ilustración 43Carta para la estimación del coeficiente estructural de capa de Subbase



SUD BASE INGRESAS CBR

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO

Modulo = 16500 psi

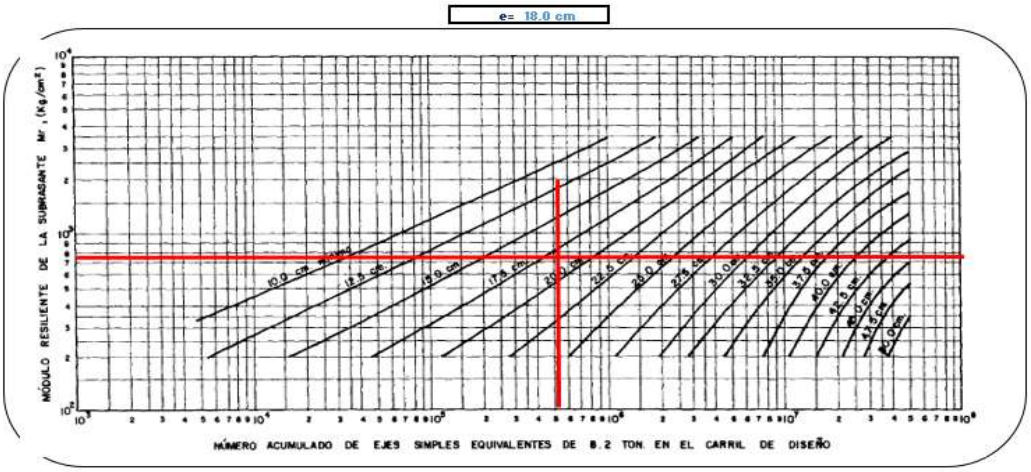
a2 = 0.12

Espesor de Concreto Asfáltico:

Para cada tipo de base el método presenta un gráfico de diseño que permite determinar los espesores de las diversas capas de pavimentos

Ingresamos a la tabla con valores de Esal de Diseño y Modulo Resiliente con estos datos encontramos el espesor del concreto asfaltico: e = 18.00cm

Ilustración 44Carta Instituto del Asfalto



Espesor Mínimos de Concreto Asfáltico

Los espesores para vías de transito medio o pesado con bases de tipo granular nos da un espesor de concreto asfaltico de 10.0 cm.

Ilustración 45 Espesores Mínimos de concreto asfaltico

Tabla 5.43
Espesores mínimos de concreto asfáltico sobre bases de otra clase

Bases estabilizadas con emulsión asfáltica

Nivel de tránsito (m)	Espesores mínimo 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
$\leq 10^4$	Vías de tránsito liviano	7.5*
$10^4 - 10^6$	Vías de tránsito medio	10.0
$\geq 10^7$	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.

Cálculo de espesores de la base y la sub base granular

- Concreto asfaltico: 18.0 cm
- Capa asfáltica: 10.00 cm
- Base y sub base granular: 18.00 – 10.00= 8.00 cm de concreto asfaltico
- Relaciones de a1, a2, a3

$$\frac{a1}{a2} = \frac{0.44}{0.135} = 3.26 \qquad \frac{a1}{a3} = \frac{0.44}{0.12} = 3.67$$

- Para base granular: el método permite proponer el valor de base granular teniendo en cuenta que el mínimo es de 15 cm.
- Concreto asfaltico obtenida para la base granular:

$$\text{C. A.} = \frac{Base\ granular\ propuesta}{a1/a2} = \frac{15.00}{3.26} = 4.60cm$$

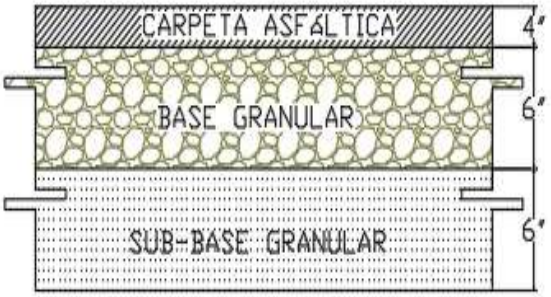
- Concreto asfaltico sub base granular:

  S.B = Concreto Asfaltico - capa asfáltica - la relación de la base granular

  S.B = 18.00 – 10.00 – 4.60 = 3.4 cm
- Para los espesores finales multiplicaremos concreto asfaltico obtenido para Subbase por su relación:

  Sub base granular = 3.40 * 3.67 = 12.46 cm.

Ilustración 46 Resultado de espesores Pavimentos Flexible
Método Instituto del Asfalto para Ca.



Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimentos Rígido Método AASHTO-93

Diseño de Pavimentos para Avenidas

Tráfico EE:

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vías:

ESAL PAVIMENTO RIGIDO	
Avenida	5 376 959

Confiabilidad (%R):

"Representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto." [11]

Tabla 105 Valores recoaños) según rango de tráfico
mendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Nivel de Confiabilidad (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	**100,000**	**150,000**	65%
	T_{P1}	150,001	300,000	70%
	T_{P2}	300,001	500,000	75%
	T_{P3}	500,001	750,000	80%
	T_{P4}	750 001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T_{P15}	>30'000,000		95%

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Av. con tu tráfico Tp8 la confiabilidad es R=90%

Coeficiente de desviación estándar normal (Zr):

"Representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos de una distribución normal." [11]

Tabla 106 Desviación Estándar Normal

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Desviación Estandar Normal (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{B5}	100,001	150,000	-0.385
	T_{B4}	150,001	300,000	-0.524
	T_{B3}	300,001	500,000	-0.674
	T_{B2}	500,001	750,000	-0.842
	T_{B1}	750,001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T_{P4}	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T_{P3}	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T_{P2}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T_{P1}	7,500,001	10'000,000	-1.282
	T_{PA1}	10'000,001	12'500,000	-1.282
	T_{PA1}	12'500,001	15'000,000	-1.282
	T_{PA2}	15'000,001	20'000,000	-1.645
	T_{PA3}	20'000,001	25'000,000	-1.645
	T_{PA4}	25'000,001	30'000,000	-1.645
	T_{PA5}	>30'000,000		-1.645

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Av. con tu tráfico Tp8 se tomo Zr= -1.282

Desviación estándar combinada (So):

ASHTO recomienda un valor comprendido entre 0.3 y 0.4, para el proyecto se usó un valor promedio de 0.35.

Índice de Serviciabilidad presente (PSI):

"Es la comodidad de circulación ofrecida al usuario." [11]

Serviciabilidad inicial (Pi): Tp8 es de 4.30

Serviciabilidad final (Pt): Tp8 es de 2.50

ΔPSI= Pi – Pt

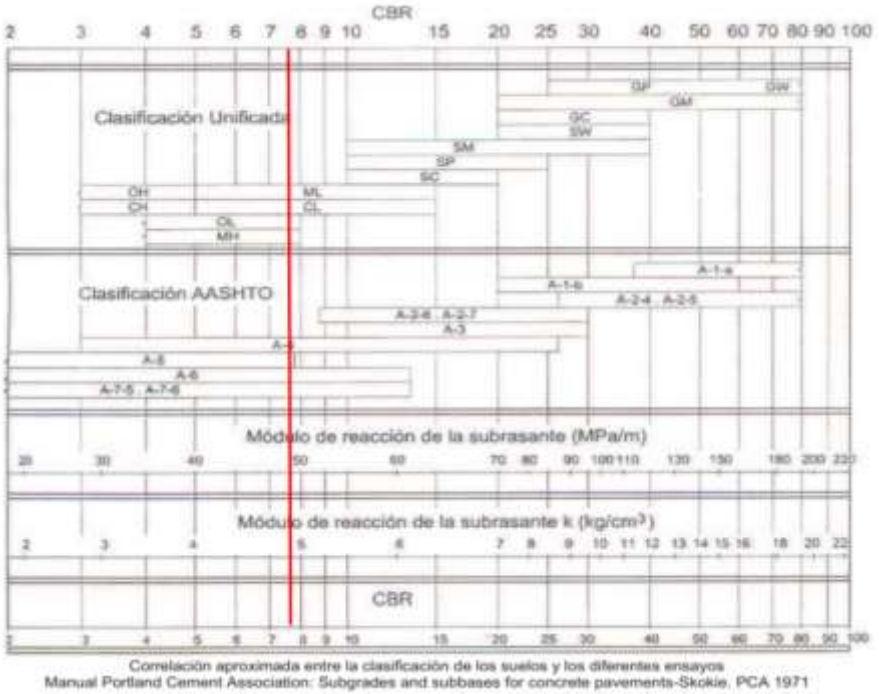
Δ PSI = 4.30 – 2.50

Δ PSI = 1.8

Módulo de reacción de la subrasante (K):

Se obtiene el coeficiente de reacción k en función de la clasificación del suelo y el CBR en la siguiente tabla:

Ilustración 47 Correlación CBR y Módulo de reacción de la subrasante



Fuente: Manual de carreteras sección suelos y pavimentos

Con el CBR tomado es 7.6% se obtuvo un módulo de reacción de la sub-rasante (K) de 4.9 Kg/cm3 = 49 MPa/m 180.52 psi

Resistencia a Flexotracción del concreto (MR):

Tabla 107 Valores recomendados de resistencia del concreto según rango de tráfico

RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO (MR)	RESISTENCIA MÍNIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (F'c)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm²	280 kg/cm²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm²	300 kg/cm²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm²	350 kg/cm²

Fuente: Manual de carreteras sección de suelos y pavimentos

"El Mr del concreto se relaciona con el módulo de compresión (f˙c) del concreto mediante la siguiente regresión:" [11]

$$Mr = a\sqrt{f´c}$$

Donde:

- a = 2.40689 y f´c = 280 kg/cm2
- Mr = 40.275 kg/cm2 ↔ 572.845 psi

Módulo elástico del concreto (MR):

"El módulo elástico puede ser estimado usando la siguiente correlación:" [11]

$$E = 57{,}000\ x\ (f´c)^{0.5}$$

$$E = 57{,}000\ x\ (3982.524)^{0.5} = 3597112.797\ psi$$

Drenaje: "Este coeficiente está dado por dos variables que son:" [11]

Tabla 108 La calidad del drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO - 93

Tabla 109 Exposición a la saturación

Calidad del Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
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 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO – 93

Cd= 1.2

Transferencia de cargas (J):

Tabla 110 Valores de coeficiente de transmisión de carga J

Tipo de Berma	J			
	Granular o Asfáltica		Concreto Hidráulico	
Valores J	Si (con pasadores)	No (sin pasadores)	Si (con pasadores)	No (sin pasadores)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

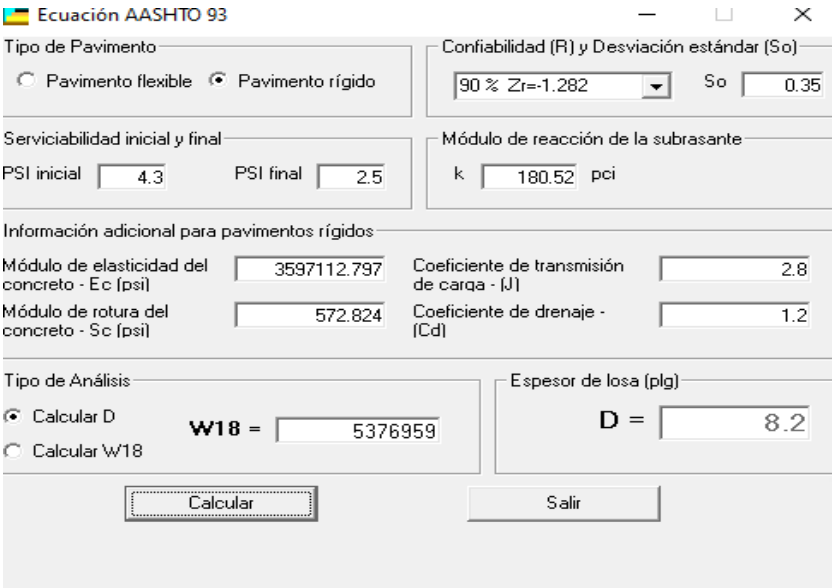
Fuente: Manual de carreteras Sección suelos y pavimentos

El valor optado para el desarrollo de esta tesis es de J=2.8 concreto hidráulico con pasadores

Cálculo del espesor de la losa de concreto:

Programa:

Ilustración 48 Espesor de losa de concreto para Av.



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

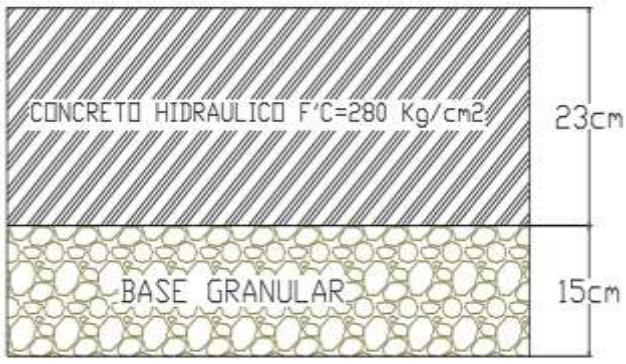
Formula AASHTO 93:

$$log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 7.35\, log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25x10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_t)x log_{10}\left(\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51xJ\left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$

D =8.2”

Resultados: el espesor del concreto para el pavimento rígido de la avenida según los datos calculados es de 20.75 cm sin embargo teniendo en cuenta las recomendaciones del manual de suelos y pavimentos del MTC, se a considerado el espesor de concreto de 23cm y base de 15 cm.

Ilustración 49 Resultado de espesores Pavimentos Rígido ASSHTO -93 para AV



Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimentos para Calles

Tráfico EE:

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vías:

ESAL PAVIMENTO RIGIDO	
Calle	508 545

Confiabilidad (%R):

"Representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto." [11]

Tabla 111 Valores recomendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,000	150,000	65%
	T_{P1}	150,001	300,000	70%
	T_{P2}	300,001	500,000	75%
	T_{P3}	500,001	750,000	80%
	T_{P4}	750 001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T_{P15}	>30'000,000		95%

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Av. con tu tráfico Tp3 la confiabilidad es R=80%

Coeficiente estadístico de desviación estándar normal (Zr):

"Representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos de una distribución normal." [11]

Tabla 112 Desviación estándar normal

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Desviación Estándar Normal (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	100,001	150,000	-0.385
	T_{P1}	150,001	300,000	-0.524
	T_{P2}	300,001	500,000	-0.674
	T_{P3}	500,001	750,000	-0.842
	T_{P4}	750 001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	-1.282
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	-1.282
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	-1.282
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	-1.645
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	-1.645
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	-1.645
	T_{P15}	>30'000,000		-1.645

Fuente: Sección suelos y pavimentos (Manual de carreteras)

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Av. con tu tráfico Tp3 se tiene una Zr= -0.842

Desviación estándar combinada (So):

ASHTO recomienda un valor comprendido entre 0.3 y 0.4, para el proyecto se considero el valor promedio de 0.35.

Índice de Serviciabilidad presente (PSI):

"Es la comodidad de circulación ofrecida al usuario." [11]

Serviciabilidad inicial (Pi): Tp1 es de 4.1

Serviciabilidad final (Pt): Tp1 es de 2.00

ΔPSI= Pi – Pt

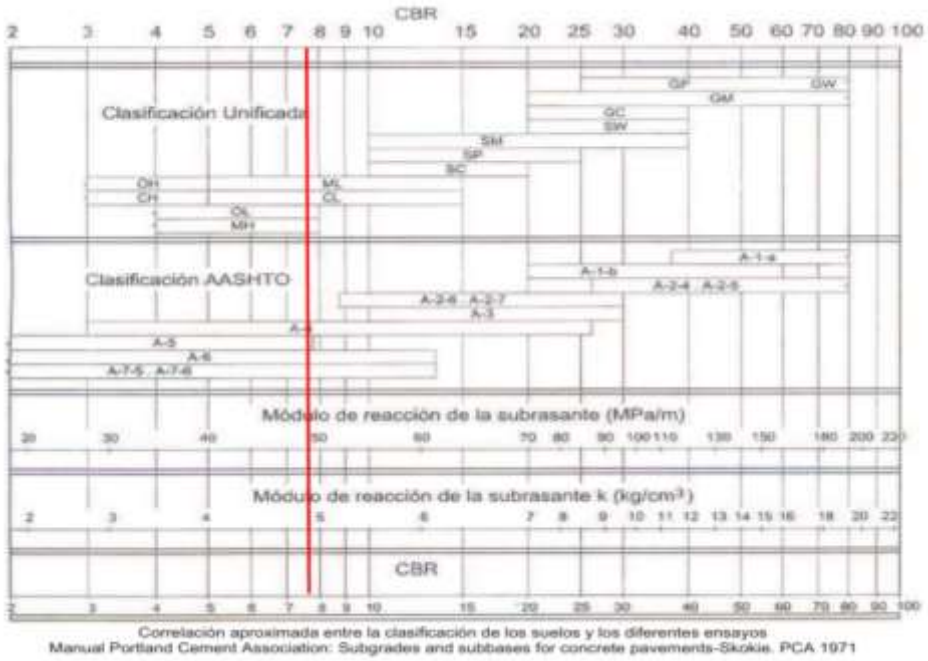
Δ PSI = 4.10 – 2.00

Δ PSI = 2.1

Módulo de reacción de la subrasante (K):

Se obtiene el coeficiente de reacción k en función de la clasificación del suelo y el CBR en la siguiente tabla:

Ilustración 50 Correlación CBR y Módulo de reacción de la subrasante



Fuente: Manual de carreteras sección suelos y pavimentos

Con el CBR tomado es 7.6% se obtuvo un módulo de reacción de la sub-rasante (K) de 4.9 Kg/cm3 = 49 MPa/m = 180.52 psi

Resistencia a Flexotracción del concreto (MR):

Tabla 113Valores recomendados de resistencia del concreto según rango de tráfico

Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE	Resistencia Mínima a la FlexoTracción del Concreto (MR)	Resistencia Mínima Equivalente a la Compresión del Concreto (F'c)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm²	280 kg/cm²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm²	300 kg/cm²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm²	350 kg/cm²

Fuente: Manual de carreteras sección de suelos y pavimentos

"El Mr del concreto se relaciona con el módulo de compresión (f˙c) del concreto mediante la siguiente regresión:" [11]

$$Mr = a\sqrt{f´c}$$

Donde:

- a = 2.40689 y f´c = 280 kg/cm2
- Mr = 40.275 kg/cm2 ↔ 572.845 psi

Módulo elástico del concreto (MR):

"El módulo elástico puede ser estimado usando la siguiente correlación:" [11]

$$E = 57{,}000\ x\ (f´c)^{0.5}$$

$$E = 57{,}000\ x\ (3982.524)^{0.5} = 3597112.797\ psi$$

Drenaje: "Este coeficiente está dado por dos variables que son:" [11]

Tabla 114 La calidad del drenaje

Calidad del Drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO - 93

Tabla 115 Exposición a la saturación

Calidad del Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
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 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Guía para diseño de pavimentos, ASSHTO – 93

Cd= 1.2

Transferencia de cargas (J):

Tabla 116 Valores de coeficiente de transmisión de carga J

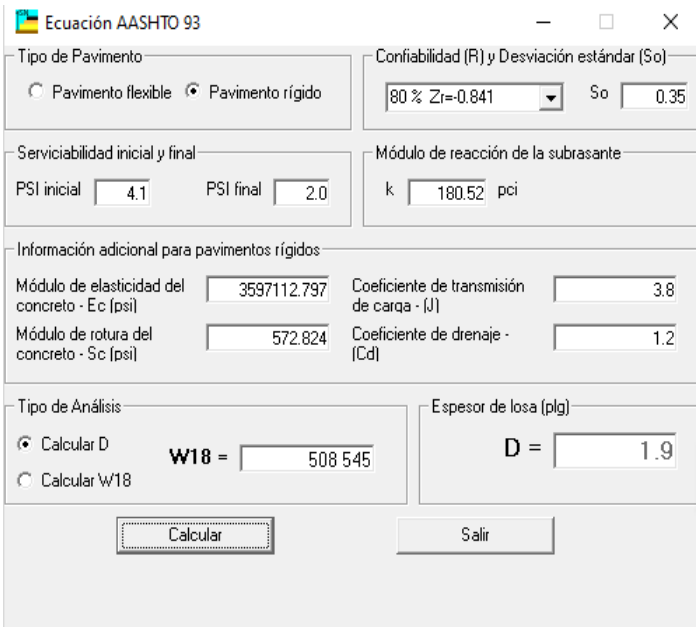
Tipo de Berma	J			
	Granular o Asfáltica		Concreto Hidráulico	
Valores J	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

Fuente: Manual de carreteras Sección suelos y pavimentos

El valor optado para el desarrollo de esta tesis es de J=3.8 concreto hidráulico con pasadores

Cálculo del espesor de la losa de concreto:

Ilustración 51 Espesor de losa de concreto para Av.



Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Formula AASHTO 93:

$$log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 7.35\, log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25x10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_t)x log_{10}\left(\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51xJ\left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$

D =6.4”

Resultados: el espesor del concreto para el pavimento rígido de la avenida según los datos calculados es de 14.75 cm sin embargo teniendo en cuenta las recomendaciones del manual de suelos y pavimentos del MTC, se ha considerado el espesor de concreto de 17 cm y base de 15 cm.

Ilustración 52 Resultado de espesores Pavimentos Rígido ASSHTO -93 para Ca.



Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimentos Rígido Método PCA

Pavimentos Rígido Método PCA para Av.

Indice maximo diario anual:

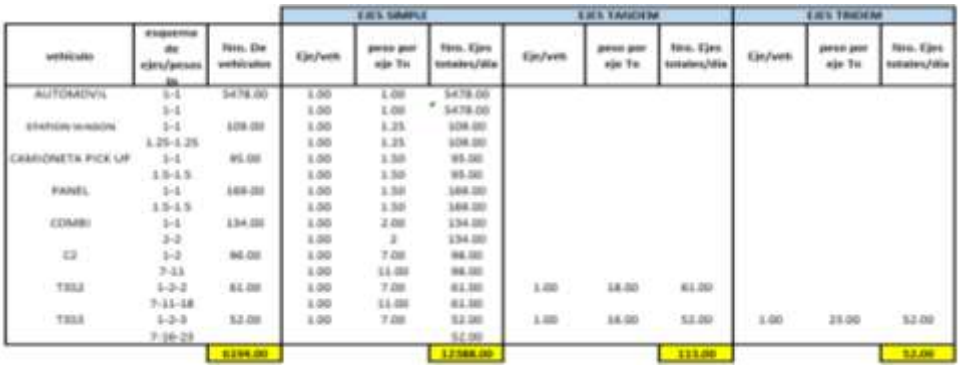
Tabla 117 índice máximo diario anual

IMDA	
Tipo de Vehículo	veh/día
AUTO	5478
STATION WAGON	109
CAMIONETA PICK UP	95
PANEL	169
COMBI	134
C2	96
T3S2	61
T3S3	52
	6194

Fuente: elaboración propia

Numero de ejes por vehículo:

Tabla 118 Numero de ejes por vehículo



Fuente: elaboración propia

Cálculo de factor de carga y ejes equivalentes:

Tabla 119 factor de carga y ejes equivalentes:

Ejes Simples	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
1	5478.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	33057191.63
1.5	109.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	657764.49
7	438.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	2643127.04
11	377.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	2275020.31
Suma	815.00					38633103.47

Ejes Tandem	n	% crecim	g	D	L	ESAL tándem
16	52.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	313795.90
18	61.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	368106.73
Suma	113.00					681902.64

Ejes Tridem	n	% crecim	g	D	L	ESAL tridem
23	52.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	313795.90
Suma	52.00					313795.90

Fuente: elaboración propia

Datos de Diseño

Tabla 120 Datos de Diseño

Espesor de prueba	10.00	pulg
Espesor de subbase	15.00	cm
Espesor de subbase	5.91	pulg
CBR subrasante	7.60	
Modulo k (subrasante)	169.4370458	pci
Modulo k' (subrasante-subbase)	202.05	pci
Resistencia a la compresión del concreto	280.00	kg/cm2
Módulo de rotura del concreto	644.97	psi
Factor de seguridad de carga	1.20	
Pasadores	si	
Berma de concreto	si	
Periodo de diseño	20	

Fuente: elaboración propia

Interpolación para encontrar el modulo de la sub rasante

Tabla 121 Efecto de la sub base 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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 122 interpolacion - PCA

Interpolación k			
	k según e de sub base		
k	4.00	5.91	6.00
100.00	130.00		140.00
169.44	192.50	**202.05**	202.50
200.00	220.00		230.00

Fuente: elaboración propia

- El modulo k de la Subbase = 202.05 pci

Cálculo de factores de esfuerzos de fatiga

Tabla 123 Esfuerzo equivalente – con berma de concreto
(eje simple/ eje tándem)

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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 124 Esfuerzo equivalente – Tridems

(sin berma de concreto /con berma 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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga

Tabla 125 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga

Stress ratio factor			
interpolacion de factores			
		k	
e losa	200	202.05	300
10	146	145.82	137
interpolacion de factores			
		k	
e losa	200	202.05	300
10	129	128.77	118
interpolacion de factores			
		k	
e losa	200	202.05	300
10	98	97.86	91

Fuente: elaboración propia

Cálculo de factores de erosión

Tabla 126 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto (Eje Simple / Eje Tándem)

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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 127 Factor de Erosión – Tridems - Juntas con Dowels
(sin bermas de concreto /con bermas 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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Interpolación de factores de erosión

Tabla 128 Interpolación de factores de erosión

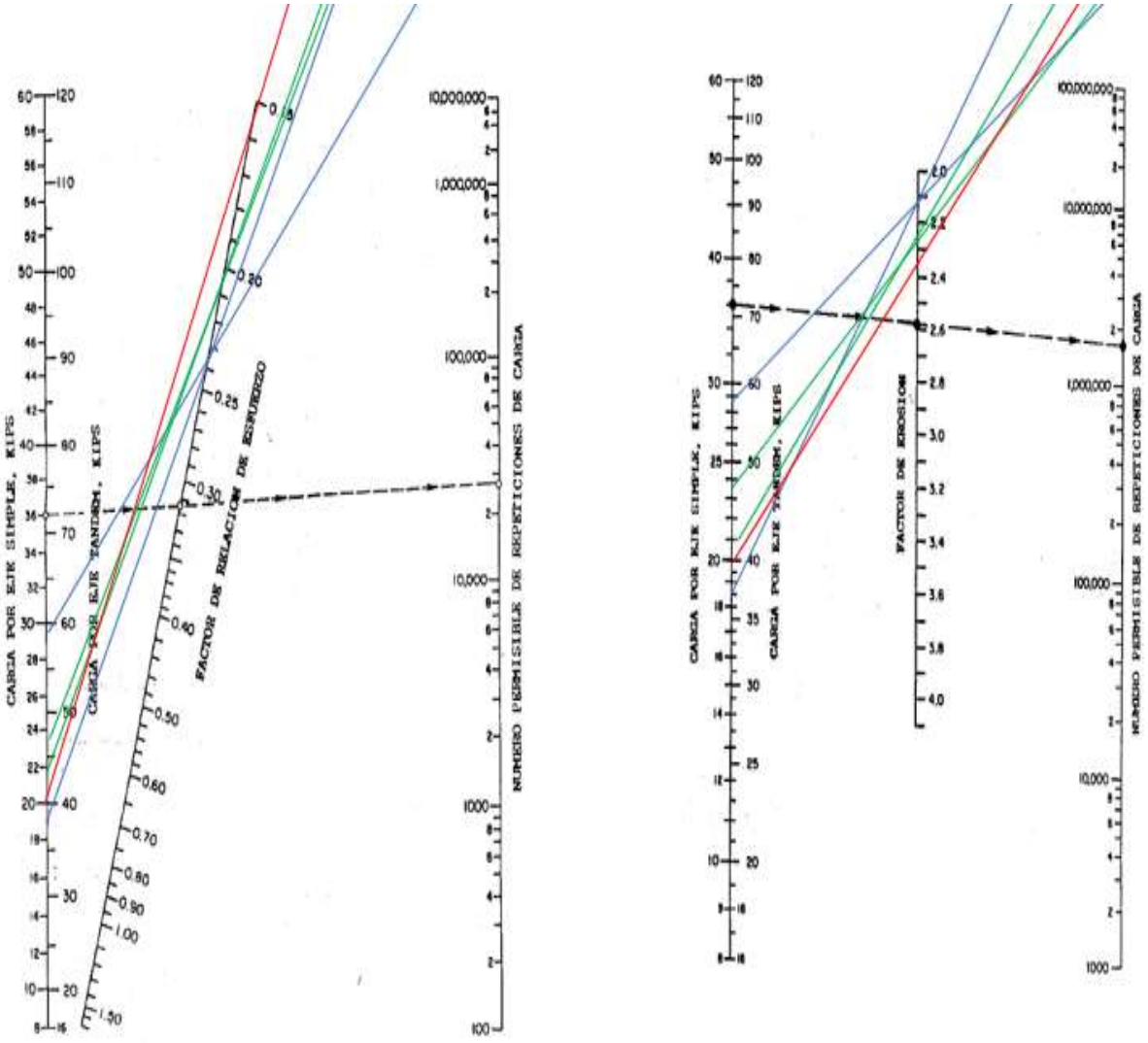
Erosión Factor			
interpolacion de factores			
		k	
e losa	200	**202.05**	300
10	2.1	**2.10**	2.07
interpolacion de factores			
		k	
e losa	200	**202.05**	300
10	2.25	**2.25**	2.18
interpolacion de factores			
		k	
e losa	200	**202.05**	300
10	2.35	**2.35**	2.26

Fuente: elaboración propia

Resumen de factores para ingresar al Abacos

	Ejes Simples	Eje Tandem	Eje Tridem	
Equivalent Stress	145.82	128.77	97.86	TABLA
Stress ratio factor	0.23	0.20	0.15	FORMULA
Erosion factor	2.10	2.25	2.35	TABLA

Ilustración 53 Factores para ingresar al Abacos



Fuente: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Resultados finales

Tabla 129 Análisis de fatiga y erosión

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*FS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
7	15.4322	18.51864	2643127.04	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
11	24.2506	29.10072	2275020.31	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*FS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
16	35.2736	42.32832	313795.90	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
18	39.6828	47.61936	368106.73	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*FS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
23	50.7058	20.28232	313795.90	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%
					0.00% ok		0.00% ok

Fuente: elaboración propia

- El espesor del concreto para el pavimento rígido de la avenida según los datos calculados es de 10” y base de 6”.

Ilustración 54 Resultados de Pavimentos Rígido Método PCA Av.



Fuente: elaboración propia

Pavimentos Rígido Método PCA para Ca.

Indice maximo diario anual:

Tabla 130 índice máximo diario anual

	IMDA
Tipo de Vehículo	veh/día
AUTO	118
STATION WAGON	12
CAMIONETA PICK UP	3
PANEL	6
COMBI	4
C2	11
T3S2	4
T3S3	2
	160

Fuente: elaboración propia

Numero de ejes por vehículo:

Tabla 131 Numero de ejes por vehículo

vehiculo	esquema de ejes/pesos lbs	Nro. De vehiculos	EJES SIMPLE			EJES TANDEM			EJES TRIDEM		
			Eje/veh	peso por eje Tn	Nro. Ejes totales/día	Eje/veh	peso por eje Tn	Nro. Ejes totales/día	Eje/veh	peso por eje Tn	Nro. Ejes totales/día
AUTOMOVIL	1-1	118.00	1.00	1.00							
	1-1		1.00	1.00	118.00						
STATION WAGON	1-1	12.00	1.00	1.25	12.00						
	1.25-1.25		1.00	1.25	12.00						
CAMIONETA PICK UP	1-1	3.00	1.00	1.50	3.00						
	1.5-1.5		1.00	1.50	3.00						
PANEL	1-1	6.00	1.00	1.50	6.00						
	1.5-1.5		1.00	1.50	6.00						
COMBI	1-1	4.00	1.00	2.00	4.00						
	2-2			2	4.00						
C2	1-2	11.00	1.00	7.00	11.00						
	7-11			11.00	11.00						
T3S2	1-2-2	4.00	1.00	7.00	4.00	1.00	18.00	4.00			
	7-11-18		1.00	11.00	4.00						
T3S3	1-2-3	2.00	1.00	7.00	2.00	1.00	16.00	2.00	1.00	23.00	2.00
	7-16-23				2.00						
		160.00			203.00			6.00			2.00

Fuente: elaboración propia

Cálculo de factor de carga y ejes equivalentes:

Tabla 132 factor de carga y ejes equivalentes:

Ejes Simples	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
1	0.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	0.00
1.5	12.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	72414.44
7	24.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	144828.88
11	15.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	90518.05
Suma	51.00					235346.93

Ejes Tandem	n	% crecim	g	D	L	ESAL tándem
16	2.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	12069.07
18	4.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	24138.15
Suma	6.00					36207.22

Ejes Tridem	n	% crecim	g	D	L	ESAL tridem
23	2.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	12069.07
Suma	2.00					12069.07

Fuente: elaboración propia

Datos de Diseño

Tabla 133 Datos de Diseño

Espesor de prueba	8.00	pulg
Espesor de subbase	15.00	cm
Espesor de subbase	5.91	pulg
CBR subrasante	7.60	
Modulo k (subrasante)	169.44	pci
Modulo k' (subrasante-subbase)	202.05	pci
Resistencia a la compresión del conc	280.00	kg/cm2
Módulo de rotura del concreto	644.97	psi
Factor de seguridad de carga	1.20	
Pasadores	si	
Berma de concreto	si	
Periodo de diseño	20.00	

Fuente: elaboración propia

Interpolación para encontrar el modulo de la sub rasante

Tabla 134 Efecto de la sub base 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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 135 interpolacion - PCA

Interpolación k			
k	k según e de sub base		
	4.00	5.91	6.00
100.00	130.00		140.00
169.44	192.50	**202.05**	202.50
200.00	220.00		230.00

Fuente: elaboración propia

- El modulo k de la Subbase = 202.05 pci

Cálculo de factores de esfuerzos de fatiga

Tabla 136 Esfuerzo equivalente – con berma de concreto
(eje simple/ eje tándem)

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.[illegible]	3.70/3.10	3.6[illegible]/3.05	3.53/3.00
4.5	3.78/3.24	3.69/3.10	3.62/2.[illegible]	3.57/2.95	3.5[illegible]/2.91	3.44/2.87
5	3.68/3.16	3.58/3.01	3.50/2.[illegible]	3.46/2.83	3.4[illegible]/2.79	3.34/2.75
5.5	3.59/3.09	3.49/2.94	3.40/2.[illegible]	3.36/2.74	3.3[illegible]/2.67	3.25/2.64
6	3.51/3.03	3.40/2.87	3.31/2.[illegible]	3.26/2.66	3.2[illegible]/2.58	3.16/2.54
6.5	3.44/2.97	3.33/2.82	3.23/2.[illegible]	3.18/2.59	3.1[illegible]/2.50	3.08/2.45
7	3.37/2.92	3.26/2.76	3.16/2.[illegible]	3.10/2.53	3.0[illegible]/2.43	3.00/2.37
7.5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 137 Esfuerzo equivalente – Tridems

(sin berma de concreto /con berma 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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga

Tabla 138 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga

Stress ratio factor

interpolacion de factores

e losa	k		
	200.00	**202.05**	300.00
8.00	197.00	**196.75**	185.00

interpolacion de factores

e losa	k		
	200.00	**202.05**	300.00
8.00	168.00	**167.73**	155.00

interpolacion de factores

e losa	k		
	200.00	**202.05**	300.00
8.00	131.00	**130.84**	123.00

Fuente: elaboración propia

Cálculo de factores de erosión

Tabla 139 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto (Eje Simple / Eje Tándem)

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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 140 Factor de Erosión – Tridems - Juntas con Dowels
(sin bermas de concreto /con bermas 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: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Interpolación de factores de erosión

Tabla 141 Interpolación de factores de erosión

Erosión Factor

interpolacion de factores

e losa	k		
	200.00	**202.05**	300.00
8.00	2.36	**2.36**	2.33

interpolacion de factores

e losa	k		
	200.00	**202.05**	300.00
8.00	2.44	**2.44**	2.38

interpolacion de factores

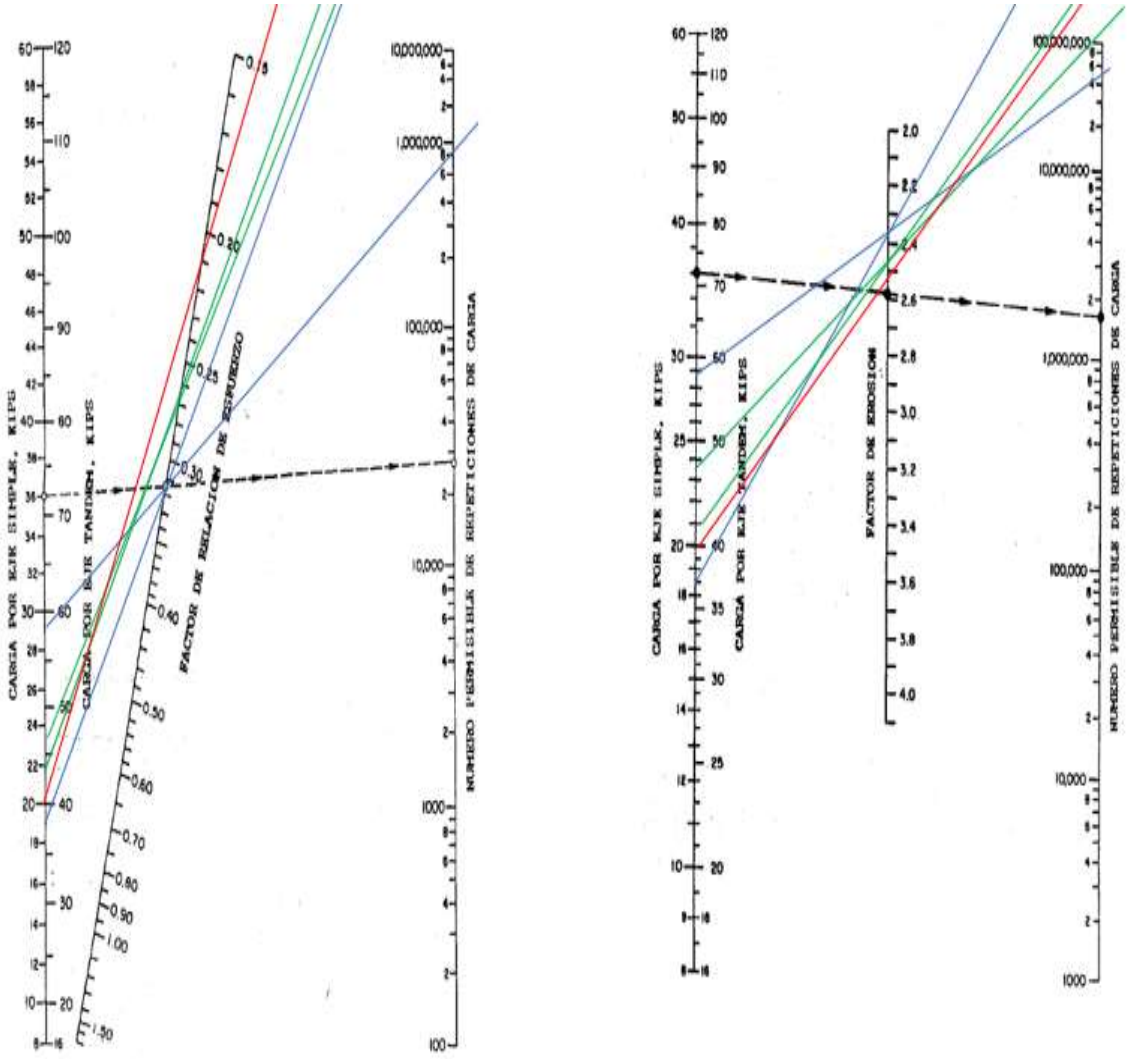
e losa	k		
	200.00	**202.05**	300.00
8.00	2.51	**2.51**	2.42

Fuente: elaboración propia

Resumen de factores para ingresar al Abacos

	Ejes Simples	Eje Tandem	Eje Tridem	
Equivalent Stress	196.75	167.73	130.84	TABLA
Stress ratio factor	0.31	0.26	0.20	FORMULA
Erosion factor	2.36	2.44	2.51	TABLA

Ilustración 55 Factores para ingresar al Abacos



Fuente: elaboración propia

Resultados finales

Tabla 142 Análisis de fatiga y erosión

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
7	15.4322	18.51864	144828.88	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
11	24.2506	29.10072	90518.05	900000.00	10.06%	5000000.00	1.81%
					10.06%		1.81%

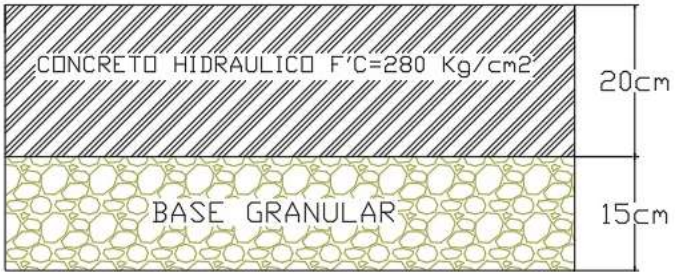
Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
16	35.2736	42.32832	12069.07	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
18	39.6828	47.61936	24138.15	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fátiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones	% Erosión
23	50.7058	20.28232	12069.07	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%
					10.06% ok		1.81% ok

Fuente: elaboración propia

- La losa de concreto para el pavimento rígido de las calles según los datos calculados es de 8” y base de 6”.

Ilustración 56 Resultados de Pavimentos Rígido Método PCA Ca.



Fuente: elaboración propia

MEMORIA DE CÁLCULO DISEÑO DE SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Diseño de sistema de drenaje Pluvial

Método racional

Basado en la norma OS 0.60 los caudales para un sistema de drenaje urbano menor deberán ser estimados por el Método Racional, en caso el área de la cuenca es igual o menor a 13 km2. El área de estudio que abarca el proyecto es de 0.296461 km2, por lo cual usaremos dicho método.

Drenaje superficial con canaleta

Elección del tipo de revestimiento:

Para este proyecto se opto por construir las canaletas de concreto, por lo tanto, el coeficiente de rugosidad de n=0.014.

Velocidad en los canales

Se calcula teniendo en cuenta la velocidad permisible, usando la fórmula de Manning y el otro parámetro es el valor de la rugosidad.

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

Caudal en las canaletas

Para este cálculo se tiene en cuenta el caudal que circula por la canaleta, esto es calculado utilizando la ecuación de la continuidad, usando la velocidad calculada y la canaleta propuesta:

$$Q = V.A$$

Q = Caudal (m3/s)

V = Velocidad de flujo (m/s)

A = Area de la sección hidráulica (m2)

o

A continuación, en la tabla se describe la capacidad máxima del caudal circulante en cada calle de la urbanización Urrunaga Sector II, las cuales están representadas por q(circulante) y el tramo donde actúa dicho caudal.

Tabla 143 Capacidad máxima del caudal por sección de vía

CALLE	TRAMOS	q circula m3/s	s (%)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRAULICO	RUGOSIDAD (n)	VELOCIDAD	Q max (m3/s)	Verificación
BALTA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0048	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0758	No necesita cuneta
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0073	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0757	No necesita cuneta
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0085	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.302	0.0755	No necesita cuneta
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0091	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0757	No necesita cuneta
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0094	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.304	0.0759	No necesita cuneta
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0096	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.299	0.0748	No necesita cuneta
CA. CONQUISTA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0072	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.301	0.0753	No necesita cuneta
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0118	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.302	0.0754	No necesita cuneta
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0147	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.302	0.0755	No necesita cuneta
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0166	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0758	No necesita cuneta
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0175	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0757	No necesita cuneta
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0181	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.297	0.0743	No necesita cuneta
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0188	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.307	0.0768	No necesita cuneta
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0251	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0757	No necesita cuneta
CA. PROCERES	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0076	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.302	0.0754	No necesita cuneta
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0138	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.301	0.0753	No necesita cuneta
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0333	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.304	0.0761	No necesita cuneta
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0546	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.301	0.0753	No necesita cuneta
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0770	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.302	0.0756	Necesita cuneta
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0998	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.306	0.0764	Necesita cuneta
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.1252	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.299	0.0749	Necesita cuneta
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0684	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.301	0.0752	No necesita cuneta
CA. PURISIMA	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0144	0.01%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.092	0.0231	No necesita cuneta
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0306	0.15%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.365	0.0911	No necesita cuneta
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0389	0.09%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.293	0.0733	No necesita cuneta
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0470	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.323	0.0808	No necesita cuneta
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0587	0.09%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.293	0.0733	No necesita cuneta
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0639	0.09%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.292	0.0730	No necesita cuneta
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0696	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.338	0.0845	No necesita cuneta
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0730	0.09%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.292	0.0731	No necesita cuneta
	CA. SAN FRANCISCO	**0.0907**	0.07%	**5.00**	**0.05**	**0.25**	**5.10**	**0.0490**	**0.014**	**0.256**	**0.0641**	Necesita cuneta
CA. WHASHINGTON	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0057	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.297	0.0743	No necesita cuneta
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0086	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.307	0.0767	No necesita cuneta
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0101	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.305	0.0763	No necesita cuneta
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0109	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.302	0.0754	No necesita cuneta
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0094	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.304	0.0760	No necesita cuneta
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0113	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.304	0.0760	No necesita cuneta
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0129	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.301	0.0753	No necesita cuneta
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0471	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0756	No necesita cuneta
	CA. SAN FRANCISCO	**0.0747**	0.04%	**5.00**	**0.05**	**0.25**	**5.10**	**0.0490**	**0.014**	**0.186**	**0.0466**	Necesita cuneta

CALLE	TRAMOS	q circula m3/s	s (%)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRAULICO	RUGOSIDAD (n)	VELOCIDAD	Q max (m3/s)	Verificación
CA. ROOSVELT	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0077	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.310	0.0774	No necesita cuneta
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0148	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.303	0.0756	No necesita cuneta
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0165	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.304	0.0759	No necesita cuneta
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0364	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.301	0.0752	No necesita cuneta
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0270	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.307	0.0768	No necesita cuneta
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.0236	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.296	0.0740	No necesita cuneta
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.0224	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.304	0.0761	No necesita cuneta
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.0388	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.305	0.0762	No necesita cuneta
	CA. SAN FRANCISCO	**0.0792**	0.21%	**5.00**	**0.05**	**0.25**	**5.10**	**0.0490**	**0.014**	**0.436**	**0.1089**	No necesita cuneta
CA. SAN MARTIN	AV.MEXICO - A. VENEZUELA	0.0059	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.326	0.0814	No necesita cuneta
	AV. VENEZUELA - AV. PANAMA	0.0161	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.319	0.0797	No necesita cuneta
	AV. PANAMA - AV. ARGENTINA	0.0330	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.319	0.0798	No necesita cuneta
	AV. ARGENTINA - CA. SANTA MARTA	0.0515	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.317	0.0793	No necesita cuneta
	CA. SANTA MARTA- CA. CAROLINA	0.0789	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.318	0.0796	No necesita cuneta
	CA. CAROLINA - CA. LINCOLN	0.1029	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.326	0.0816	Necesita cuneta
	CA. LINCOLN - CA. ROMA	0.1256	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.309	0.0772	Necesita cuneta
	CA. ROMA - CA. SAN FRANCISCO	0.1649	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.312	0.0779	Necesita cuneta
	CA. SAN FRANCISCO	**0.2046**	0.09%	**5.00**	**0.05**	**0.25**	**5.10**	**0.0490**	**0.014**	**0.292**	**0.0729**	Necesita cuneta
AV. MEXICO	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0031	0.09%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.284	0.0711	No necesita cuneta
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0036	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.316	0.0790	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0042	0.10%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.307	0.0768	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0021	0.72%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.810	0.2025	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0022	0.09%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.288	0.0720	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0021	0.09%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.283	0.0709	No necesita cuneta
AV. VENEZUELA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0048	0.07%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.261	0.0652	No necesita cuneta
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0084	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.334	0.0835	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0105	0.08%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.277	0.0693	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0024	0.54%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.700	0.1750	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0052	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.332	0.0829	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0063	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.314	0.0785	No necesita cuneta
AV. PANAMA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0060	0.06%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.242	0.0604	No necesita cuneta
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0113	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.330	0.0826	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0150	0.23%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.459	0.1147	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0025	0.38%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.590	0.1475	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0067	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.331	0.0827	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0131	0.13%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.340	0.0849	No necesita cuneta

CALLE	TRAMOS	q circula m3/s	s (%)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRAULICO	RUGOSIDAD (n)	VELOCIDAD	Q max (m3/s)	Verificación
AV. ARGENTINA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0067	0.07%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.251	0.0626	No necesita cuneta
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0130	0.13%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.340	0.0849	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0255	0.38%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.590	0.1475	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0022	0.23%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.463	0.1158	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0074	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.331	0.0827	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0145	0.14%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.353	0.0883	No necesita cuneta
CA. SANTA MARTA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0070	0.07%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.257	0.0642	No necesita cuneta
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0142	0.13%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.342	0.0854	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0367	0.55%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.707	0.1768	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0060	0.07%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.261	0.0654	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0060	0.11%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.323	0.0808	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0234	0.16%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.386	0.0964	No necesita cuneta
CA. CAROLINA	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0072	0.07%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.254	0.0635	No necesita cuneta
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0148	0.13%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.339	0.0848	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0482	0.70%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.799	0.1999	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0060	0.08%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.269	0.0673	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0086	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.335	0.0839	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0202	0.17%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.394	0.0985	No necesita cuneta
AV. LINCOLN	AV. BALTA - CA. CONQUISTA	0.0114	0.02%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.136	0.0339	No necesita cuneta
	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0172	0.18%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.409	0.1023	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0610	0.85%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.881	0.2203	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0068	1.40%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	1.132	0.2830	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0095	1.05%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.980	0.2450	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0188	0.20%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.424	0.1060	No necesita cuneta
CA. ROMA	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0118	0.16%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.378	0.0945	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0649	1.04%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.974	0.2434	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0697	0.42%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.624	0.1559	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0437	0.08%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.271	0.0678	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0354	0.21%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.438	0.1095	No necesita cuneta
CA. SAN FRANCI	CA. CONQUISTA- CA. PROCERES	0.0270	0.12%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.338	0.0845	No necesita cuneta
	C.A. PROCERES - CA. PURISIMA	0.0970	1.21%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	1.050	0.2626	No necesita cuneta
	CA. PURISIMA - CA. WHASHINGTON	0.0874	0.53%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.699	0.1749	No necesita cuneta
	CA. WHASHINGTON - CA. ROOSVELT	0.0696	0.13%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.342	0.0854	No necesita cuneta
	CA. ROOSVELT- CA. SAN MARTIN	0.0371	0.24%	5.00	0.05	0.25	5.10	0.0490	0.014	0.471	0.1179	No necesita cuneta

Fuente: Elaboración propia

Diseño de la cuneta

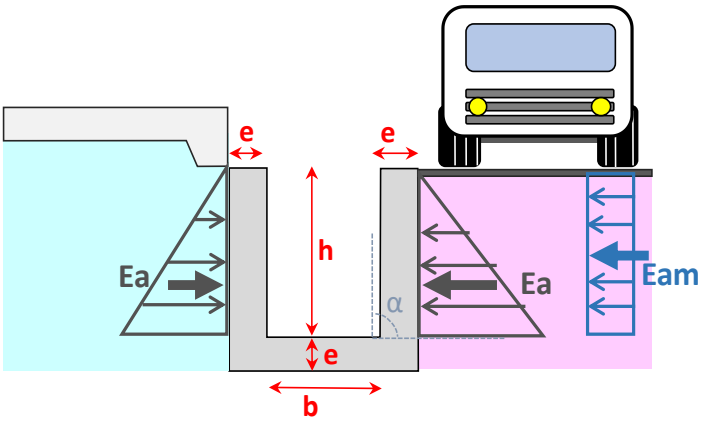
Para el diseño de cunetas se consideró el diseño de dos cunetas, una de 0.40m x 0.20m x 0.10m y la otra de 0.40m x 0.25m x 0.10m así mismo se diseñó dos tipos de sumideros. Para fines de explicación en este apartado solo diseñaremos cuneta 1 y sumidero 1.

Cuneta N°1

Parametros de diseño

Ilustración 57 Datos Requeridos para el Diseño

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANALETA SECCIÓN RECTANGULAR DE CONCRETO ARMADO





La canaleta debe ser diseñada para resistir los efectos de cargas móviles de servicio y para efectos de maquinaria pesada de construcción

CARGA CAMIÓN C3

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t) Eje Delant.	Conjunto de ejes posteriores 1°	2°	3°	4°	Peso bruto máx. (t)
C2		12,30	7	11	—	—	—	18
C3		13,20	7	18	—	—	—	25

DIMENSIONAMIENTO	
Altura (h)	0.40 m
Ancho (b)	0.20 m
Espesor de paredes y fondo (e)	0.10 m

CARACTERISTICAS DEL SUELO	
Peso unitario del material seco (δs):	1532 kg/m3
Ángulo de fricción interna (Φ):	30 °
Capacidad de carga del terreno (σt):	0.80 kg/m2

CARGA DE TRÁFICO	
Carga eje delantero:	7000 kg
Carga eje trasero:	18000 kg

CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	
Resistencia a la compresión del concreto	175 kg/cm2
Peso unitario del concreto (δc)	2400 kg/m3

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de empuje de tierras

Ilustración 58 Cálculo de empuje de tierras

CALCULO DE EMPUJE DE TIERRAS:

Coeficiente de empuje activo (ka)

$$ka = tg^2\left(45° - \frac{\Phi}{2}\right)$$

$$ka = tg^2\left(45° - \frac{30°}{2}\right)$$

ka = 0.33

Empuje activo (Ea)

$$Ea = \frac{1}{2} * ka * \delta s * h^2$$

$$Ea = \frac{1}{2} * 0.333 * 1.53T/m3 * 0.2\ m^2$$

Ea = 0.04 Tnf/m

Empuje activo movil (Eam)

$$Eam = 60\ psf * h$$

$$Eam = 60\ psf * 0.4\ m$$

Eam = 0.12 Tnf/m

Cálculos de momentos

$$M = \frac{1}{3} * Ea * h + \frac{1}{2} * Eam * h$$

$$M = \frac{1}{3} * 0.04T/m * 0.4\ m + \frac{1}{2} * 0.12T/m * 0.4\ m$$

$$M = 0.01\ T.m/m + 0.02\ T.m/m$$

M = 0.03 Tnf.m/m

Mu = 1.7 * M = 0.049 T.m

Fuente: Elaboración propia

Dimensionamiento de espesor (e)

Ilustración 59 Datos requeridos para el diseño

$$Mu = \emptyset * L * e^2 * f'c * \omega * (1 - 0.59\,\omega)$$

$$4938.01 = 0.9 * 100 * e^2 * 175 * 0.096 * (1 - 0.057)$$

$$e = 1.86 \text{ cm} \qquad e = 5.0 \text{ cm}$$

Ø = 0.9
L = 100 cm
f´c = 175 kg/cm2
f´y = 4200 kg/cm2
ρ = 0.004
recubr. = 2.54 cm
d = 1.83 cm

e = 5.00 cm

$$\omega = \rho * \frac{f'y}{f'c}$$

$$\omega = 0.096$$

Fuente: Elaboración propia

Diseño por flexión

Ilustración 60 Diseño por flexión

DISEÑO POR FLEXION

$$As = \frac{0.05 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 0.9 \times 5}$$

As= 0.29 cm2

$$a = \frac{0.29 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

a= 0.08 cm

$$As = \frac{0.05 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 1.78}$$

As= 0.73 cm2

$$a = \frac{0.73 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

a= 0.21 cm

$$As = \frac{0.05 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 1.72}$$

As= 0.76 cm2

$$a = \frac{0.76 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

a= 0.21 cm

$$As = \frac{0.05 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 1.72}$$

As= 0.76 cm2

$$a = \frac{0.76 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

a= 0.21 cm

Elección de Acero				
3	Ø	3/8	=	2.13 cm2

USAR 1 Ø 3/8 @ 35.0 cm

Cuantia (ρ)

$$\rho = \frac{As}{L * e} = \frac{2.13\ cm2}{100\ cm * 5.0\ cm} = 0.0043$$

Cuantia mínima (ρ min)

Se tomará el valor mayor de las dos siguientes expresiones:

$$\rho\ min = \frac{14}{fy} \qquad \rho\ min = 0.8\ \frac{\sqrt{f'c}}{f'y}$$

ρ min = 0.0033 **ρ min = 0.0025**

As min = 0.0033 * 100 * 5 = 1.67 cm2

Elección de Acero				
3	Ø	3/8	=	2.13 cm2

REFUERZO HORIZONTAL
Acero de montaje

Utilizando varillas de 3/8

s = 36 * φ de var.

s = 36 * 0.9525

s = 30.0 cm

USAR	1 φ	3/8	@	0.30 m

Fuente: Elaboración propia

Verificación por corte

Ilustración 61 Verificación por corte

VERIFICACIÓN POR CORTE

Vdu Fuerza Cortante factorada
Vn Fuerza Cortante nominal
Ø Factor de resistencia
Vc Cortante asumido por el concreto

$$Vdu = 1.6 * Vd$$

$$Vdu = 1.6 * \frac{1}{2} * \delta s * ka * (h - d)^2$$

$$Vdu = 1.6 * \frac{1}{2} * 1.532 * 0.333 * (0.40 - 0.02)^2$$

Vdu = 0.06 T

$$Vn = \frac{Vdu}{\emptyset} = \frac{0.06\ T}{0.75} = 0.08\ T$$

$$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d$$

$$Vc = 0.53 * \sqrt{175} * 10 * 1 * 0.02$$

Vc = 1.28 Tnf

Si se cumple la siguiente condición no se necesitará ningun tipo de refuerzo transversal

$$Vn \leq \frac{Vc}{2}$$

0.08 T ≤ 0.64 Tnf

Fuente: Elaboración propia

Diseño del sumidero

Parametros de diseño

Ilustración 62 Geometría del sumidero

DISEÑO ESTRUCTURAL DE SUMIDEROS SECCIÓN RECTANGULAR

CARACTERISTICAS DEL CONCRETO:

Resistencia a la compresión del concreto 280 kg/cm2
Peso unitario del concreto (δc): 2400 kg/m3

CARGA DE TRÁFICO - CAMIÓN C3

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t) Eje Delant.	Conjunto de ejes posteriores 1°	2°	3°	4°	Peso bruto máx. (t)
C2		12,30	7	11	—	—	—	18
C3		13,20	7	18	—	—	—	25

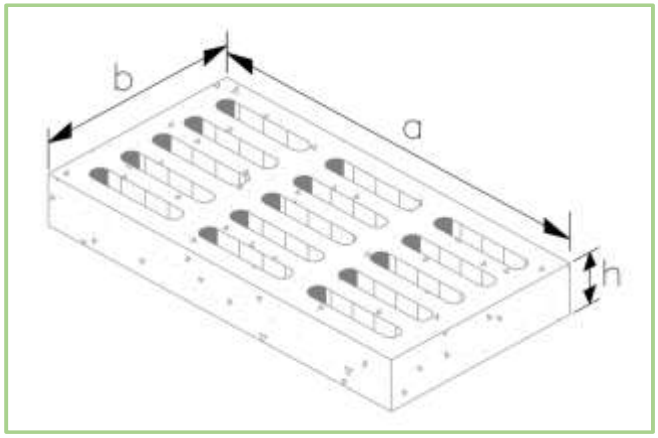
Carga C3, que representa un camión con dos ejes
Carga eje delantero: 7000 kg
Carga eje trasero: 18000 kg
Carga de diseño: 9.00 T

Fuente: Elaboración propia

Geometría del sumidero

Ilustración 63 Geometría del sumidero

GEOMETRIA DEL SUMIDERO



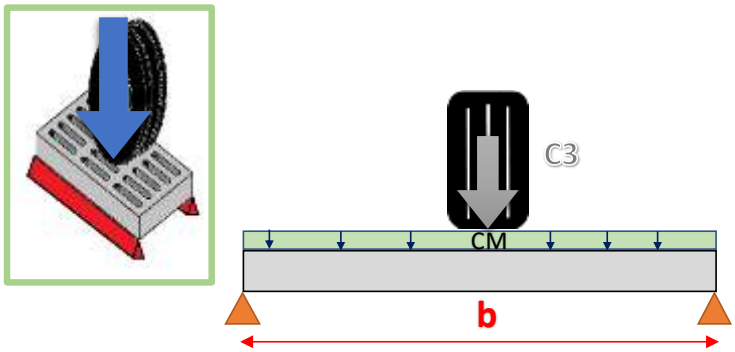
Sumidero	a	b	h	Área de orificio	Número de orificios
S1	84.5 cm	30.0 cm	15.0 cm	77 cm2	9

Fuente: Elaboración propia

Idealización de las cargas

Ilustración 64 Idealización de las cargas en Sap2000

IDEALIZACIÓN DE LAS CARGAS

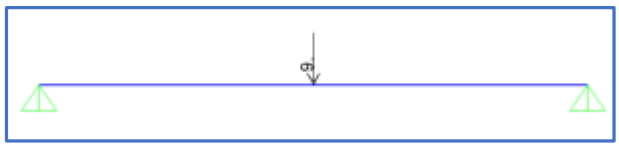


IDEALIZACIÓN DE LAS CARGAS EN SAP2000

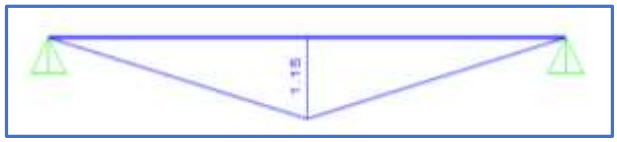
CARGA MUERTA (CARGA DISTRIBUIDA)



CARGA VIVA (CARGA PUNTUAL)



ENVOLVENTE DE DISEÑO (1.4 CM + 1.7 CV)



Sumidero	a	b	c	Área de orificio	Número de orificios	Peso Muerto	CM	Momento (1.4CM+1.7CV)
C1	84.5 cm	30.0 cm	15.0 cm	77 cm2	9	66.31 kg	0.08 T/m	1.15 T.m

Fuente: Elaboración propia

Diseño del acero

Ilustración 65 Diseño de acero

DISEÑO DEL ACERO

$$As=\frac{1.15 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 7.50} \qquad a=\frac{4.05 \times 4200}{0.85 \times 280 \times 60}$$

As= 4.05 cm2 **a= 1.19 cm**

$$As=\frac{1.15 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 14.40} \qquad a=\frac{2.11 \times 4200}{0.85 \times 280 \times 60}$$

As= 2.11 cm2 **a= 0.62 cm**

$$As=\frac{1.15 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 14.69} \qquad a=\frac{2.07 \times 4200}{0.85 \times 280 \times 60}$$

As= 2.07 cm2 **a= 0.61 cm**

$$As=\frac{1.15 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 14.70} \qquad a=\frac{2.07 \times 4200}{0.85 \times 280 \times 60}$$

As= 2.07 cm2 **a= 0.61 cm**

$$As=\frac{1.15 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 14.70} \qquad a=\frac{2.07 \times 4200}{0.85 \times 280 \times 60}$$

As= 2.07 cm2 **a= 0.61 cm**

Acero a utilizar				
4	Ø	3/8	=	2.84 cm2

ok

Fuente: Elaboración propia

Anexo 09: Evaluacion de impacto ambiental

INFORME
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

ÍNDICE

ÍNDICE 1
1. RESUMEN EJECUTIVO 4
2. OBJETIVO GENERAL DEL EIA 5
2.1. OBJETIVO GENERAL DEL EIA 5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL EIA 5
3. MARCO LEGAL 6
3.1. NORMATIVA GENERAL 6
3.2. NORMATIVA SOBRE EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES 8
3.3. SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE 10
3.4. NORMATIVA SOBRE LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES Y ESTANDARES DE CALIDAD 10
3.5. NORMATIVA SOBRE SALUD 12
3.6. SOBRE PATRIMONIO CULTURAL 13
3.7. SOBRE PARTICIPACION CIUDADANA 14
3.8. MARCO INSTITUCIONAL 14
3.9. NORMATIVA REGIONAL Y LOCAL 15
4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO 16
5. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 17
6. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL 18
6.1) LÍNEA BASE FISICA (LBF) 18
6.1.1) METEOROLOGÍA 18
6.1.2) CLIMA 19
6.1.3) PRECIPITACIÓN 19
6.1.4) SUELOS 20
6.1.4.1) ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS 20
6.1.5) HIDROGRAFÍA 21
6.2) LINEA DE BASE BIOLOGICA (LBB) 21
6.2.1) ZONA DE VIDA. 21
6.2.2) COBERTURA VEGETAL 21

6.3) LINEA BASE SOCIOECONOMICA (LBS) 23
6.3.1) POBLACIÓN BENEFICIADA. 23
6.3.2) OCUPACIÓN E INGRESOS DE LA POBLACIÓN BENEFICIADA. 23
6.3.3) SERVICIO DE ELECTRIFICACIÓN 23
6.3.4) SERVICIO DE SALUD. 24
6.3.5) CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA 26
6.3.6) EDUCACIÓN 27
7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES 27
7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 28
7.2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS 28
7.3. DEMOLICIÓN DE VEREDAS 28
7.4. RESIDUOS PROCEDENTES DE OTRAS ACTIVIDADES 29
8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 30
8.1 METODOLOGÍA 30
8.2 METODOLOGÍA Y CRITERIOS DEL ANALISIS DE LA EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES 30
8.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES 32
A. SELECCIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES 32
B. ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTO 32
C. COMPONENTES DEL AMBIENTE POTENCIALMENTE AFECTABLES 33
8.4 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 34
A. DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 34
B. DURANTE LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO 37
9. PLAN DE PARTICIPACIÓN CUDADANA 39
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 40
10.1 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS 40
10.1.1 SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÒLIDOS, LÍQUIDOS Y EFLUENTES 41
10.1.1.1 MEDIDAS DE MANEJO PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS 42
10.1.1.2 MEDIDAS DE MANEJO PARA RESIDUOS PELIGROSOS 44
10.1.2 SUBPROGRAMA DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTOS 47
10.1.3 SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES 49

10.1.4 SUBPROGRAMA DE SALUD LOCAL 49
10.1.5 SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD MOTIVO DEL EIA 50
10.1.6 SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS ARQUEOLOGICOS Y CULTURALES 52
10.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 52
10.3 PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES 55
10.3.1 SUBPROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS 55
10.3.2 SUBPROGRAMA DE CONTRATACION DE MANO DE OBRA LOCAL 56
10.3.3 SUBPROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA 57
10.4 PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACION AMBIENTAL 58
10.5 PROGRAMA DE PREVENCION DE PÉRDIDAS 60
10.5.1 SUBPROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL 60
10.6 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA 61
11. PLAN DE COMPENSACIÓN 64
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 65
13. BIBLIOGRAFÍA 66
14. ANEXOS 66

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como resumen todos los pasos para realizar la evaluación de impacto ambiental del "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE 2020", partiendo desde los objetivos en donde se identificará interpretar y calificar las interacciones de las actividades del proyecto con el entorno ambiental existente, donde se aplicará un marco legal que va desde la constitución política del Perú y las normas necesarias para desarrollar el proyecto de forma sostenible, posteriormente se realizará una descripción y análisis del proyecto en donde contendrá la ubicación , características técnicas y descripción de las actividades , luego sigue el área de influencia del presente 'proyecto y el impacto que tendrá dentro de la zona en la fase constructiva y operacional, seguido de la línea de base ambiental en donde se realizará la descripción y análisis de los componentes ambientales como el clima, aire, agua, fisiología , geología, uso de la tierra así como la formación ecológica que lo conforman la flora, fauna y ecosistemas , también se hará un análisis de nivel socioeconómico enfocado en la comunidad , educación, salud, economía y problemática social , también se identificará los impactos ambientales en consecuencia de la construcción del proyecto y se evaluará a través de la matriz de Leopold , para después realizar un plan de manejo ambiental en base a ello en donde se desarrollará las estrategias para prevenir, controlar, mitigar y corregir los impactos generados de las diferentes etapas de construcción y operación , posteriormente se realizará un plan de compensación que permitirán definir los diferentes programas para la evaluación de los predios afectados apoyándose del marco legal existente , después sigue las conclusiones donde se destacará los impactos relevantes del proyecto y las medidas de mitigación más importantes y por último la bibliografía y anexos de todas las fuentes consultadas para la realización de la evaluación de impacto ambiental.

La Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto de construcción del "diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la Urb. Urrunaga Sector 2, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque 2020", se ha realizado por la necesita de la población beneficiada de contar con una infraestructura de transitabilidad adecuada y de calidad ya que se encuentra en el casco urbano.

2. OBJETIVO GENERAL DEL EIA

2.1. OBJETIVO GENERAL DEL EIA

El objetivo general de la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020", es la de identificar, interpretar y calificar las interacciones de las actividades del proyecto con el entorno ambiental existente, para obtener una predicción real de las consecuencias ambientales y poder mitigarlas de manera oportuna.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL EIA

- Realizar un diagnóstico ambiental para caracterizar las condiciones ambientales actuales en los aspectos físicos, bióticos y sociales del área de influencia de modo que se pueda realizar el diagnóstico ambiental del sitio.
- Realizar la descripción del proyecto en sus etapas de construcción y operación. Identificar, evaluar y describir los impactos ambientales generados en cada etapa del proyecto.
- Elaborar el respectivo Plan de Manejo Ambiental con medidas que permitan prevenir, controlar y mitigar los impactos socio-ambientales generados por el proyecto.
- Establecer un Plan de Monitoreo para verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. También permitirá conocer la situación en base a análisis, de la calidad ambiental del agua, aire, suelo y ruido del componente físico, y de los componentes biótico y socioeconómico.
- Realizar mediciones del estado actual de los distintos componentes ambientales y comparar los resultados con los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente.

3. MARCO LEGAL

3.1. NORMATIVA GENERAL

- **Constitución Política del Perú.**

La Constitución Política del Perú del año 1993, en el Articulo 66 recalca, que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio Nacional; considerando a todos aquellos bienes que se localizan dentro de territorio Nacional, los cuales son utilizados para aprovechamiento racional, desarrollo y progreso de la Nación. Así mismo en el Articulos 67, el estado determina la política nacional del ambiente, entendido como el conjunto de acciones por parte del Estado en pro de la defensa y conservación del ambiente, que permita el desarrollo integral de todos los peruanos que tienen derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado. En tanto en el Articulo 2 inciso 22, hace de manifiesto que todas las personas tienen derecho a la paz, tranquilidad, salud y al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

- **Política de Estado N° 19, Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.**

Tiene el compromiso de integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, con el propósito de contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú. Así mismo de institucionalizar la gestión ambiental, pública y privada, para proteger la diversidad biológica, facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover centros poblados y ciudades sostenibles; lo cual ayudará a mejorar la calidad de vida, especialmente de la población más vulnerable del país.

- **Política Nacional del Ambiental, D.S. N° 012-2009-MINAM.**

Esta política es uno de los principales instrumentos de gestión para el logro del desarrollo sostenible en el país, por tal, para fines del presente estudio, se tienen en cuenta el eje de política 2 Gestión integral de la calidad ambiental, apartado 6 Calidad de vida en ambientes urbanos, donde se destaca, promover el desarrollo sostenible de las ciudades y centros poblados en general, mediante acciones de sensibilización, control y conservación de la calidad ambiental, planificación urbana y gestión de entornos ambientales saludables. Del mismo modo, busca fortalecer la gestión

ambiental regional y local bajo el enfoque de la eco eficiencia para orientar y ordenar el crecimiento de las ciudades, garantizando una adecuada calidad ambiental en los centros poblados.

- **Ley 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y Reglamento, D.S. N° 008-2005-PCM**

Tiene como finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En el cual, en el Articulo 6 diseño y aplicación de políticas ambientales, recalca que se debe asegurar la efectiva aplicación de los siguientes mandatos: respeto de la dignidad humana y el mejoramiento continuo de la calidad de vida de la población; protección de la salud de las personas, previniendo riesgos o daños ambientales; protección, rehabilitación y recuperación del ambiente incluyendo los componentes que lo integran, El desarrollo sostenible de las zonas urbanas y rurales, incluyendo la preservación de las áreas agrícolas, los agroecosistemas, y la prestación ambientalmente sostenible de los servicios públicos, entre otros.

- **Ley 27446, Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental**

En la Ley 27446, Articulo 2, hace de manifiesto que toda referencia a actividades, obras, construcciones, edificaciones, comercio, servicios u otros dentro del ámbito del SEIA, está sujeto a evaluación de impacto ambiental. Por tal, el Articulo 15, recalca que la desaprobación, improcedencia, inadmisibilidad o cualquier otra causa que implique la no obtención o la pérdida de la Certificación Ambiental, implica la imposibilidad legal de iniciar obras, ejecutar y continuar con el desarrollo del proyecto de inversión. El incumplimiento de esta obligación está sujeto a las sanciones, de Ley; no obstante, el Articulo 23 enfatiza que los proyectos, actividades, obras y demás que no están comprendidos en el SEIA deben ser desarrollados de conformidad con el marco legal vigente.

- **Ley 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales**

La Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, tiene como objetivo principal promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales,

renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales del medio ambiente, y el desarrollo de la persona humana. En tanto, el Artículo 5, establece que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Mientras que en el Artículo 19, enfatiza que se otorgarán derechos a los particulares mediante las modalidades que establecen las leyes especiales para cada recurso natural. Sin embargo, en cualquiera de los casos, el Estado conserva el dominio sobre éstos.

3.2. NORMATIVA SOBRE EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

- **Ley General del Ambiente y sus modificatorias**.

Esta Ley fue promulgada mediante Ley N° 28611 y tiene por objetivo principal, ordenar el marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú, en el cual se establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país. Así mismo, en el Artículo 24°, precisa que toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), mientras que los proyectos o actividades que no están comprendidos en SEIA, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

- **Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB), Resolución N° 26181 del 11-05-1993.**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. El CDB cubre la diversidad biológica a todos los niveles; ecosistemas, especies y recursos genéticos; también cubre la biotecnología; de hecho, cubre todos los posibles dominios que están directa o indirectamente relacionados con la diversidad biológica y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación hasta la agricultura, los

negocios, la cultura, entre otros. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

- **Ley N° 26839 Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica**.

La presente ley norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus competentes en concordancia con los Artículos 66 y 68 de la Constitución Política del Perú, el cual comprende:

a) Conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies.

b) Promover la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica.

c) Incentivar la educación, el intercambio de información, el desarrollo de la capacidad de los recursos humanos, la investigación científica y la transferencia tecnológica, referidos a la diversidad biológica y a la utilización sostenible de sus componentes.

d) Fomentar el desarrollo económico del país en base a la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, promoviendo la participación del sector privado para estos fines.

- **Ley N° 26821, Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales.**

La Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente, y el desarrollo integral de la persona humana.

- **La Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.**

La presente Ley regula el uso y gestión de los recursos hídricos, la cual comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta; se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable. El agua es un recurso natural renovable, indispensable para

la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la Nación.

La Ley de Recursos Hídricos tiene las siguientes premisas fundamentales: El agua constituye el patrimonio de la nación; el dominio es inalienable (intransferible) e imprescriptible (el estado no puede perder el derecho); es un bien de usos público y su administración solo puede ser otorgada y ejercida con el bien común, la protección ambiental y el interés de la nación; no hay propiedad privada de las aguas, ni derechos adquiridos sobre ellas.

3.3. SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE

- **Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 009-2005-TR.**

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, y cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y del Estado, quienes a través del diálogo social velarán por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa. Así mismo, es aplicable a todos los sectores económicos, y comprende a todos los empleadores y los trabajadores, bajo el régimen laboral de la actividad privada en el territorio nacional. También establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales, pudiendo los empleadores y trabajadores, establecer libremente niveles de protección que mejoren lo previsto en la presente norma.

3.4. NORMATIVA SOBRE LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES Y ESTANDARES DE CALIDAD

- **Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental para Aire, D.S. N° 074-2001- PCM y D.S. 003-2008-MINAM.**

Mediante la presente norma aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Los ECA para Aire son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios.

Los ECA para Aire, como referente obligatorio, son aplicables para aquellos parámetros que caracterizan las emisiones de las actividades productivas, extractivas y de servicios.

- **Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, D. S. N°002-2008- MINAM.**

Aprobar los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, contenidos en el Anexo I del presente Decreto Supremo, con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

- **Aprueban disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para agua, Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.**

El presente decreto se realiza para poder aprobar las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, aprobados por Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. En tanto la Autoridad Nacional del Agua no apruebe el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Agua, se utilizarán las normas vigentes sobre la materia; y de tal fin en coordinación con la autoridad Nacional del agua.

- **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D. S. N° 085-2003-PCM).**

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible; con el propósito de promover que las políticas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida mediante el control de la contaminación sonora se tomarán en cuenta las disposiciones y principios de la Constitución Política del Perú, del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y la Ley General de Salud, con especial énfasis en los principios precautorio, de prevención y de contaminador – pagador.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

3.5. NORMATIVA SOBRE SALUD

- **LEY N° 26842, Ley General de Salud.**

En el Artículo 103 de la Ley General de salud, establece que la protección del medio ambiente es responsabilidad del Estado. Así mismo el Artículo 104 estipula que toda persona natural o jurídica está imposibilitada de efectuar descargas de desechos o sustancia contaminantes en el agua, aire o suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señala las normas sanitarias y de protección del ambiente. Mientras que en el Capítulo VI se establece las sustancias y productos peligrosos para la salud, en tanto el Capítulo VII trata del tema en relación con la higiene y seguridad en los ambientes de trabajo; siendo el Capítulo VIII quien precisa

- **Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, D.S. N° 057 del 24-07-2004.**

El Reglamento tiene por finalidad asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana. Es por tal que en el Artículo 26, muestra que los titulares de los proyectos de obras o actividades publica o privadas, que generen o vayan a manejar residuos, deben de incorporar compromisos legalmente exigibles relativos a la gestión adecuada de los residuos sólidos generados, en las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y en otros instrumentos ambientales exigidos por la legislación ambiental respectiva.

- **La Ley N° 28256, Ley que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos. (maquinas)**

La presente Ley tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad. Están comprendidos en los alcances de la presente Ley, la producción, almacenamiento, embalaje, transporte y rutas de tránsito, manipulación, utilización, reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final.

- **Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos**

Esta Ley establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

3.6. SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

- **Ley N° 28296, Ley General de Patrimonio Cultural.**

La presente Ley establece políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación. Entendiéndose por bien integrante del Patrimonio Cultural de la Nación toda manifestación del quehacer humano -material o inmaterial- que, por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual, sea expresamente declarado como tal o sobre el que exista la presunción legal de serlo. Dichos bienes tienen la condición de propiedad pública o privada con las limitaciones que establece la presente Ley.

- **Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, R.S. No. 004-2000-ED.**

Este reglamento establece el "Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos" (CIRA) como requisito indispensable para el desarrollo de proyectos productivos y extractivos y/o de servicios, tanto del sector privado o estatal, en el ámbito del territorio nacional con el fin de proteger nuestro Patrimonio Arqueológico - Histórico Nacional, tanto mueble como inmueble. Sus fines son la evaluación y la investigación.

3.7. SOBRE PARTICIPACION CIUDADANA

- **Aprueban reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, Decreto Supremo Nº 002-2009-MINAM.**

El presente reglamento tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso ciudadano a la misma. Asimismo, tiene por finalidad regular los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental. Las disposiciones establecidas en el presente reglamento son de aplicación obligatoria para el MINAM y sus organismos adscritos, asimismo, será de aplicación para las demás entidades y órganos que forman parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental o desempeñan funciones ambientales en todos los niveles nacionales, regional y local, siempre que no tengan normas vigentes sobre las materias reguladas en este reglamento.

3.8. MARCO INSTITUCIONAL

Ministerio de Salud (MINSA)

- *Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)*
- *Dirección de Salud Ocupacional (DSO)*
- *Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.*
- *Ministerio de Cultura*
- *Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)*
- *Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)*
- *Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN)*

Ministerio del Ambiente (MINAM)

- SERNANP

Ministerio de Agricultura

- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Administraciones Locales del Agua (ALA)
- Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios
- Programa Nacional de manejo de cuencas hidrográficas y conservación de suelos (PRONAMACHCS)

3.9. NORMATIVA REGIONAL Y LOCAL

- **Ley N° 27902: Ley que modifica la ley orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867.**

La presente Ley Orgánica modifica la estructura, organización, competencias y funciones de los gobiernos regionales. Define la organización democrática, descentralizada y desconcentrada del Gobierno Regional conforme a la Constitución y a la Ley de Bases de la Descentralización.

Los gobiernos regionales tienen por finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo.

4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

La zona de proyecto está ubicada en el distrito de José Leonardo Ortiz, exactamente en la Urb. Urrunaga Sector 2, se encuentra delimitado por 3 avenidas importantes: Av. Balta, Av. México, Av. Chiclayo y la Calle San Martin

El terreno cuenta con un área aprox. de 26.5 ha.

Imagen N° 1: Ubicación del área de proyecto



Fuente: Propia

5. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La determinación del área de influencia del proyecto implica determinar aquellos espacios y aspectos que, en cierto modo, resulten susceptibles de recibir los impactos positivos y negativos.

El proyecto se encuentra ubicado en el Distrito José Leonardo Ortiz, , exactamente en la Urb. Urrunaga Sector 2, se encuentra delimitado por 3 avenidas importantes: Av. Balta, Av. México, Av. Chiclayo y la Calle San Martin

Tiene un área de influencia directa que depende de la magnitud del proyecto evaluado. La investigación se centra en el área de influencia directa la cual comprende el área donde los impactos ambientales y sociales se darán de manera inmediata en la fase de construcción.

El área de influencia general o indirecta del proyecto abarca las siguientes zonas: Urb. Urrunaga sector 1, Urb. Urrunaga sector 3, Urb. Urrunaga sector 4, Urb. Latina, urbanización Carlos Stein Chávez.

Imagen N° 2 – Delimitación de la área de influencia directa Urb. Urrunaga Sector 2



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N° 3 – Delimitación de la área de influencia indirecta Urb. Urrunaga Sector 2



Fuente: Elaboración Propia.

6. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

6.1) LINEA BASE FISICA (LBF)

6.1.1) METEOROLOGÍA

A fin de describir los aspectos meteorológicos y climáticas, se debe precisar que el área de influencia del Proyecto **"EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020"**, se sitúa en la ecorregión DESIERTO DEL PACÍFICO, a 29 m.s.n.m.

6.1.2) CLIMA

El área de influencia del proyecto se sitúa en la ecorregión DESIERTO DEL PACÍFICO, a 29 m.s.n.m., el cual es caracterizado por la ausencia de lluvias y terreno desértico, su clima es considerado Semicálido muy seco.

El clima Semicálido muy seco que caracteriza el área de influencia constituye uno de los más notables eventos climáticos del Perú, puesto que va desde Tumbes (Norte) hasta Tacna (Sur), representando el 14% de la superficie total del País.

Dicho clima se caracteriza especialmente por presentar un registro anual de 150mm de precipitación y una temperatura media anual de entre 18-19°C.

6.1.3) PRECIPITACIÓN

En base a la Estación Meteorológica Convencional "REQUE", se ha obtenido el registro histórico de precipitación en el área de influencia entre los meses de febrero y octubre del año 2020.

Cuadro N° 1 - Registro De Precipitaciones

MES	ENR	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PRECIPITACIÓN	1.1	0.1	7.1	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Fuente: Información Técnica SENAMHI – Elaboración Propia.

GRÁFICO N° 2 - REGISTRO DE PRECIPITACIONES



Fuente: Información Técnica SENAMHI – Elaboración Propia.

De las precipitaciones históricas se obtiene que la precipitación máxima es de 7.1mm en el mes de marzo, mínima de 0.00 mm en los meses de abril a noviembre y los meses de enero es 1.1mm, febrero 0.1 mm, diciembre 4.0mm.

6.1.4) SUELOS

Geomorfológicamente el área de influencia comparte características de la Unidad PLINICIF, Específicamente a PLANICIE ALUVIAL LIGERAMENTE INCLINADA la misma que constituye uno de los sectores con mayor modificación antrópica desde tiempo prehispánicos, vinculado principalmente a la expansión de la superficie agrícola mediante el uso de una extensa red de canales y urbana por el rápido crecimiento poblacional (migración de la sierra hacia la costa y constitución de ciudades)

El suelo es normal, moderadamente profundo, de baja fertilidad propia, de drenaje moderado con un micro relieve plano u ondulado.

6.1.4.1) ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Como sustento adicional a la descripción de suelos se ha realizado lo correspondiente a la elaboración del Estudio de Mecánica de Suelos, la cual contiene los siguientes ensayos de laboratorio.

- Análisis Granulométrico — Norma ASTM D422
- Contenido de Humedad — Norma ASTM D2216
- Clasificación (SUCS) — Norma ASTM D2487
- Descripción Visual – Manual — Norma ASTM D2488
- Límite Líquido y Plástico — Norma ASTM D4318
- Corte Directo — Norma ASTM D3080

El método de extracción de muestras se ha realizado a través de 20 excavaciones a cielo abierto o calicatas hasta profundidades de 1.50 metros.

6.1.5) HIDROGRAFÍA

La hidrografía del área de influencia está enmarcada dentro del polígono de la Cuenca del Río Chancay – Lambayeque, perteneciente a la vertiente del Pacífico, sin embargo, el curso propio del río Chancay – Lambayeque no se encuentra cerca al área de influencia, lo que significa:

- Bajo riesgo de inundación por desborde de río.
- Limitante de recursos hídricos superficiales.
- Compatibilidad de condiciones Geoambientales y Meteorológicas.

Respecto a la Cuenca como tal, es preciso indicar que las aguas del río Chancay Lambayeque discurren de Este a Oeste, así como de sus principales afluentes, cuerpos de agua secundarios y sus descargas están sujetas a variaciones climatológicas por influencia del Fenómeno de El Niño.

La Cuenca tiene un área de 281653.59 hectáreas o 2816.54 km2, un perímetro 377.67 km y el cauce principal tiene una longitud de 149.27 km; se ubica entre la cuenca Motupe-La Leche y la cuenca Zaña.

6.2) LINEA DE BASE BIOLOGICA (LBB)

6.2.1) ZONA DE VIDA.

La zona de vida característica del área de influencia es el Desierto desecado – Premontano Tropical (dd-PT); esta zona de vida no solo abarca a la Urbanización Urrunaga Sector 2, sino que se extiende como una franja angosta que recorre paralelamente al litoral, desde el nivel de mar hasta los 500 m.s.n.m.

6.2.2) COBERTURA VEGETAL.

Dentro del área de influencia la vegetación natural es desde nula en algunos sectores, rala en otros donde se observa esporádicamente pequeñas manchas verdes, a excepción de 1 parque presentes en la Urbanización Urrunaga Sector 2; en otros sectores se observa algunas dunas con vegetación arbustiva propia de la zona de vida, principalmente en alrededores de la urbanización.

Imagen N° 4 – Vegetación en la urb. Urrunaga Sector 2- calle Washington



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen N° 5- Cobertura Vegetal Introducida Por Habitantes O Gobierno Local – calle próceres



Fuente: Elaboración Propia.

6.3) LINEA BASE SOCIOECONOMICA (LBS)

6.3.1) POBLACIÓN BENEFICIADA.

Se considera como población beneficiaria al 100% de las familias que conforman o habitan la Urbanización Urrunaga Sector 2, donde residen 1270 familias, con una población aproximada de 6350 personas. Según la encuesta aplicada se ha determinado que el promedio de integrantes por familia es de 4.929. Basándose en información brindada por la Municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz de su base de datos sobre la población, ocupación e ingresos.

6.3.2) OCUPACIÓN E INGRESOS DE LA POBLACIÓN BENEFICIADA.

La población beneficiaria de este proyecto cuenta con ingresos principalmente en el Comercio al por menor, también se desempeñan en el rubro de transporte, almacenamiento, comunicación y en actividades de pesca, no dentro de la Urbanización misma, sino que se desplazan hacia las principales playas del litoral lambayecano, entre las que destacan, Santa Rosa y Pimentel.

El promedio de ingresos de la población se ha calculado en función al tipo de actividad que con mayor frecuencia se desarrollar, es decir el Comercio al Por Menor, obteniendo así una cifra ascendente a S/. 1,200.00 (Un mil doscientos y 00/100 soles).

6.3.3) SERVICIO DE ELECTRIFICACIÓN

El área de influencia del Proyecto cuenta con el servicio de electrificación, bajo el sistema SE0094, en el marco de la concesión de EMPRESA REGIONAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE ELECTRICIDAD DEL NORTE S.A. (ENSA), en tal sentido el flujo eléctrico es trasladado desde la Subestación de Transmisión AT/MT SECHNOR 11200009 de 32 MVA de capacidad de transformación hasta el Alimentador MT C-233 de Tensión nominal de 10 kV.

6.3.4) SERVICIO DE SALUD.

En la Urbanización Urrunaga Sector 2 no cuenta con establecimientos de salud propios, por el cual acuden al centro de salud más cercano que se ubica en la calle Húsares cercano al Parque Andrés Avelino Cáceres, la cual se encuentra aproximadamente a 2500 metros lineales de la Urbanización Urrunaga Sector 2.

Imagen N°6: Posta Más Cercana A La Zona De Trabajo



Fuente: Propia.

Las descripciones del puesto de salud se encargan o desenvuelven en funciones generales, actividades y UPSS Farmacia las cuales son los complementos para poder generar un excelente servicio. Se describen de manera más detallada a continuación:

Funciones Generales

- Brindar atención integral de salud a la persona por etapa de vida, en el contexto de su familia y comunidad.
- Participar en las actividades de educación permanente en salud para la mejora del desempeño en servicio.
- Realizar la gestión del establecimiento y participar en la gestión local territorial.
- Participar en el análisis del proceso de atención en salud para la toma de decisiones eficiente y efectiva.
-

Actividades

- UPSS Consulta Externa
- UPSS Patología Clínica (Laboratorio Clínico)
- Atención de urgencias y emergencias.
- Referencia y contra referencia.
- Desinfección y esterilización.
- Vigilancia epidemiológica.
- Salud ocupacional.
- Registro de Atención e información.
- Salud ambiental.
- Salud Familiar y comunitaria.
- Acciones de salud ambiental en la comunidad.
- Atención con Medicamentos.
- Atención de parto inminente.
- Nutrición integral.
- Prevención y diagnóstico precoz del cáncer.
- Intervenciones de cirugía de consultorio externo.
- Radiología dental.
- Laboratorio dental.
- Rehabilitación basada en la comunidad.

UPSS Farmacia

Atención con Medicamentos: Programación, BPA, y expendio previa presentación de la Receta Única Estandarizada (RUE) de los medicamentos esenciales de acuerdo al PNUME, dispositivos médicos y productos sanitarios, así como de los medicamentos e insumos pertenecientes a la Estrategias Sanitarias Nacionales, según normatividad vigente.

Responsabilidad:

Técnicos de farmacia o técnicos de enfermería capacitados en farmacia y si está organizado en Redes, bajo la supervisión del Q.F. de la Red.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

6.3.5) CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

En nuestra área de trabajo en la actualidad está compuesta por 1270 viviendas y 6350 habitantes, se tienden a caracterizar por tener la presencia de dos tipos de viviendas, la primera de material noble y la segunda de material rústico; las estadísticas al respecto señalan que las viviendas con material noble predominante representan un 87%, mientras que un 13% de las viviendas están construidas con materiales rústicos.

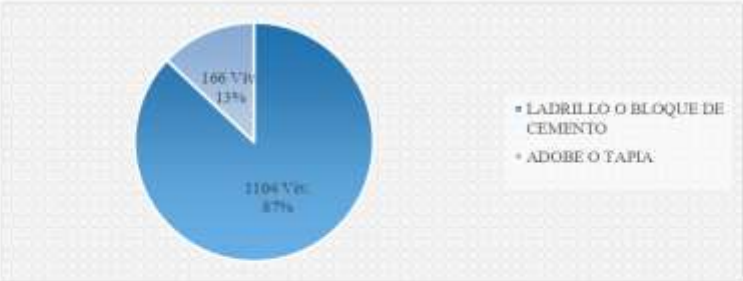
El 87% de las viviendas albergan a 8113 habitantes y el 13% a 1213 habitantes. Para mayor referencia a continuación se presentan tanto el cuadro consolidado, como los gráficos correspondientes:

Cuadro N°2 - Material Predominante En Vivienda

URBANA		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	ADOBE O TAPIA
Viviendas presentes	1270	1104 Viv	166 Viv
Habitantes presentes	6350	5524 Hab	826 Hab

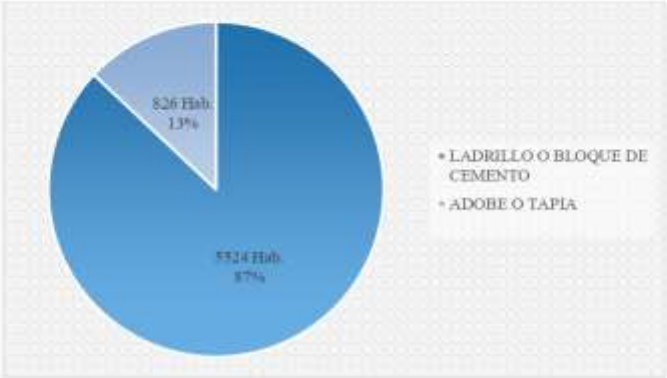
Fuente: Propia.

Gráfico N°1 - % De Viviendas Según Material Predominante



Fuente: Propia.

Gráfico N° 3 - Habitantes Según Material Predominante



Fuente: Propia.

6.3.6) EDUCACIÓN

En el área de trabajo referente a la Urb. Urrunaga Sector 2 no se pueden apreciar alguna institución educativa.

7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Un pasivo es un daño ambiental o impacto no mitigado. Un pasivo es considerado cuando afecta de manera perceptible y cuantificable elementos ambientales naturales (físicos y bióticos) y humanos e incluso bienes públicos (infraestructura) como parques y sitios arqueológicos. Se considera pasivo ambiental cuando al cesar actividades una empresa o proyecto deja abandonada sus instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones a lo largo de su actividad y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad.

Para la evaluación del proyecto: "**EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020"**, se tomará en cuenta la etapa de construcción debido a que las diversas actividades se ejecutarán en esa fase, y por lo cual no se

pueden evidenciar pasivos ambientales potenciales al momento de realizarse la Evaluación de Impacto Ambiental. Sin embargo, ya que la generación de residuos procedentes de actividades de construcción y demolición, y según el decreto de urgencia N°022-2020 para el fortalecimiento de la identificación y gestión de pasivos ambientales, en el cual se consideran a los residuos sólidos procedentes de construcción y demolición.

Se identifican por tal motivo como pasivos ambientales la disposición de los residuos sólidos procedentes de construcción y demolición, generados en las áreas degradadas producto de la extracción de material en las actividades de: 1. Movimiento de tierras para corte y relleno 2. Demolición de pavimentos 3. Demolición de veredas 4. Residuos procedentes de otras actividades, durante la etapa de construcción del proyecto, las cuales generarán volúmenes de residuos detallados a continuación:

7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Consiste en el corte de material suelto hasta alcanzar los niveles exigidos en las secciones transversales de diseño de los niveles de corte. Para la ejecución de esta actividad se empleará tractor de oruga u otra maquinaria aprobada previamente por la Supervisión de Obra, debiendo tener especial cuidado con los niveles de corte a fin de no tener sobre excavación, caso contrario será rellenado con material de préstamo de mejor calidad que el encontrado, y se tendrá como mínimo las mismas condiciones iniciales del terreno.

7.2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de pavimentos existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la disposición temporal de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por la Supervisión; Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras de demolición del proyecto.

7.3. DEMOLICIÓN DE VEREDAS

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de veredas, estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto (martillos, rampas, y otras áreas),

y la disposición temporal de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por la Supervisión.

7.4. RESIDUOS PROCEDENTES DE OTRAS ACTIVIDADES

En este apartado se encontrarán residuos sólidos generados por otras actividades ejecutadas durante la etapa de construcción, como pueden ser los procedentes de:

- Limpieza del terreno
- Residuos de materiales de la pavimentación
- Restos de concreto y acero
- Envases y restos de pinturas
- Residuos generales.

Ubicación	Descripción	Medida/Ejecutor	Clasificación: crítico/no crítico
Proyecto: "EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE 2020"	El pasivo se desarrolla dentro del área del proyecto, el cual se origina producto de: 1.Movimiento de tierras 2.Demolición de asfalto 3.Demolición de veredas 4.Residuos procedentes de otras actividades	Se debe proceder con el transporte y disposición final correcta de dichos residuos sólidos RCD. Para ello primero se tendrán que caracterizar dichos residuos. El transporte de estos residuos debe estar considerado en las partidas del proyecto. La disposición final debe ser en una instalación adecuada para el manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición según lo establecido en el Artículo 10 del Decreto Supremo n.° 003-2016-VIVIENDA (Centros de acopio, Plantas de tratamiento, Escombreras para disposición final, Rellenos de seguridad para residuos sólidos peligrosos, Celdas en rellenos sanitarios).	No crítico

Todos estos residuos identificados anteriormente tendrán que ser removidos del área de trabajo, transportados y tener una disposición final correcta, al momento de finalizar las actividades del proyecto.

Las áreas degradadas por residuos sólidos de las actividades de la construcción y demolición constituyen un pasivo ambiental siempre que se configure lo establecido en el artículo 4 del Decreto de Urgencia N°022-2020. El OEFA identifica el pasivo ambiental y su responsable.

En el caso del presente proyecto este posible pasivo deberá ser compensado en el plan de manejo ambiental y en el plan de compensación ambiental de ser el caso para no considerarse como tal.

8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1 METODOLOGÍA

El procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto en referencia fue planificado de la siguiente manera:

- Análisis del Proyecto.
- Análisis de la situación ambiental del área de influencia del proyecto.
- Identificación de los impactos ambientales potenciales.
- Evaluación de los principales impactos ambientales potenciales.

Posteriormente, habiendo identificado y evaluado los impactos ambientales potenciales, se elaboró el Plan de Manejo Ambiental.

8.2 METODOLOGÍA Y CRITERIOS DEL ANALISIS DE LA EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se realiza el análisis de la interrelación entre los elementos del medio ambiente y las acciones del proyecto, los primeros susceptibles de ser afectados y los otros capaces de generar impactos, con la finalidad de identificar los posibles impactos y procede a su evaluación y descripción final. La identificación y evaluación de impactos ambientales, es la parte fundamental del presente estudio, pues constituye la base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, el cual se plantearán las medidas que permitirán prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos, para la conservación y protección del medio ambiente.

Luego de haber realizado la descripción de las características ambientales en la Línea Base Ambiental, y un análisis de las principales Características del Proyecto, se procede a la identificación de los posibles impactos ambientales, cuya ocurrencia tendría lugar por la ejecución del proyecto en mención. Vale decir, que este es un proceso esencialmente predictivo, por lo tanto: a priori.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se ha considerado conveniente la utilización del sisea matricial, para lo cual se ha hecho uso de la Matriz de Leopold, que consiste en colocar en las columnas el listado de acciones o actividades involucradas durante el desarrollo del proyecto que pueden alterar el ambiente, y sobre sus filas se coloca el listado relacionado con los factores, componentes y atributos del ambiente que pueden ser afectados por el proyecto, y en cada una de las celdas de interacción se analizan los impactos en función del tipo (positivos o negativos) y del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida (alta, media o baja).

La tipología de impactos de describirá al colocar el signo (+) si el impacto es beneficioso y (-) si es perjudicial. Asimismo, el grado de incidencia o intensidad del impacto será evaluado mediante la asignación de u valor numérico para indicar si la intensidad es alta (3), media (2) o baja (1). Si la acción no genera impactos en determinado factor del ambiente, se deja la celda en blanco.

Realizada la actividad anterior, se procede a realizar la sumatoria de los impactos puntuales, es decir, por cada factor y actividad particular, a fin de determinar el factor ambiental más afectado. Lo mismo se realiza para cada actividad o acción del proyecto que afectaría más significativamente al medio. Los impactos considerados como significativos serán las que determinarán el diseño de las medidas que formarán parte del Plan de Manejo Ambiental.

Es importante anotar, que no todos los impactos, ya sea sus características o intensidad, serán significativos, por lo que el diseño e medidas de impacto ambiental para dichos impactos representarían una actividad poco eficiente, con su respectivo gasto e recursos y esfuerzos. Por otro lado, si dentro de la evaluación de impactos, la mayor parte de ellos, de acuerdo con la metodología empleada, se encontrarían en rangos de poca significancia, es necesario aún establecer aquellos sobre los cuales se deben enfocar con más énfasis las acciones de manejo ambiental necesarias. Los resultados de esta fase del análisis de presentan en la siguiente matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales (Leopold).

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Cuadro N° 17– Rango de Significancia

Rango de Significancia	
0 - 10	**Muy Poco Significativo**
11 - 20	**Poco Significativo**
21 - 30	**Medianamente Significativo**
31 - 42	**Altamente Significativo**

Fuente: Propia

8.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

A. SELECCIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES

Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos del proyecto de Pavimentación y drenaje pluvial de la Urb. Urrunaga Sector 2, es necesario realizar la selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la selección de actividades se optó por aquéllas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental.

B. ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTO

A continuación, se listan las principales actividades del proyecto con potencial de causar impactos ambientales en su área de influencia. Estas actividades se presentan según el orden de las etapas del proyecto.

Cuadro N° 18– Actividades por etapas

Etapas	Actividades
Etapa de Construcción	• Implementación de campamento, patio de maquinarias.
	• Limpieza y desbroce
	• Construcción de Obras de drenaje y rehabilitación
	• Movimientos de tierras
	• Uso de instalaciones auxiliares (caseta, canteras, Planta Chancadora, Maquinaria, DME', etc.)
Etapa de Abandono	• Retiro de equipos, maquinarias, instalaciones auxiliares, etc.
Etapa de Funcionamiento	• Funcionamiento de la carretera.

Fuente: Propia.

C. COMPONENTES DEL AMBIENTE POTENCIALMENTE AFECTABLES

A continuación, se listan los principales componentes ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades del proyecto de pavimentación. Estas actividades se presentan ordenadas según subsistema ambiental.

Cuadro N° 19 – Componentes Del Ambiente

Sub-Sistema Ambiental	Componentes Ambientales
Medio Físico	• Agua
	• Aire
	• Suelo
	• Paisaje
Medio Biológico	• Flora
	• Fauna
Medio Socioeconómico y Cultural	• Salud Publica
	• Salud y Seguridad
	• Empleo
	• Economía

Fuente: Propia.

8.4 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A. DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

1. REFERIDOS AL MEDIO BIOFÍSICO

IMPACTOS NEGATIVOS

- **En el agua**

Riesgo de afectación de la calidad del agua

El impacto en este componente ambiental está referido al riesgo de alteración de la calidad del agua de las fuentes de agua principalmente en caso de ocurrir vertimientos accidentales o deliberados de residuos (residuos de concreto, cemento, asfalto, etc.) provenientes del proceso constructivo. De producirse dichos derrames, sus efectos se manifestarían, sin embargo, por la pequeña dimensión de la obra proyectada, se estima que los efectos serían de pequeña magnitud, solo temporales y con alta posibilidad de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

- **En el aire**

Alteración de la calidad del aire

Se estima que los efectos en la calidad del aire podrían manifestarse por la emisión de material particulado y ruido, principalmente por los movimientos de tierra durante la apertura y tapado de zanjas.

- **En el suelo**

Riesgo de afectación de la calidad del suelo

La calidad de este componente ambiental podría verse afectada por la posible disposición inadecuada de desechos como: restos de concreto, saldo de agregado, envases plásticos, etc., que se generen durante el proceso constructivo de las obras proyectadas. Sin embargo, debido a la pequeña dimensión de las obras, de producirse dichos derrames, se estima que sus efectos serán solo puntuales y de baja magnitud, pues no implicarán volúmenes considerables de vertido; además, este impacto tiene alta posibilidad de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

- **En el paisaje**

Alteración del paisaje

La calidad del paisaje del lugar, durante la etapa de construcción de las obras podría verse afectada por el desarrollo de las operaciones constructivas en su conjunto, principalmente durante la limpieza y desbroce, y uso de instalaciones provisionales. Sin embargo, se considera que dicha afectación será mínima, pues se trata de obras pequeñas. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, de duración variable entre temporal y moderada, de extensión puntual, y con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación.

- **En la flora**

Afectación de la cobertura vegetal

Se estima que, principalmente durante las operaciones de construcción de las obras proyectadas, se produzca una ligera reducción de la cobertura vegetal compuesta básicamente por arbustos y gramíneas que conforman gran parte del área de influencia directa del proyecto. Por tales consideraciones, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, aunque de duración variable entre temporal y moderada.

- **En la fauna**

Perturbación de la fauna

Considerando que el entorno del área del proyecto, se estima que el incremento de la presencia humana y de maquinarias durante el proceso constructivo de las obras no causará mayor perturbación en la fauna que pueda dar lugar a eventos migratorios de consideración.

- **En la salud y seguridad**

Riesgos de afecciones respiratorias y accidentes.

Este impacto está referido a la posibilidad de afectación de la salud del personal de obra, principalmente por las emisiones de material particulado durante los movimientos de tierra producido por el desarrollo del proyecto. Durante el desarrollo del proceso constructivo de la obra proyectada, también existe el riesgo de ocurrencia de accidentes, tanto del personal de obra como de la población de la Urb. Urrunaga Sector 2. Este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, de influencia puntual y de duración variable entre temporal y moderada; presentando alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y prevención.

2. **RELACIONADOS CON EL MEDIO SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL**

IMPACTOS POSITIVOS

- **Empleo**

Generación de empleo local

Teniendo en cuenta que se dará preferencia a la mano de obra local, el desarrollo del proyecto implicará un incremento en la demanda de mano de obra. La generación de empleo permitirá elevar los niveles de ingreso de la población relacionada directa o indirectamente a las obras. Esta condición a su vez se traducirá en un aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores, generando mejores condiciones para el acceso a los servicios de salud, educación, transporte, entre otros.

- **Economía**

Dinamización de la economía local

La demanda de materiales y alquiler de equipos de tiendas comerciales de la zona, necesarios para la construcción de la obra proyectada, permitirá dinamizar la economía de las zonas cercanas al área del proyecto. Este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, de duración variable entre moderada y temporal y de influencia local.

B. DURANTE LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

1. REFERIDOS AL MEDIO BIOFÍSICO

IMPACTO NEGATIVO

- **En el agua**

Riesgo de afectación de la calidad del agua

El impacto en este componente ambiental está referido al riesgo de alteración de la calidad del agua. En caso de ocurrir vertimientos accidentales o deliberados de efluente domésticos provenientes de los servicios higiénicos, sin el debido tratamiento previo en el pozo séptico y trampa de grasa sugeridos en el proyecto. Se estima que los efectos serían de pequeña magnitud, solo temporales y con alta posibilidad de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

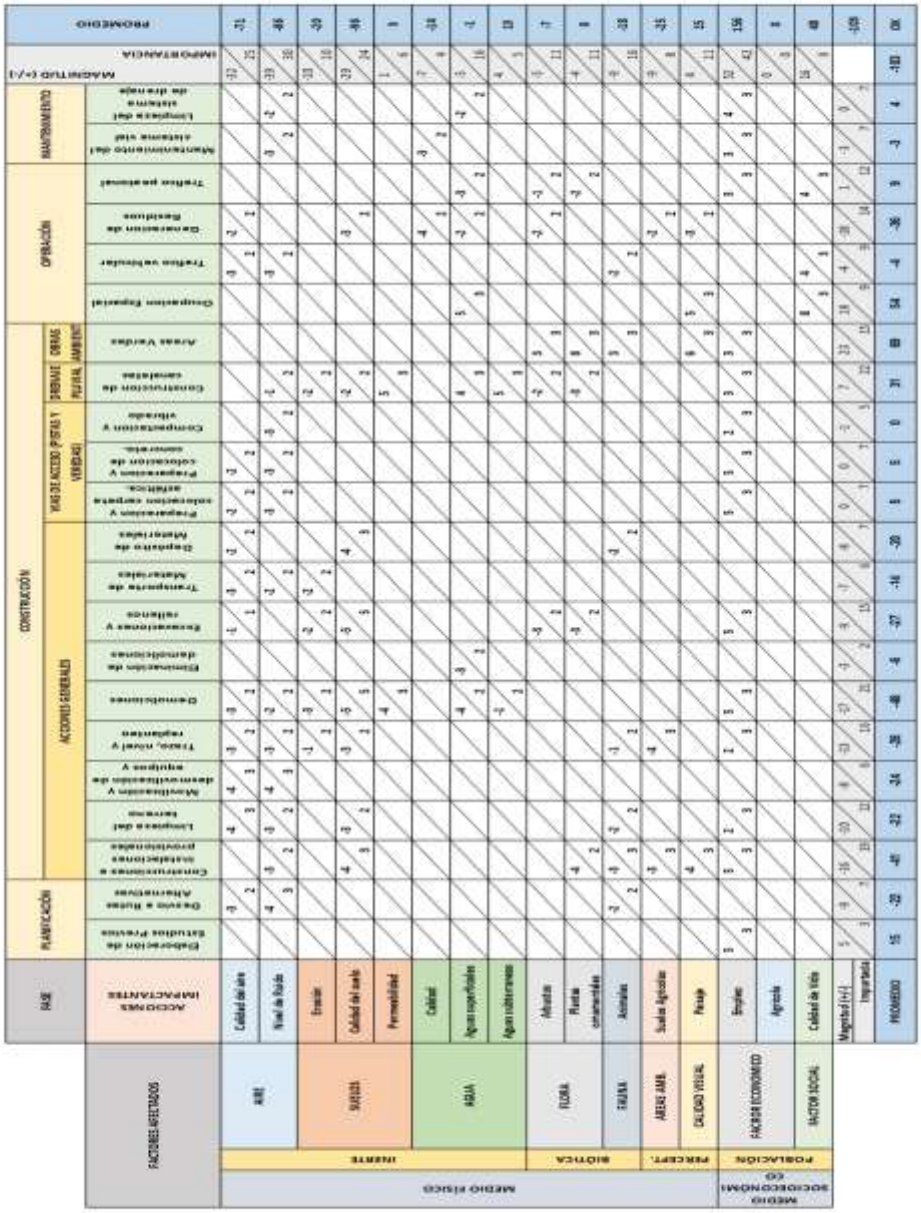
2. RELACIONADO CON EL MEDIO SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL

- **Empleo y economía**

Generación de empleo

Este impacto está referido, por un lado, a los puestos de trabajo que por sí demandarán las acciones de operación y mantenimiento de las vías rehabilitadas; por otro, a los puestos de trabajo que indirectamente se pueden generar ante un incremento del tráfico del área de influencia, impulsado por el mejoramiento del comercio, cultura, recreativos, económico y social de las provincias. Sin embargo, considerando que la generación de empleo depende además de la incidencia de otros factores, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, de influencia local, duración permanente.

TESIS: "EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020"



EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

9. PLAN DE PARTICIPACIÓN CUDADANA

En referencia a la participación ciudadana del Proyecto "**EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020**".

La consulta o audiencia pública del Informe de Impacto Ambiental se llevó a cabo conforme lo establece la normativa local, sin embargo, no se obtuvieron resultados positivos, pues la audiencia pública demostró poco o nada de interés. por lo cual han obviado o no han tomado consideración del trabajado que se ha venido realizando. Sin embargo, se han tenido reuniones con las autoridades locales las cuales están constituidas por el alcalde de la Municipalidad de José Leonardo Ortiz y sus funcionarios del área correspondiente.

El objetivo fundamental del programa de participación ciudadana es atenuar las posibles implicancias que se genere en la población asentada en áreas aledañas al proyecto, debido a algunos impactos sociales. Los impactos sociales positivos de tipo económico serán los más numerosos. Los impactos en la economía como el desarrollo de nuevos rubros de actividades económicas y por consiguiente de puestos de trabajo debido al incremento de población que requerirá satisfacer sus necesidades básicas de consumo.

De otro lado, los impactos probables en la infraestructura y la dotación de servicios básicos también serían significativos en caso de no mediar un adecuado plan de manejo.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental (PMA) es el resultado final del estudio de impacto ambiental y está conformado por el conjunto de estrategias, programas, proyectos y diseños necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos generados en cada una de las etapas del proyecto, en especial, las etapas de construcción y operación

De acuerdo con la evaluación realizada, los principales impactos ambientales que se pueden producir como consecuencia de las actividades del proyecto están referidos a:

- Aumento niveles inmisión.
- Incremento niveles sonoros.
- Alteración del microclima.
- Degradación directa de suelos por movimientos de tierras, usos de espacio e incremento de la población.
- Compactación de suelos por instalación de campamentos y talleres.
- Alteración de la fauna a causa de cambios en la estructura de la vegetación, perturbación de los hábitats por el incremento de habitantes y los problemas asociados con el ruido.
- Alteración en las condiciones de vida (malestar por tránsito) de los pobladores que se ubican en el área del proyecto.

10.1 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS

La ejecución del proyecto generará impactos negativos que requieren ser mitigados con la implementación y aplicación de políticas, estrategias y acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos, mejorando la calidad ambiental, aprovechando las oportunidades existentes, tendiendo no sólo a eliminar o minimizar los impactos adversos sino considerar en el desarrollo de estas acciones maximizar la de los impactos benéficos.

Las medidas de ingeniería serán la solución para la mitigación de los impactos adversos del proyecto, teniendo en cuenta para esto las consideraciones planteadas en la presente evaluación de impacto y la selección del material, equipos alternativos con el objeto de eliminar o reducir los impactos adversos.

Cada medida de mitigación propuesta en la presente Evaluación de Impacto Ambiental deberá ser considerada como una actividad, de la misma forma como se considerará las demás actividades que llevará a cabo el presente proyecto

Las medidas de mitigación planteadas no deben ser evaluadas solamente con respecto a su objetivo final, se tomarán en cuenta los impactos secundarios no previstos, medidas de mitigación opcionales deben ser considerados tan pronto como se vayan identificando y presentando impactos ambientales significativos durante la ejecución del proyecto. Para la identificación de estos impactos secundarios y la mitigación de los mismos se deberá nombrar un supervisor con experiencia y capacitado en acciones de gestión ambiental.

10.1.1 SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EFLUENTES

Se entiende como una medida de mitigación a la implementación o aplicación de estrategias que tienen como fin eliminar o minimizar los impactos ambientales negativos generados por las diversas actividades que se llevan a cabo durante la ejecución de la obra teniendo como finalidad mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes. Durante la ejecución de las actividades se puede constatar que los residuos sólidos que generan son por las siguientes actividades: 1. Movimiento de tierras para corte y relleno 2. Demolición de pavimento 3. Demolición de veredas 4. Residuos procedentes de otras actividades, durante la etapa de construcción del proyecto

No se generan efluentes de importancia durante la ejecución del proyecto por lo cual no es necesaria la determinación de algún plan para su manejo.

Para la disposición final de estos residuos se considerará el transporte de este material en el presupuesto del proyecto, el cual será derivado a un espacio determinado según la Municipalidad concerniente, se deben de disponer de manera adecuada como residuos producto de la construcción, cuyo correcto manejo es a través de una escombrera.

El proyecto si deberá incluir la partida de transporte de material excedente de los residuos totales que se generen. Además de incluir un plano que indique la distancia hacia la zona donde se dispondrán estos residuos.

Para el presente proyecto se plantea la propuesta de cubrir aquellos espacios degradados por la explotación de materiales para la fabricación de ladrillos artesanales, con residuos de construcción y demolición que se generen en la etapa de construcción del presente. Ya que se conoce en varios distritos la presencia de ladrilleras artesanales irregulares que al cesar actividades dejan un evidente impacto en la morfología del suelo afectando condiciones ambientales, ocasionando consigo un impacto negativo en los diversos factores ambientales circundantes.

Como parte del subprograma de manejo de residuos sólidos se buscará mediante las municipalidades involucradas el contacto y convenio para reponer los espacios degradados ya mencionados con residuos de construcción y demolición procedentes principalmente de actividades de demolición en pistas y veredas, ya que no se cuenta con alguna otra infraestructura para su correcta disposición final.

10.1.1.1 MEDIDAS DE MANEJO PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos sólidos no peligrosos son todos aquellos que por su naturaleza y composición pueden manejarse en áreas generales y que no tienen efectos adversos sobre la salud. Los Residuos No Peligrosos, se su clasifican en los siguientes:

RESIDUOS DOMÉSTICOS	RESIDUOS INDUSTRIALES
• Alimentos. • Plásticos • Papel, • Cartón, • Latas, • Vidrio. • Cerámica.	• Plásticos. • Trapos. • Tecnopor. • Cueros. • Chatarra • Cables eléctricos • Filtros de aire. • Cemento • Jebes • Geomembranas.

Código de Colores

Para fines de separar los residuos, se ha establecido conforma a los estándares internacionales un código de colores para el manejo correcto de los residuos de acuerdo la clasificación de los mismos y al tipo de disposición final que se le va a dar.



- Contenedor de color verde: Se dispondrán todos los residuos orgánicos, restos de alimenticios.
- Contenedor color amarillo: Se dispondrán residuos inorgánicos como plásticos (bolsas, botellas, envases), vidrios, jebes, etc.
- Contenedor de color Azul: Se dispondrán papeles y cartones no contaminados.
- Contenedor Plomo: Se dispondrán residuos metálicos pequeños como alambres, latas, llaves, candados, entre otros

Estos contenedores se ubicarán en las áreas de almacén-oficina, patio de máquinas y áreas de chancadoras y otras áreas auxiliares. Los contenedores serán dispuestos con su respectiva tapa a fin de que los residuos no se encuentren expuestos al sol y lluvias.

Transporte:

Será necesario realizar el traslado de los residuos sólidos, mediante el transporte terrestre, desde los sitios de generación de residuos sólidos hasta el sitio de disposición final en un relleno sanitario autorizado; para tal efecto el Contratista contratará a una EPS – RS registrada ante la DIGESA.

Disposición Final:

El Contratista, establecerá todas las actividades de manejo de residuos sólidos con el fin de que sean desarrollados en forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable. Para esto se tomará en cuenta lo siguiente:

- Los residuos serán recolectados en contenedores dispuestos con este fin, todo el personal estará instruido sobre la ubicación de los mismos, se realizarán controles periódicos de vectores (moscas, zancudos y roedores).
- Para los residuos orgánicos (desechos de comida, frutas, etc.), se efectuará un convenio con la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz, con la finalidad de entregarle los residuos orgánicos, para que sean dispuestos en su área de relleno sanitario.

10.1.1.2 MEDIDAS DE MANEJO PARA RESIDUOS PELIGROSOS

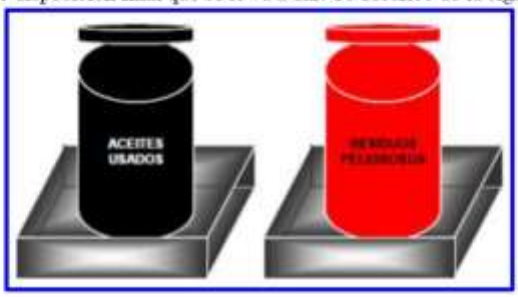
Debido a sus características físicas, químicas y/o infecciosas, estos residuos representan un riesgo inmediato y/o potencial para la salud de las personas y del ambiente. Los residuos peligrosos presentan al menos una de las siguientes características:

- Auto combustibilidad
- Explosividad
- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad
- Radiactividad
- Patogenicidad

Los residuos peligrosos que se generarán usualmente en las actividades de la Concesión son: pilas, baterías, grasas, paños absorbentes de hidrocarburos, trapos contaminados con hidrocarburos, suelos contaminados con hidrocarburos, filtros de aceite y combustibles, aerosoles, recipientes de pinturas, recipientes de aceites, recipientes de solventes, aceite usado, combustible contaminado (envasado), agua contaminada (envasado), residuos médicos

Código de Colores

De acuerdo a los estándares internacionales vigentes, el Contratista ha establecido un Código de Colores para el manejo correcto de los residuos peligrosos de acuerdo la clasificación de los mismos y al tipo de disposición final que se le va a dar. Se describe de la siguiente manera:



- Cilindro negro: Se dispondrá los aceites usados y residuos con aceites provenientes del mantenimiento de las maquinarias y equipos. Este cilindro irá acompañado en su instalación de un contenedor impermeabilizante en la base.
- Cilindro rojo: Se dispondrá todo material contaminado (incluida tierra) con hidrocarburos, aceites, grasas y/o cualquier producto químico.

Cabe señalar que existen residuos clasificados como peligrosos especiales, tales como pilas, baterías, cartuchos de tóner y tinta, fluorescentes, focos entre otros los cuales los cuales no van a ningún tipo de contenedor indicado anteriormente, estos deberán ser almacenados en cilindros y/o cajas sellados, perfectamente bien etiquetados, el cual identifique al residuo.

Almacenamiento:

El Contratista, implementará un área de almacenamiento de residuos peligrosos, en maquinarias, los cuales deberán estar equipados con la debida señalización, equipos de respuesta a contingencias y prevención de incendios.

Las áreas de almacenamiento temporal estarán alejadas de aguas superficiales y de áreas de cultivo. Los residuos se transportarán a una ubicación central para su recolección y disposición. Deberá haber un personal en cada instalación de recolección responsable de recolectar, inventariar y disponer los residuos peligrosos.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Recolección:

Los residuos peligrosos serán separados para evitar reacciones por incompatibilidad. Estos residuos son los que provienen principalmente del mantenimiento de motores de los equipos y/o maquinarias; al respecto, el manejo de cada tipo de residuo, deberá efectuarse de la siguiente manera:

• Aceite usado: El aceite usado se recolectará en tambores o en tanques de recolección de aceite usado. Se colocan en zonas que cuenten con bandejas de contención de fugas o derrames secundarios, dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos del campamento de obra.

• Baterías usadas: Siempre que las baterías se reemplacen, se trasladaran al lugar de resguardo de baterías de repuesto. Las baterías se almacenarán en una instalación cerrada para su posterior disposición en depósitos de seguridad autorizados.

• Trapos Sucios o Contaminados: Los trapos sucios u otros materiales contaminados con hidrocarburos se recolectarán y dispondrán en depósitos de seguridad autorizados.

• Neumáticos Usados: Los neumáticos usados se transportarán a las empresas de reciclaje; o se donarán a colegios o instituciones educativos de la zona, como parte de juegos infantiles.

Transporte de Residuos Peligrosos

El Contratista debe contratar a una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), registrada y autorizada por DIGESA; o en su defecto dispondrá de sus autorizaciones correspondientes.

Disposición final de Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos se dispondrán en rellenos de seguridad autorizados por DIGESA, por lo que el Contratista debe contratar a una EPS-RS de transporte de Residuos Peligrosos para que lleven esos materiales a un Relleno especializado.

10.1.2 SUBPROGRAMA DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTOS

Se propone un programa para control y manejo de la erosión para la ejecución del proyecto: **"EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020"**. La revisión pretende, de manera sintética, aportar información útil a técnicos y profesionales involucrados en la gestión del territorio y de sus recursos naturales, para la toma de decisiones relativas al control de la erosión.

Las regiones con suelos muy erosionables, de pendiente alta, clima seco y fuertes vientos, sufren las mayores pérdidas por erosión. Las actividades humanas frecuentemente intensifican o aceleran los procesos de erosión, especialmente la deforestación o la remoción de la capa vegetal, así como por la concentración de la escorrentía en forma artificial. La erosión según Ayres (1960), depende de cuatro variables principales: cantidad e intensidad de la lluvia, pendiente y topografía del terreno, propiedades físicas y químicas del suelo y las características de la cobertura vegetal (Suárez, 2001).

El incremento en los niveles naturales de "erosión" hace que sea necesario introducir un Plan de Control de Erosión, cuya aplicación minimizará los riesgos de remoción en masa y erosión superficial a los que estarán expuestos los taludes de las plataformas; implementando para ello medidas de mitigación y control durante las diferentes fases de ejecución del proyecto. Dichas medidas parten desde la estimación directa o indirecta de la erosión y la selección de niveles considerados como objetivo para cada una las fases de construcción, hasta alcanzar los niveles de erosión encontradas originalmente en un periodo de tiempo adecuado. Dichas medidas se pueden resumir en cuatro grupos a saber:

1. La optimización de las áreas de terreno a intervenir o la disminución de la huella del Proyecto.
   - Delimitar las áreas de desbroce a lo mínimo posible.
   - Minimización de la apertura de vías de acceso y uso de métodos alternativos de transporte.
2. El manejo adecuado de los materiales de corte y relleno resultantes de los trabajos de movimiento de tierras.

- Segregar la capa superior del terreno o desbroce al inicio de las labores de excavación, de tal manera que se almacene, de manera separada del subsuelo, para su posterior re-uso durante las etapas finales de construcción.
- Adecuación de los diferentes niveles de corte y relleno a las condiciones topográficas particulares de cada sitio de tal manera que se minimice el volumen de subsuelo extraido.
- Diseñar y construir zonas de botaderos temporales.
- Minimizar el tiempo de exposición de suelos desnudos a la acción erosiva de las lluvias.

3. La construcción de obras de control efectivas.

- Revegetar, trasplantado con especies de rápido crecimiento, no invasivas, de preferencias herbáceas y nativas.
- En caso de encontrarse agua sub-superficial se deberán diseñar y construir obras de captación y desvío como drenes.
- En caso de evidenciarse inestabilidades locales del terreno se deberán diseñar y construir elementos de contención como muros en gaviones, tierra armada o pilotajes.

4. La generación de una cobertura del terreno similar a la encontrada antes de la intervención.

- Proveer cobertura lo antes posible a los suelos desnudos, sobre todo si en el caso de pendientes pronunciadas.
- Elaborar esquemas de fertilización de suelos

Durante la ejecución del proyecto "**EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020**, se tomarán las siguientes medidas de mitigación:

- Control de las operaciones laborales en las excavaciones mediante humedecimiento de la tierra y evitar la ejecución de estos trabajos en horas que existe mayor viento.
- En el proceso de relleno y compactación se tendrá especial cuidado teniendo como finalidad llegar a las condiciones iniciales en que se encontraba el suelo.
- Se deberán reponer los árboles talados de la misma especie.

10.1.3 SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES

El proyecto "**EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020**", se ejecutará buscando tener una armonía en el ecosistema en que se encuentra y no afectar recursos naturales existentes, el proyecto se encuentra en un área urbanizada por lo que no requiere la protección de recursos naturales vulnerables.

En el caso de los recursos existentes se ejecutarán las medidas necesarias para su continuidad:

- Se dispondrá de áreas verdes.
- Se construirán obras de drenaje para la correcta escorrentía de aguas superficiales.

10.1.4 SUBPROGRAMA DE SALUD LOCAL

Este sub programa establece las medidas que la empresa contratista deberá implementar para evitar afectar la salud de la población local, por el incremento de los niveles de emisión de polvo y gases, ruido, y/o accidentes. Entre las medidas que deberán implementar tenemos:

- Se implementarán baños portátiles a lo largo de la construcción de la pavimentación, cuya instalación, mantenimiento, cuidado y retiro estará a cargo del Contratista a través de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), la cual debe estar debidamente autorizado y registrado. El contratista debe supervisar el correcto mantenimiento de los portátiles a cargo de la EPS-RS, de tal manera que se reduzcan los malos olores y la multiplicación de moscas u otros insectos similares. Estos baños y duchas deberán ser aseados por lo menos 3 veces a la semana.
- También se implementarán sistemas de acarreo y depósitos de los residuos sólidos como contenedores de basura, con la finalidad de ir almacenando los residuos sólidos generados en el almacén, patio de máquinas y consumo de alimentos de los trabajadores (botellas, bolsas, residuos orgánicos), para su posterior disposición final en un relleno sanitario autorizado, a través de una empresa registrada y autorizada por DIGESA. Dichos cilindros deberán estar pintados y contarán con tapa para evitar el rebalse de los mismos. La empresa ejecutora de la obra, será la encargada de brindar charlas a todo el personal, y asegurar que sigan procedimientos apropiados acerca del manejo de los residuos.

- Los volquetes que se usarán en la obra, deberán contar con lonas para cubrir la carga durante su transporte, como parte del equipo obligatorio.
- Durante la construcción el contratista deberá de realizar mediciones y controles periódicos de la emisión de ruidos y polvos producidos en los frentes de obra de acuerdo al programa de monitoreo ambiental.
- A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- Todos los vehículos deberán tener silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión.
- Se prohibirá la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías públicas, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire.
- Se realizara las coordinaciones pertinentes con los centros de salud cercanos ante la ocurrencia de alguna emergencia en la zona de trabajo. Además, se deberá complementar temas relacionados a la salud local (Higiene personal, primeros auxilios, contagio de enfermedades de transmisión sexual, otros), en las charlas brindadas a los trabajadores durante la construcción de la pavimentación.

10.1.5 SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD MOTIVO DEL EIA

El propósito es este programa es de brindar información de manera visual en obra tanto como para el personal en obra como para la población acerca de los cuidados del medio ambiente y normas de seguridad a aplicarse durante la ejecución de las actividades.

La señalización ambiental considerará las siguientes especificaciones:

- Las señales deberán ser visibles de día y de noche, para lo cual se usarán materiales reflectantes y/o buena iluminación.
- Deberán tener letras grandes de mensajes simples, breves y concisos.
- Deberán tener el tamaño suficiente para ser leídos con facilidad.
- Para su diseño se deberá considerar el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Señalización para riesgos de excavación

En lo referente a los riesgos que se producen por acciones de movimientos de tierra y excavaciones, se colocarán letreros de instrucciones y advertencias para el personal de la obra y ajeno a ella, acerca de riesgos y procedimientos. Por ejemplo:

- Excavación Profunda.
- Riesgo de Derrumbe.
- Riesgo de Caída a Distinto Nivel.

Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída de personas y animales. Si por alguna circunstancia se dejara la excavación descubierta se recomienda colocar cercos de protección basado en pasarelas sólidas, barandas y pasamanos, con apoyo suficiente en el terreno.

Señalización para la circulación de vehículos o maquinaria pesada

Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo, esta señal es permitida por tener un efecto sonoro menor a 80 decibeles (dB).

Se preverá la colocación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos en el almacén temporal. Por ejemplo:

- Entrada de Vehículos.
- Disminuya la velocidad, Salida de Vehículos.
- Peligro, salida y entrada de vehículos.

Señalización para la protección del ambiente

La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental. Entre cuyos objetivos estarán: No arrojar basura, etc.

Los paneles contendrán frases breves como por ejemplo:

- Protege la vegetación natural, porque es fuente de vida, no la destruyas.
- Conserva el medio ambiente, etc.

10.1.6 SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS ARQUEOLOGICOS Y CULTURALES

En la zona de estudio del área de influencia del proyecto: "**EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO- LAMBAYEQUE 2020**" no existen vestigios de restos arqueológicos a conservar.

Por lo cual no es necesario incorporar un subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales.

10.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental contempla la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, de tal manera que se permita determinar si las medidas de prevención y mitigación propuestas se están cumpliendo y si se están logrando los objetivos esperados.

Monitoreo ambiental

El monitoreo de aplicación de las medidas ambientales comprende un conjunto de acciones referentes al seguimiento de las recomendaciones de mitigación de los impactos ambientales. Dentro de esta concepción, las medidas recomendadas son de controlar adicionalmente la respuesta en el corto, mediano y largo plazo, de ciertos parámetros ambientales que permitirán corregir alteraciones que se puedan originar como consecuencia de las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.

Entre las acciones de seguimiento que comúnmente se han utilizado, se encuentran:

a) Monitoreo de calidad de aire, ruido y generación de residuos
b) Monitoreo de Calidad de Agua
c) Monitoreo de Calidad de Suelo

d) Informes sobre situaciones ambientales del proyecto. Seguimiento constante por parte del Supervisor Ambiental de la Obra.

El Programa de Monitoreo, incrementa la eficiencia para la recopilación de información; permite la detección precisa de los cambios o degradación completa y actualizada de la capacidad de soporte de los ecosistemas del ámbito geográfico de influencia de la vía.

Para el caso de los monitoreos de ruido, calidad de aire y agua, estos estarán a cargo del Contratista a través de una empresa registrada para su fin. Estos monitoreos se deben realizar cuando se estén realizando las actividades de construcción y la maquinaria estén en pleno funcionamiento.

Monitoreo de calidad de aire:

Para el monitoreo de calidad del aire, se prevé efectuar mediciones en estaciones fijas, ubicadas con un criterio de selección de potenciales receptores y condiciones meteorológicas del área en estudio. El monitoreo permitirá contrastar los resultados con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire ((D.S. N° 003-2008-MINAM).

La ubicación de los puntos de muestreo se prevé realizar en el patio de máquinas (01), área de instalación de las plantas de procesamiento de materiales (01) y Depósitos de material excedente (02), en total serán 4 puntos de monitoreo.

Se realizarán 03 monitoreos de calidad de aire, al inicio y cada tres meses durante el tiempo que dure la ejecución de la obra (6 meses); y empleando metodologías analíticas establecidas en el indicado reglamento. Los resultados de los análisis correspondientes serán reportados a la autoridad competente del MTC, incluidos en los Informes periódicos de obra.

Monitoreo de calidad de ruido:

Los niveles de presión sonora que genera el proyecto vial, están determinados por el funcionamiento de los generadores dentro del campamento y patio de máquinas, funcionamiento de las maquinarias necesarias para el procesamiento de materiales y por los ruidos generados debido al funcionamiento de los vehículos, equipos y maquinarias durante la explotación de canteras y transporte de materiales a los depósitos de material excedente.

La revisión de la normativa ambiental vigente en cuanto a los niveles de ruido, indica que no se cuenta con estándares aplicables a la maquinaria. En tal sentido, para el control de los niveles sonoros, se tomará como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos (Decreto Supremo N° 085-2003- PCM), que están definidos para exposiciones continuas de acuerdo a las zonas de aplicación y horarios (diurno y nocturno). En lo que respecto a los puntos de monitoreo, para la verificación de los niveles de presión sonora, se tomarán en cuenta los criterios que a continuación se detallan:

- En oficina y patio de máquinas (01): Punto de muestreo, se realizará en la vivienda más cercana a la instalación auxiliar.
- En planta de procesamiento de materiales (01): Punto de muestreo, se realizará en la vivienda más cercana a la instalación auxiliar.
- En canteras y depósitos de material excedente (02) Punto de muestreo, se realizará en la vivienda más cercana a la instalación auxiliar

En total se harán 3 monitoreos de ruidos en 04 puntos (al inicio de la obra y cada 3 meses durante el tiempo que dure la obra (6meses).

Monitoreo de calidad de agua

El monitoreo de calidad de agua corresponde a evaluar la calidad de todos los cuerpos que cruzan o se encuentran cerca el proyecto vial, con el fin de determinar si la ejecución del proyecto -como funcionamiento de patio de máquinas, extracción de material de cantera de río o funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias- afecta en alguna manera la calidad de agua superficial.

Los estándares de calidad del agua superficial están referidos a lo especificado por la normatividad peruana Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM; no obstante, los parámetros exigibles son los que corresponden a la coherencia de desarrollo de la actividad del proyecto y los usos del cuerpo receptor.

Monitoreo de calidad de suelo:

El monitoreo de calidad de suelos se destinará para áreas como patio de máquinas, zona de plantas procesamiento de material, o lugares donde se puedan producir derrames accidentales de aceites, grasas o hidrocarburos en general.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Los estándares de calidad del suelo están referidos a lo especificado por la normatividad peruana Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo

Parámetros	Usos de suelos			Método de ensayo
	Suelo agrícola	Suelo residencial/parques	Suelo comercial/ industrial/ extractivos	
Inorgánicos				
Arsénico total (mg/Kg MS) [1]	50	50	140	EPA 3050-B EPA 3051
Bario total (mg/Kg MS) [1]	750	500	2000	EPA 3050-B EPA 3051
Cadmio total (mg/Kg MS) [1]	1.4	10	22	EPA 3050-B EPA 3051
Cromo VI (mg/Kg MS)	0.4	0.4	1.4	DIN 19734
Mercurio total (mg/Kg MS) [1]	6.6	6.6	24	EPA 7471-B
Plomo total (mg/Kg MS) [1]	70	140	1200	EPA 3050-B EPA 3051

El monitoreo se realizará trimestralmente, es decir se realizarán 3 monitoreos de calidad de suelo durante el tiempo que dure la obra.

10.3 PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES

Tiene por objetivo establecer una comunicación fluida y eficiente a través de un conjunto de actividades con los habitantes que se verán influenciados por el proyecto, de igual forma a todos los ciudadanos en general acerca de la ejecución de la obra y el alcance que tenga en los mismos.

10.3.1 SUBPROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

Es un subprograma dirigido a las poblaciones asentadas en el área de influencia del proyecto con quienes se buscará fortalecer los lazos de fraternidad con la municipalidad.

Mecanismos de Relacionamiento con la Población

a) Oficina de Información o vivienda abierta

Se proponen una (01) vivienda abierta, que será un local abierto al público para que la población encuentre un apoyo de información y de orientación personal demostrando el interés de la empresa en los pobladores. Se ubicará lo más cercano al proyecto de acuerdo a la disponibilidad de los domicilios, la cual estará disponible al público de lunes a viernes de 8 am a 4pm.

A través de esta vivienda se expondrá información empleando mapas, dibujos, videos y esquemas, en trípticos, folletos y avisos públicos, la información sobre los avances del proyecto a fin de recibir comentarios de manera personalizada.

Se informará a la población la implementación del Código de Conducta entre el personal de la municipalidad, los contratistas y la población local, fundamentando la importancia en el respeto a los estilos de vida locales.

b) Reporte Social

Se realizarán encuestas y entrevistas dirigidas a la población del AID del Proyecto, para obtener las percepciones de la población sobre la implementación de los diferentes programas de relaciones comunitarias. Se elaborará un informe mensual en el que se comunicará los resultados obtenidos, indicando la efectividad de las acciones realizadas, los temas de mayor interés, los cuellos de botella informativos y el cumplimiento de los objetivos.

c) Mecanismos para la Atención y Resolución de Demandas Ciudadanas

c.1) Buzón de Sugerencias

Un representante de la municipalidad será el encargado de administrar estos buzones y de comunicar a la ciudadanía acerca de su uso y ubicación de los mismos. Su finalidad es recoger las percepciones de la población por lo que deberán estar ubicados estratégicamente dentro de la zona de viviendas de la población.

10.3.2 SUBPROGRAMA DE CONTRATACION DE MANO DE OBRA LOCAL

El contexto económico del Área de Influencia, según el análisis socioeconómico, está caracterizado por el desarrollo de las actividades económicas de tipo servicios, comercio, empleados de empresas estatales y trabajadores independientes. Es importante destacar que, si bien la actividad económica principal es el Servicio, no goza de las mejores condiciones para su potencialización. Por ello, en este proyecto se busca generar oportunidades para mejorar el ingreso económico para la población del área de influencia, aportando en la generación de empleo durante la etapa de construcción.

Criterios para la selección de mano de obra local

Es de importancia crítica contar con criterios claros y aplicados uniformemente para la contratación de trabajadores locales para mantener el apoyo de la comunidad y lograr tener una fuerza laboral balanceada que cumpla con los objetivos del Proyecto. Se ha establecido contratar mano en base a las necesidades del contratista, calificaciones, capacitación y experiencia de los postulantes.

Para postular, los pobladores harán una lista del personal disponible e interesado para trabajar en distintos puestos. Aunque el proyecto reconoce que existe igualdad de género para acceder a puestos de trabajo, éste no es un criterio para cubrir los puestos de trabajo locales. Por lo tanto, el proyecto está planeando alternativas para mejorar la forma de vida de las mujeres y hombres en la zona de influencia mediante la inversión en programas comunitarios.

10.3.3 SUBPROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA

En esta sección se presenta los resultados debidamente sustentados del desarrollo del Plan de Participación Ciudadana, antes y durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, donde se evidencia las estrategias, las acciones y los mecanismos de involucramiento y participación utilizados durante el proceso.

El Plan de Participación Ciudadana, se presenta al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (en adelante SENACE), conteniendo los mecanismos y medios para brindar información oportuna a la población del área de influencia del proyecto, para la etapa de elaboración y aprobación del estudio de impacto ambiental.

El presente Plan permitirá favorecer el ejercicio del derecho a la información de la población del área de influencia del proyecto y establecer los canales de comunicación que permitan resolver sus inquietudes y expresar sus percepciones acerca de las actividades a desarrollarse.

Mecanismos de participación ciudadana durante la elaboración del EIA

- Convocatoria a Talleres Participativos

El proceso de convocatoria estará a cargo del titular, y será coordinada entre SENACE, el titular y las localidades, de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Elección y gestión de permiso o autorización de uso de local para el desarrollo de los talleres.
- Elaboración y entrega de cartas de invitación a los representantes de los grupos de interés que deberá realizarse como mínimo 15 días antes de la fecha de los talleres informativos.

10.4 PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACION AMBIENTAL

Conformado por las acciones de educación, capacitación, difusión y concientización ambiental que se impartirá al personal del Contratista, acerca de las medidas correctivas y conductas ante los problemas ambientales que se presentarán en la zona del proyecto como consecuencia de los trabajos de construcción.

Versará sobre tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran:

- Seguridad laboral

Donde se tratarán temas sobre medidas de seguridad e higiene en el trabajo, prevención de accidentes, primeros auxilios y organización de las operaciones de socorro.

- Protección ambiental

Dando a conocer temas sobre: Responsabilidad personal, protección ambiental, medidas preventivas y/o correctivas, tratamiento y disposición de desechos, contaminación de aguas y suelos, responsabilidad ambiental y sostenibilidad.

Así también, se les hará partícipes a los obreros de la importancia de la flora y fauna en la mejora de la calidad de vida, haciéndolos partícipes de los planes de vegetación a ser implantados por la contratista.

- Procedimientos ante emergencias

Se tratarán temas sobre procedimientos ante la ocurrencia de incendios, accidentes de personal, derrames de combustible, sismos, entre otros. Se capacitará a un grupo del personal por frente de trabajo, en cuanto a labores de rescate, primeros auxilios y procedimientos ante la ocurrencia de emergencias

Charlas

- Diarias o interdiarias; a realizarse antes de iniciar las actividades de construcción y consistirán en charlas de 10 minutos, referidas a temas de seguridad, control ambiental, salud, relaciones comunitarias, entre otros. Todos los trabajadores deberán asistir a las reuniones.
- Sobre el avance mensual, que se realizarán entre la Supervisión y la Contratista sobre temas de salud, ambiente y seguridad. Se debatirán los problemas suscitados y futuros.

Talleres

Los talleres serán bimestrales a la población dentro del área de influencia directa informando sobre los beneficios del presente proyecto. Se comunicará y difundirá información relevante respecto a:

- Objetivo, proceso e implementación de los Programas de Relaciones Comunitarias.
- Acciones de apoyo al desarrollo social en el AID.
- Acciones y mecanismos de comunicación creados.
- Acciones de vigilancia ciudadana.

10.5 PROGRAMA DE PREVENCION DE PÉRDIDAS

10.5.1 SUBPROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

El objetivo del presente programa es el de proteger, preservar y mantener la integridad de los trabajadores del proyecto, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades.

Medidas de manejo para la seguridad y salud ocupacional

- Los trabajadores estarán saludables y físicamente aptos para el trabajo. Será requisito realizar un examen médico pre-ocupacional a todas las personas que laborarán en el proyecto.
- Los encargados de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa contratista controlarán el cumplimiento de los procedimientos de seguridad en cada actividad a desarrollarse.
- El personal que laborará en el proyecto avisará a su supervisor cuando existan condiciones que le impidan hacer su trabajo en forma segura.
- Todos los trabajadores emplearán los equipos de protección personal acorde a los trabajos que se realicen.
- Se colocarán avisos y señales de seguridad para la prevención del personal y público en general, antes de iniciar cualquier obra o trabajo.
- Los equipos y maquinarias serán manejados por personal especializado debidamente autorizado y se cumplirán todas las normas de seguridad establecidas en el reglamento aplicable y las recomendadas por los fabricantes de los equipos.
- Todos los trabajadores recibirán capacitación en temas de ambiente, salud y seguridad, incluidos prevención de accidentes, prácticas seguras y uso de equipos de protección personal.

10.6 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA

Al cierre de la obra, el Contratista deberá haber cumplido con todos los acuerdos realizados con los propietarios de las áreas auxiliares u otros compromisos asumidos con la población. Además, deberá obtener las actas de conformidad de los propietarios de dichas áreas.

ACTIVIDADES

Realizarán los desmontajes o demolición de estructuras (Oficinas, Plantas de producción, Patios, entre otros) respetando los requerimientos establecidos.

Se encargarán de los residuos generados en las instalaciones y actividades a su cargo, acorde con lo establecido en el Plan de Gestión Socio Ambiental del presente estudio y el marco legal aplicable.

Se implementará un registro y/o constancias de cierre de las áreas de abandono como parte de informe final del cierre, a fin de reportar las medidas aplicadas al Área de Seguridad y Medio Ambiente.

El plan de cierre se iniciará con la inspección de toda el área comprometida durante el periodo de ejecución de actividades de obra y la evaluación de estructuras a ser retiradas, a fin de preparar un cronograma de trabajo.

Por medio de la recolección de información y el análisis de los datos, se determinarán las tareas que se requerirán para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud y la seguridad humana durante los trabajos.

Se evaluará si parte o la totalidad de la infraestructura pasa a poder de terceros, a través de procesos de venta a otras empresas o a la comunidad.

Otra alternativa a considerar es la entrega en uso o en donación a alguna institución pública o privada que requiera las infraestructuras.

Una vez concluidas las obras se entregará a las autoridades competentes un informe de evaluación ambiental, detallando las actividades a desarrollar en el Plan de Cierre.

Las acciones que están comprendidas en este programa y deben ser cumplidas por el contratista son las siguientes:

- Reacondicionamiento del área de almacén – oficina

El procedimiento para la restauración de estas instalaciones se describe a continuación:

- Al culminar la obra de construcción, se levantarán las instalaciones efectuadas para el mantenimiento y reparación de las máquinas. Los materiales desechados serán dispuestos convenientemente de acuerdo al Sub Programa de Residuos Sólidos, líquidos y afluentes.
- Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel de contaminación, y dispuestos de acuerdo a lo establecido en el Sub Programa de Residuos Sólidos, líquidos y afluentes.
- El aceite quemado y residuos de combustibles que procede de las maquinarias y vehículos, periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservados hasta su traslado por una EPS- RS a su disposición final en un relleno de seguridad registrado por la DIGESA.
- La eliminación de pisos se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del material de la loza de concreto, que corresponde al piso, el cual debe ser trasladado a un DME o puede ser dispuesto por una empresa prestadora de residuos sólidos (EPS-RS) registrada y autorizada, hacia un relleno de seguridad también autorizado de acuerdo a ley. (Ley Nº 27314).
- Se procede a realizar el re nivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidas y removidas, acondicionándolas de acuerdo al paisaje circundante.
- Una vez escarificado el suelo compactado, se inicia el proceso de revegetación del terreno, con las especies típicas del lugar, su propagación se efectuará en un vivero con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.
- Manejo y disposición final de los residuos sólidos y de efluentes de la obra:
    - Los residuos domésticos (residuos no peligrosos) provenientes del consumo de los trabajadores como son: alimentos, bebidas y otros, se depositarán en contenedores debidamente pintados y rotulados de acuerdo al tipo de residuo. Luego estos

residuos serán dispuestos en un relleno sanitario autorizado a través de una empresa registrada ante DIGESA.

- Los residuos peligrosos que se generen en las actividades de construcción y cierre de obra, serán trasladados a su disposición final por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) registrada y autorizada.
- Los baños portátiles instalados en la obra serán retirados por la EPS-RS contratada para este fin.
- Se reutilizará y reciclará, en medida de lo posible, los materiales durante la construcción y los residuos sólidos que se generen como :
    - Los cilindros o contenedores empleados para almacenamiento de residuos no peligros pueden ser reciclados al final de la obra de construcción.
    - Las pinturas y solventes deben utilizarse completamente. Sus recipientes cuando sea posible, serán reutilizados en las instalaciones, teniendo en cuenta que no deberán ser utilizados para acarrear agua o líquidos para bebidas o aseo.
    - Los plásticos pueden ser reciclados para hacer bolsas, bancos, juegos de parques, postes de campo, baldes, baldosas, balizas, útiles escolares, láminas para carpetas o tarjetas, etc.
    - Las botellas de vidrio se pueden reutilizar luego de ser lavadas, pueden servir como materia prima para hacer nuevas botellas y otros productos mediante el reciclaje.
    - Las baterías usadas deberán ser transportadas al lugar de resguardo de baterías de repuesto (almacén), y podrán ser comercializadas con una empresa de reciclaje de baterías usadas indicada por la autoridad competente o bien su posterior disposición mediante una EPR-RS a un depósito de seguridad autorizado.
    - Se recomienda que los residuos orgánicos generados sean utilizados para el compostaje y posterior utilización en las zonas que se requiera.
    -

11. PLAN DE COMPENSACIÓN

Es una estrategia de conservación de los servicios ambientales, la compensación ambiental es solo aplicable en aquellos casos donde los impactos negativos no se hayan podido Evitar, Mitigar y Rehabilitar, para los impactos que son inevitables y se compensa naturaleza por naturaleza.

A través de medidas de compensación, el proyecto vial puede compensar o incluso contribuir positivamente la calidad ambiental.

El objetivo es que la calidad total del medio ambiente dentro de un área no se debe reducir a causa de la construcción de las vías. Las medidas de compensación pueden seguir uno de los enfoques.

Para el proyecto a realizar no es necesario un plan de compensación ambiental ya que todos los daños o impactos que va a generar las diferentes actividades van a ser controladas y/o mitigadas. Pero se tiene que tener en consideración para para algunos casos se le debe colocar un plan mínimo de compensación como, por ejemplo, que por razones técnicas puede ser que se tenga que quitar ciertas plantas ornamentales y/o arbustos, por las cuales estas deben tenerse en cuenta para poder ser reubicadas ya sea en su propia jardinera del propietario o en jardineras aledañas en la extensión de nuestra área a trabajar.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La realización del proyecto proporcionara efectos altamente beneficiosos para la Urbanización Urrunaga Sector 2 y su área de influencia ya que obtendrán una mejor y más rápida circulación vehicular, se revalorizarán los bienes inmuebles, socioeconómicos y paisajísticos la cual le dará un mayor realce al distrito de José Leonardo Ortiz.

- Los impactos ambientales negativos, de mayor grado de incidencia son aquellos relacionados con el corte de material suelto con maquinaria utilizada en la etapa de construcción, además del ruido que se genera al realizar el trabajo con maquinaria así como las partículas en suspensión que tienden a causar un gran malestar a los moradores de la Urbanización Urrunaga Sector 2.

- El principal impacto positivo producido por el proyecto, es el sembrado de plantas durante la etapa de construcción, así como el empleo de manera directa o indirecta, además de generarse un el aumento de ingresos económicos por aparición de comercio.

- En general, el grado de afectación de los componentes ambientales es poco significativo y de alta mitigabilidad, a lo largo de todo el proyecto, con excepción de los impactos sobre la calidad del aire y el incremento en el nivel de ruidos. Esta situación se presenta debido a que la zona de estudio es urbana, donde las características del medio han sido severamente modificadas a lo largo del tiempo.

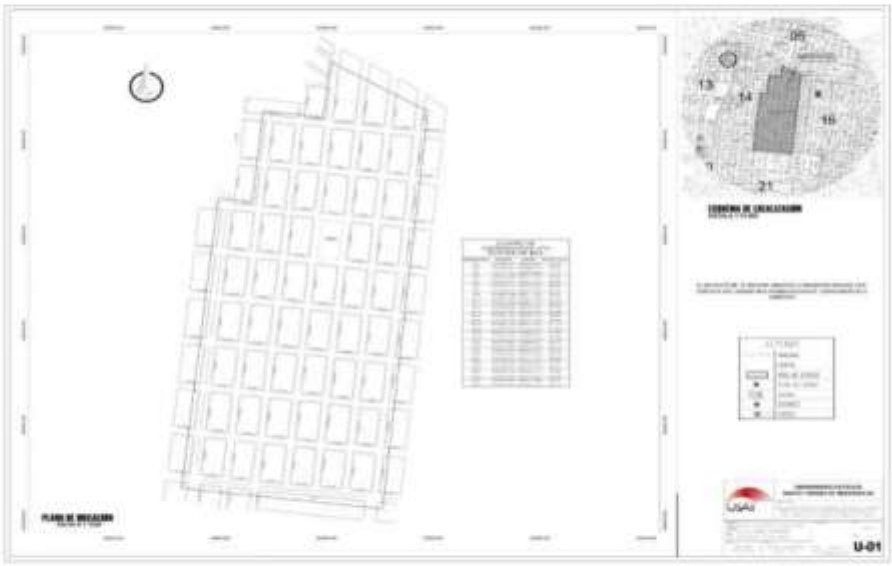
- Se recomienda aplicar las medidas de prevención, mitigación y control, que permitirán reducir sustancialmente la condición que hace viable la ejecución de la obra indicados en el plan de manejo ambiental, el cual forma parte de la presente Evaluación de Impacto Ambiental, donde permitirá que la construcción de la obra proyectada se realice en armonía con la conservación del ambiente, la salud y seguridad del personal de obra y la población.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Conesa Fernandez Vitora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundiprensa. Madrid. España 2010.
- Gómez Orea Domingo, Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mundiprensa. Madrid. España. 2010.
- Canter Larry. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mc Graw Hill. Santa Fe Bogotá. Colombia. 1999
- Valdivia Mercado, Sonia. Instrumentos de Gestión Ambiental para el Sector Construcción. Lima, Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú. 2009.

14. ANEXOS

1. Planos de ubicación



2. Daños en la carpeta de rodadura y calles en mal estados



Anexo 10: Metrados

METRADOS PAVIMENTO FLEXIBLE

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020		
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ		
FECHA	2021		
RESPONSABLES	DIANA JHENNYFER DIAZ VERA		
ASESOR	ING. CHAVEZ MORE FRANCISCO		
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD		
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.01.01.04.	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40M	UND	1.00
01.01.01.03	CASETA DE GUARDIANÍA	M2	2.25
01.01.01.01	ALMACEN y OFICINA	M2	60.00
01.01.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL	MES	6.00
01.01.02.	INSTALACIONES PROVISIONALES		
01.01.02.01	CONSUMO DE AGUA Y DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	MES	6.00
01.01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		
01.01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.01.06.	DEMOLICIONES		
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	1860.49
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES		
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	1860.49
01.02	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
01.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	GLB	1.00
01.02.01.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00
01.02.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS	GLB	1.00
01.02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS		
01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SAL	GLB	1.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION		
02.01	DRENAJE PLUVIAL		
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	3,406.58
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	3,406.58
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	566.97
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	1,362.63
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	566.97
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS		
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	6,813.15
02.01.04	CANALETAS		
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS FC=175KG/CM2	M3	306.74
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	3,067.43
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	5,468.31
02.01.05	SUMIDEROS		
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	1,598.00
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	822.00

02.02	**PAVIMENTACION**		
02.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	94,649.88
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	94,649.88
02.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	18,680.95
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	5,152.25
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	94,649.88
02.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	13,528.70
02.02.03	**PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE**		
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	69,298.26
02.02.03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.25 m	M2	25,351.62
02.02.03.03	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	69,298.26
02.02.03.04	BASE GRANULAR e=0.20 m	M2	25,351.62
02.02.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	94,649.88
02.02.03.06	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	17,000.37
02.03	**VEREDAS**		
02.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	21,985.06
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	21,985.06
02.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	5,140.50
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,198.51
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	5,140.50
02.03.03	**VEREDAS**		
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	2,942.00
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	5,947.94
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	7,344.00
02.03.04	**RAMPAS**		
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	89.48
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	54.43
02.04	**SARDINELES**		
02.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	1,151.29
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,151.29
02.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	690.77
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	690.77
02.04.03	**SARDINELES**		
02.04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	518.08
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	6,907.73
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	383.76
02.05	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**		
02.05.01	**VARIOS**		
02.05.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00
02.05.01.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	110,200.27
02.06	**SEÑALIZACION**		
02.06.01	**PINTURA EN EL PAVIMENTO**		
02.06.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92
02.06.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00
02.06.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60
02.06.02	**SEÑALIZACION VERTICAL**		
02.06.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00
03.	**OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL**		
03.01.	**AREAS VERDES**		
03.01.01	**PLANTACION**		
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,923.35
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	191.00
03.02.	**ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL**		
03.02.01	**ACCIONES**		
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00

METRADOS PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO	EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ
FECHA	2021
RESPONSABLES	DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
ASESOR	ING. CHAVEZ MORE FRANCISCO

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD		
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.01.01.04.	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40M	UND	1.00
01.01.01.03	CASETA DE GUARDIANÍA	M2	2.25
01.01.01.01	ALMACEN y OFICINA	M2	60.00
01.01.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL	MES	6.00
01.01.02.	INSTALACIONES PROVISIONALES		
01.01.02.01	CONSUMO DE AGUA Y DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	MES	6.00
01.01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		
01.01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.01.06.	DEMOLICIONES		
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	1860.49
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES		
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	1860.49
01.02	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	Y SALUD EN EL TRABAJO		
01.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	GLB	1.00
01.02.01.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00
01.02.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS	GLB	1.00
01.02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS		
01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURAN	GLB	1.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION		
02.01	DRENAJE PLUVIAL		
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	3,406.58
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	3,406.58
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	566.97
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	1,362.63
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	566.97
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS		
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	6,813.15
02.01.04	CANALETAS		
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS FC=175KG/CM2	M3	306.74
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	3,067.43
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	5,468.31
02.01.05	SUMIDEROS		
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	1,598.00
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	822.00

02.02	**PAVIMENTACION**		
02.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	94,649.88
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	94,649.88
02.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	18,680.95
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	5,152.25
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	94,649.88
02.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	13,528.70
02.02.03	**PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE**		
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	94,649.88
02.02.03.02	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	94,649.88
02.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMALLA	M2	25,351.62
02.02.03.04	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	94,649.88
02.02.03.05	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	14,424.64
02.03	**VEREDAS**		
02.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	21,985.06
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	21,985.06
02.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	5,140.50
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,198.51
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	5,140.50
02.03.03	**VEREDAS**		
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	2,942.00
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	5,947.94
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	7,344.00
02.03.04	**RAMPAS**		
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	89.48
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	54.43
02.04	**SARDINELES**		
02.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	1,151.29
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,151.29
02.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	690.77
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	690.77
02.04.03	**SARDINELES**		
02.04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	518.08
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	6,907.73
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	383.76
02.05	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**		
02.05.01	**VARIOS**		
02.05.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00
02.05.01.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	110,200.27
02.06	**SEÑALIZACION**		
02.06.01	**PINTURA EN EL PAVIMENTO**		
02.06.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92
02.06.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00
02.06.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60
02.06.02	**SEÑALIZACION VERTICAL**		
02.06.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00
03.	**OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL**		
03.01.	**AREAS VERDES**		
03.01.01	**PLANTACION**		
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,923.35
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	191.00
03.02.	**ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL**		
03.02.01	**ACCIONES**		
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00

METRADOS PAVIMENTO RIGIDO

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020		
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ		
FECHA	2021		
RESPONSABLES	DIANA JHENNYFER DIAZ VERA		
ASESOR	ING. CHAVEZ MORE FRANCISCO		
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD		
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.01.01.04.	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40M	UND	1.00
01.01.01.03	CASETA DE GUARDIANÍA	M2	2.25
01.01.01.01	ALMACEN y OFICINA	M2	60.00
01.01.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL	MES	6.00
01.01.02.	INSTALACIONES PROVISIONALES		
01.01.02.01	CONSUMO DE AGUA Y DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	MES	6.00
01.01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		
01.01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
01.01.06.	DEMOLICIONES		
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	1860.49
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES		
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	1860.49
01.02	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	SALUD EN EL TRABAJO		
01.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	GLB	1.00
01.02.01.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00
01.02.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS	GLB	1.00
01.02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS		
01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL	GLB	1.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION		
02.01	DRENAJE PLUVIAL		
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	3,406.58
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	3,406.58
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	566.97
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	1,362.63
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	566.97
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS		
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	6,813.15
02.01.04	CANALETAS		
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS FC=175KG/CM2	M3	306.74
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	3,067.43
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	5,468.31
02.01.05	SUMIDEROS		
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	1,598.00
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	822.00

02.02	**PAVIMENTACION**		
02.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	94,649.88
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	94,649.88
02.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	18,680.95
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	5,152.25
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	94,649.88
02.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	13,528.70
02.02.03	**PAVIMENTACION RIGIDA**		
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15m	M2	94,649.88
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	M2	1,719.52
02.02.03.03	CONCRETO PAVIMENTO RIGIDO f'c=280 kg/cm2	M3	17,611.58
02.02.03.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	9,368.12
02.02.03.05	ACERO LISO REDONDO P/DOWELS	KG	13,429.35
02.02.03.06	ACERO FY=4200 kg/cm2 EN JUNTAS LONGITUDINALES	KG	6,549.44
02.03	**VEREDAS**		
02.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	21,985.06
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	21,985.06
02.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	5,140.50
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,198.51
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	5,140.50
02.03.03	**VEREDAS**		
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	2,942.00
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	5,947.94
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	7,344.00
02.03.04	**RAMPAS**		
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	89.48
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	54.43
02.04	**SARDINELES**		
02.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	1,151.29
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,151.29
02.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	690.77
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	690.77
02.04.03	**SARDINELES**		
02.04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	518.08
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	6,907.73
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	383.76
02.05	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**		
02.05.01	**VARIOS**		
02.05.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00
02.05.01.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	110,200.27
02.06	**SEÑALIZACION**		
02.06.01	**PINTURA EN EL PAVIMENTO**		
02.06.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92
02.06.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00
02.06.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60
02.06.02	**SEÑALIZACION VERTICAL**		
02.06.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00
03.	**OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL**		
03.01.	**AREAS VERDES**		
03.01.01	**PLANTACION**		
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,923.35
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	191.00
03.02.	**ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL**		
03.02.01	**ACCIONES**		
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00

Anexo 11: Presupuesto

PRESUPUESTO PAVIMENTO FLEXIBLE

PRESUPUESTO

PROYECTO	EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ
FECHA	2021
RESPONSABLES	DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
ASESOR	ING. CHAVEZ MORE FRANCISCO

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				S/ 82,663.97
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 75,663.97
01.01.01.	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				S/ 8,769.74
01.01.01.04	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40M	UND	1.00	S/ 2,094.46	S/ 2,094.46
01.01.01.03	CASETA DE GUARDIANÍA	M2	2.25	S/ 49.40	S/ 111.15
01.01.01.01	ALMACEN y OFICINA	M2	60.00	S/ 49.40	S/ 2,964.12
01.01.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL	MES	6.00	S/ 600.00	S/ 3,600.00
01.01.02.	INSTALACIONES PROVISIONALES				S/ 3,600.00
01.01.02.01	CONSUMO DE AGUA Y DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	MES	6.00	S/ 600.00	S/ 3,600.00
01.01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS				S/ 5,800.00
01.01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00	S/ 5,800.00	S/ 5,800.00
01.01.06.	DEMOLICIONES				S/ 30,442.11
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	1860.49	S/ 16.36	S/ 30,442.11
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES				S/ 27,052.12
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	1860.49	S/ 14.54	S/ 27,052.12
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				S/ 7,000.00
01.02.01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				S/ 5,800.00
01.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	GLB	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
01.02.01.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
01.02.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS	GLB	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
01.02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS				S/ 1,200.00
01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SAL	GLB	1.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION				S/ 13,494,907.61
02.01	DRENAJE PLUVIAL				S/ 1,804,500.80
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 17,783.08
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	3,406.58	S/ 2.46	S/ 8,375.68
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	3,406.58	S/ 2.76	S/ 9,407.40
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 43,627.53
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	566.97	S/ 28.19	S/ 15,983.23
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	1,362.63	S/ 14.55	S/ 19,832.00
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	566.97	S/ 13.78	S/ 7,812.31
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS				S/ 200,177.22
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	6,813.15	S/ 29.38	S/ 200,177.22
02.01.04	CANALETAS				S/ 634,374.47
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'C=175KG/CM2	M3	306.74	S/ 353.30	S/ 108,372.92
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	3,067.43	S/ 141.57	S/ 434,241.70
02.01.04.03	ACERO DE F'Y=4200KG/CM2	KG	5,468.31	S/ 16.78	S/ 91,759.85
02.01.05	SUMIDEROS				S/ 908,538.50
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	1,598.00	S/ 377,418.50	S/ 377,418.50
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	822.00	S/ 531,120.00	S/ 531,120.00
02.02	PAVIMENTACION				S/ 9,247,524.57
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 494,093.19
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	94,649.88	S/ 2.46	S/ 232,713.76
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	94,649.88	S/ 2.76	S/ 261,379.42
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 512,492.91
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	18,680.95	S/ 4.67	S/ 87,157.12
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	5,152.25	S/ 14.55	S/ 74,986.88
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	94,649.88	S/ 1.73	S/ 163,957.75
02.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	13,528.70	S/ 13.78	S/ 186,411.16
02.02.03	PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE				S/ 8,240,938.48
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	69,298.26	S/ 20.41	S/ 1,414,653.41
02.02.03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.25 m	M2	25,351.62	S/ 30.81	S/ 781,184.34
02.02.03.03	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	69,298.26	S/ 23.51	S/ 1,628,992.93
02.02.03.04	BASE GRANULAR e=0.20 m	M2	25,351.62	S/ 30.14	S/ 764,097.35
02.02.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	94,649.88	S/ 5.50	S/ 521,024.86
02.02.03.06	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	17,000.37	S/ 184.17	S/ 3,130,985.59

02.03	**VEREDAS**				**S/ 1,775,929.68**
02.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**S/ 114,766.83**
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	21,985.06	S/ 2.46	S/ 54,054.22
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	21,985.06	S/ 2.76	S/ 60,712.61
02.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 247,741.03**
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	5,140.50	S/ 28.19	S/ 144,912.84
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,198.51	S/ 14.55	S/ 31,997.49
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	5,140.50	S/ 13.78	S/ 70,830.70
02.03.03	**VEREDAS**				**S/ 1,378,890.19**
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	2,942.00	S/ 353.30	S/ 1,039,412.98
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	5,947.94	S/ 43.29	S/ 257,465.29
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	7,344.00	S/ 11.17	S/ 82,011.92
02.03.04	**RAMPAS**				**S/ 34,531.63**
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	89.48	S/ 353.30	S/ 31,614.36
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	54.43	S/ 53.60	S/ 2,917.27
02.04	**SARDINELES**				**S/ 541,305.18**
02.04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**S/ 6,009.97**
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	1,151.29	S/ 2.46	S/ 2,830.65
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,151.29	S/ 2.76	S/ 3,179.33
02.04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 28,991.27**
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	690.77	S/ 28.19	S/ 19,473.15
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	690.77	S/ 13.78	S/ 9,518.12
02.04.03	**SARDINELES**				**S/ 506,303.94**
02.04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	518.08	S/ 353.30	S/ 183,038.37
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	6,907.73	S/ 46.33	S/ 320,035.94
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	383.76	S/ 8.42	S/ 3,229.63
02.05	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**				**S/ 93,664.74**
02.05.01	**VARIOS**				**S/ 93,664.74**
02.05.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00	S/ 16,000.00	S/ 16,000.00
02.05.01.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	110,200.27	S/ 0.70	S/ 77,664.74
02.06	**SEÑALIZACION**				**S/ 31,982.64**
02.06.01	**PINTURA EN EL PAVIMENTO**				**S/ 19,482.64**
02.06.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92	S/ 6.30	S/ 10,495.66
02.06.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00	S/ 6.30	S/ 4,084.99
02.06.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60	S/ 6.30	S/ 4,901.99
02.06.02	**SEÑALIZACION VERTICAL**				**S/ 12,500.00**
02.06.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00	S/ 250.00	S/ 12,500.00
03.	**OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL**				**S/ 70,124.78**
03.01.	**AREAS VERDES**				**S/ 45,124.78**
03.01.01	**PLANTACION**				**S/ 45,124.78**
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,923.35	S/ 22.52	S/ 43,305.73
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	191.00	S/ 9.52	S/ 1,819.05
03.02.	**ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL**				**S/ 25,000.00**
03.02.01	**ACCIONES**				**S/ 25,000.00**
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	S/ 25,000.00	S/ 25,000.00
					S/ 13,647,696.36

COSTO DIRECTO	S/ 13,647,696.36
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,364,769.64
UTILIDAD (5%)	S/ 682,384.82
SUBTOTAL	S/ 15,694,850.81
IGV (18%)	S/ 2,825,073.15
TOTAL	**S/ 18,519,923.96**

PRESUPUESTO PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA

PRESUPUESTO

PROYECTO	EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ
FECHA	2021
RESPONSABLES	DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
ASESOR	ING. CHAVEZ MORE FRANCISCO

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				S/ 82,663.97
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 75,663.97
01.01.01.	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				S/ 8,769.74
01.01.01.04	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40M	UND	1.00	S/ 2,094.46	S/ 2,094.46
01.01.01.03	CASETA DE GUARDIANÍA	M2	2.25	S/ 49.40	S/ 111.15
01.01.01.01	ALMACEN y OFICINA	M2	60.00	S/ 49.40	S/ 2,964.12
01.01.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL	MES	6.00	S/ 600.00	S/ 3,600.00
01.01.02.	INSTALACIONES PROVISIONALES				S/ 3,600.00
01.01.02.01	CONSUMO DE AGUA Y DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	MES	6.00	S/ 600.00	S/ 3,600.00
01.01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS				S/ 5,800.00
01.01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00	S/ 5,800.00	S/ 5,800.00
01.01.06.	DEMOLICIONES				S/ 30,442.11
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	1860.49	S/ 16.36	S/ 30,442.11
01.01.07.	ELIMINACION DE DEMOLICIONES				S/ 27,052.12
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	1860.49	S/ 14.54	S/ 27,052.12
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				S/ 7,000.00
01.02.01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				S/ 5,800.00
01.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	GLB	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
01.02.01.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
01.02.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS	GLB	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
01.02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS				S/ 1,200.00
01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SAL	GLB	1.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION				S/ 12,792,945.47
02.01	DRENAJE PLUVIAL				S/ 1,804,500.80
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 17,783.08
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	3,406.58	S/ 2.46	S/ 8,375.68
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	3,406.58	S/ 2.76	S/ 9,407.40
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 43,627.53
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	566.97	S/ 28.19	S/ 15,983.23
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	1,362.63	S/ 14.55	S/ 19,832.00
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	566.97	S/ 13.78	S/ 7,812.31
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS				S/ 200,177.22
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	6,813.15	S/ 29.38	S/ 200,177.22
02.01.04	CANALETAS				S/ 634,374.47
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS FC=175KG/CM2	M3	306.74	S/ 353.30	S/ 108,372.92
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	3,067.43	S/ 141.57	S/ 434,241.70
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	5,468.31	S/ 16.78	S/ 91,759.85
02.01.05	SUMIDEROS				S/ 908,538.50
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	1,598.00	S/ 377,418.50	S/ 377,418.50
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	822.00	S/ 531,120.00	S/ 531,120.00
02.02	PAVIMENTACION				S/ 8,545,562.43
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 494,093.19
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	94,649.88	S/ 2.46	S/ 232,713.76
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	94,649.88	S/ 2.76	S/ 261,379.42
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 512,492.91
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	18,680.95	S/ 4.67	S/ 87,157.12
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	5,152.25	S/ 14.55	S/ 74,986.88
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	94,649.88	S/ 1.73	S/ 163,937.75
02.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	13,528.70	S/ 13.78	S/ 186,411.16
02.02.03	PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE				S/ 7,538,976.34
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	94,649.88	S/ 20.41	S/ 1,932,180.91
02.02.03.02	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	94,649.88	S/ 23.51	S/ 2,224,932.98
02.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMALLA	M2	25,351.62	S/ 8.06	S/ 204,227.44
02.02.03.04	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	94,649.88	S/ 5.50	S/ 521,024.86
02.02.03.05	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	14,424.64	S/ 184.17	S/ 2,656,610.14

02.03	VEREDAS				S/ 1,775,929.68
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 114,766.83
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	21,985.06	S/ 2.46	S/ 54,054.22
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	21,985.06	S/ 2.76	S/ 60,712.61
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 247,741.03
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	5,140.50	S/ 28.19	S/ 144,912.84
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,198.51	S/ 14.55	S/ 31,997.49
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	5,140.50	S/ 13.78	S/ 70,830.70
02.03.03	VEREDAS				S/ 1,378,890.19
02.03.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2	M3	2,942.00	S/ 353.30	S/ 1,039,412.98
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	5,947.94	S/ 43.29	S/ 257,465.29
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	7,344.00	S/ 11.17	S/ 82,011.92
02.03.04	RAMPAS				S/ 34,531.63
02.03.04.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2	M3	89.48	S/ 353.30	S/ 31,614.36
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	54.43	S/ 53.60	S/ 2,917.27
02.04	SARDINELES				S/ 541,305.18
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 6,009.97
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	1,151.29	S/ 2.46	S/ 2,830.65
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,151.29	S/ 2.76	S/ 3,179.33
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 28,991.27
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	690.77	S/ 28.19	S/ 19,473.15
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	690.77	S/ 13.78	S/ 9,518.12
02.04.03	SARDINELES				S/ 506,303.94
02.04.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2	M3	518.08	S/ 353.30	S/ 183,038.37
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	6,907.73	S/ 46.33	S/ 320,035.94
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	383.76	S/ 8.42	S/ 3,229.63
02.05	OBRAS COMPLEMENTARIAS				S/ 93,664.74
02.05.01	VARIOS				S/ 93,664.74
02.05.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00	S/ 16,000.00	S/ 16,000.00
02.05.01.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	110,200.27	S/ 0.70	S/ 77,664.74
02.06	SEÑALIZACION				S/ 31,982.64
02.06.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO				S/ 19,482.64
02.06.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92	S/ 6.30	S/ 10,495.66
02.06.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00	S/ 6.30	S/ 4,084.99
02.06.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60	S/ 6.30	S/ 4,901.99
02.06.02	SEÑALIZACION VERTICAL				S/ 12,500.00
02.06.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00	S/ 250.00	S/ 12,500.00
03.	OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL				S/ 70,124.78
03.01.	AREAS VERDES				S/ 45,124.78
03.01.01	PLANTACION				S/ 45,124.78
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,923.35	S/ 22.52	S/ 43,305.73
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	191.00	S/ 9.52	S/ 1,819.05
03.02.	ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL				S/ 25,000.00
03.02.01	ACCIONES				S/ 25,000.00
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	S/ 25,000.00	S/ 25,000.00
					S/ 12,945,734.22

COSTO DIRECTO	S/ 12,945,734.22
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,294,573.42
UTILIDAD (5%)	S/ 647,286.71
SUBTOTAL	S/ 14,887,594.35
IGV (18%)	S/ 2,679,766.98
TOTAL	**S/ 17,567,361.33**

PRESUPUESTO PAVIMENTO RIGIDO

PRESUPUESTO

PROYECTO	EVALUACIÓN, DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ
FECHA	2021
RESPONSABLES	DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
ASESOR	ING. CHAVEZ MORE FRANCISCO

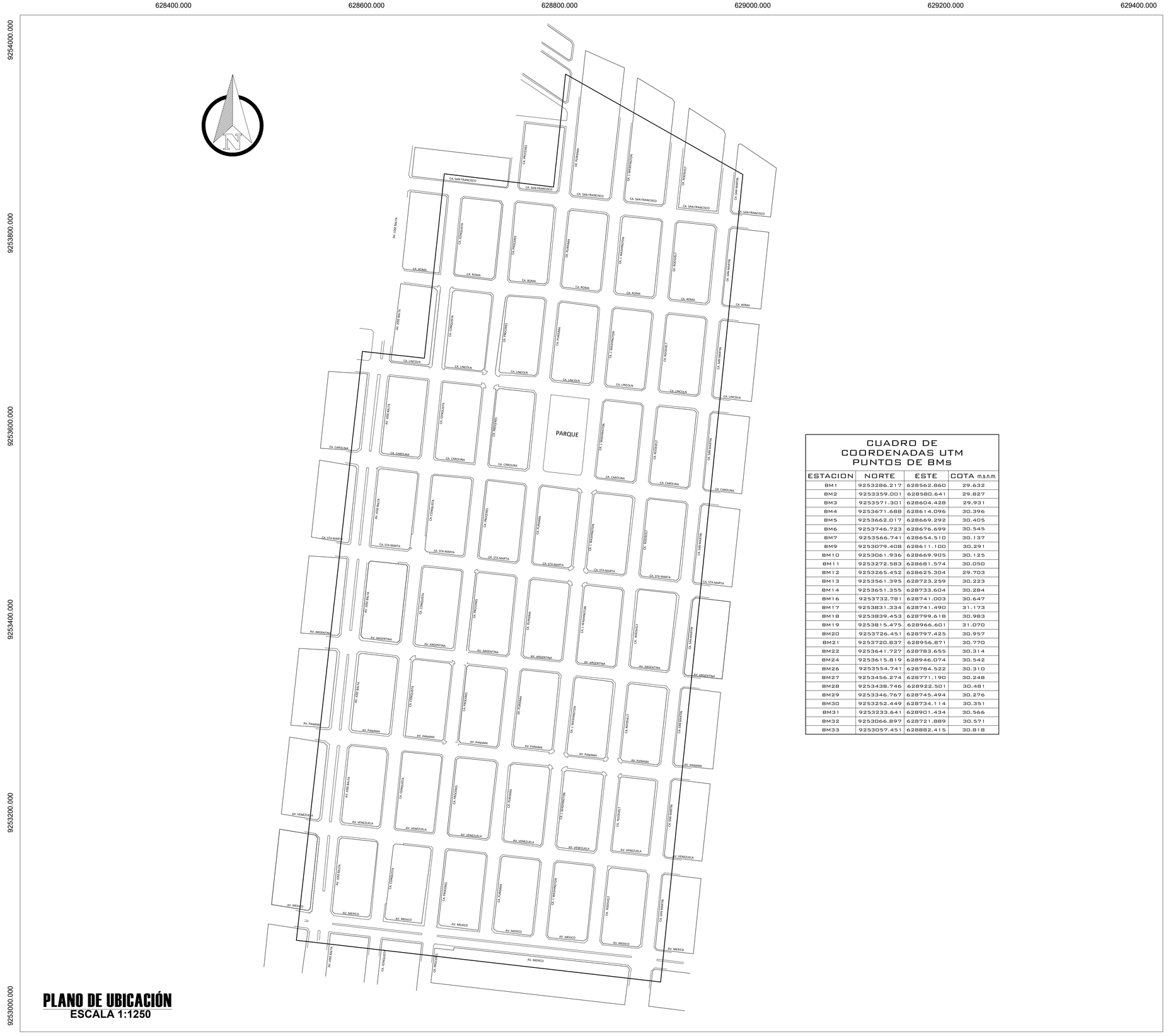
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				S/ 82,663.97
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 75,663.97
01.01.01.	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				S/ 8,769.74
01.01.01.04	CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40M	UND	1.00	S/ 2,094.46	S/ 2,094.46
01.01.01.03	CASETA DE GUARDIANÍA	M2	2.25	S/ 49.40	S/ 111.15
01.01.01.01	ALMACEN y OFICINA	M2	60.00	S/ 49.40	S/ 2,964.12
01.01.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL	MES	6.00	S/ 600.00	S/ 3,600.00
01.01.02.	INSTALACIONES PROVISIONALES				S/ 3,600.00
01.01.02.01	CONSUMO DE AGUA Y DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	MES	6.00	S/ 600.00	S/ 3,600.00
01.01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS				S/ 5,800.00
01.01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00	S/ 5,800.00	S/ 5,800.00
01.01.06.	DEMOLICIONES				S/ 30,442.11
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	1860.49	S/ 16.36	S/ 30,442.11
01.01.07.	ELIMINACION DE DEMOLICIONES				S/ 27,052.12
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	1860.49	S/ 14.54	S/ 27,052.12
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				S/ 7,000.00
01.02.01	SALUD EN EL TRABAJO				S/ 5,800.00
01.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	GLB	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
01.02.01.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
01.02.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LAS OBRAS	GLB	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
01.02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS				S/ 1,200.00
01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE E	GLB	1.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION				S/ 14,628,872.55
02.01	DRENAJE PLUVIAL				S/ 1,804,500.80
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 17,783.08
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	3,406.58	S/ 2.46	S/ 8,375.68
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	3,406.58	S/ 2.76	S/ 9,407.40
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 43,627.53
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	566.97	S/ 28.19	S/ 15,983.23
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	1,362.63	S/ 14.55	S/ 19,832.00
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	566.97	S/ 13.78	S/ 7,812.31
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS				S/ 200,177.22
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	6,813.15	S/ 29.38	S/ 200,177.22
02.01.04	CANALETAS				S/ 634,374.47
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS FC=175KG/CM2	M3	306.74	S/ 353.30	S/ 108,372.92
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	3,067.43	S/ 141.57	S/ 434,241.70
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	5,468.31	S/ 16.78	S/ 91,759.85
02.01.05	SUMIDEROS				S/ 908,538.50
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	1,598.00	S/ 377,418.50	S/ 377,418.50
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	822.00	S/ 531,120.00	S/ 531,120.00
02.02	PAVIMENTACION				S/ 10,381,489.52
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 494,093.19
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	94,649.88	S/ 2.46	S/ 232,713.76
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	94,649.88	S/ 2.76	S/ 261,379.43
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 512,492.91
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	18,680.95	S/ 4.67	S/ 87,157.12
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	5,152.25	S/ 14.55	S/ 74,986.88
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	94,649.88	S/ 1.73	S/ 163,897.75
02.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	13,528.70	S/ 13.78	S/ 186,411.16
02.02.03	PAVIMENTACION RIGIDA				S/ 9,374,903.42
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15m	M2	94,649.88	S/ 20.41	S/ 1,932,180.91
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	M2	1,719.52	S/ 42.75	S/ 73,508.66
02.02.03.03	CONCRETO PAVIMENTO RIGIDO f'c=280 kg/cm2	M3	17,611.38	S/ 403.80	S/ 7,111,386.13
02.02.03.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	9,368.12	S/ 11.17	S/ 104,615.71
02.02.03.05	ACERO LISO REDONDO P/DOWELS	KG	13,429.35	S/ 8.65	S/ 116,198.45
02.02.03.06	ACERO FY=4200 kg/cm2 EN JUNTAS LONGITUDINALES	KG	6,549.44	S/ 5.62	S/ 36,813.56

02.03	VEREDAS				S/ 1,775,929.68
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 114,766.83
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	21,985.06	S/ 2.46	S/ 54,054.25
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	21,985.06	S/ 2.76	S/ 60,712.61
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 247,741.03
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	5,140.50	S/ 28.19	S/ 144,912.84
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,198.51	S/ 14.55	S/ 31,997.49
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	5,140.50	S/ 13.78	S/ 70,830.70
02.03.03	VEREDAS				S/ 1,378,890.19
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	2,942.00	S/ 353.30	S/ 1,039,412.98
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	5,947.94	S/ 43.29	S/ 257,465.29
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	7,344.00	S/ 11.17	S/ 82,011.92
02.03.04	RAMPAS				S/ 34,531.63
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	89.48	S/ 353.30	S/ 31,614.36
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	54.43	S/ 53.60	S/ 2,917.27
02.04	SARDINELES				S/ 541,305.18
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 6,009.97
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	1,151.29	S/ 2.46	S/ 2,830.65
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,151.29	S/ 2.76	S/ 3,179.33
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 28,991.27
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	690.77	S/ 28.19	S/ 19,473.15
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	690.77	S/ 13.78	S/ 9,518.12
02.04.03	SARDINELES				S/ 506,303.94
02.04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	518.08	S/ 353.30	S/ 183,038.57
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	6,907.73	S/ 46.33	S/ 320,035.94
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	383.76	S/ 8.42	S/ 3,229.63
02.05	OBRAS COMPLEMENTARIAS				S/ 93,664.74
02.05.01	VARIOS				S/ 93,664.74
02.05.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00	S/ 16,000.00	S/ 16,000.00
02.05.01.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	110,200.27	S/ 0.70	S/ 77,664.74
02.06	SEÑALIZACION				S/ 31,982.64
02.06.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO				S/ 19,482.64
02.06.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92	S/ 6.30	S/ 10,495.00
02.06.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00	S/ 6.30	S/ 4,084.99
02.06.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60	S/ 6.30	S/ 4,901.99
02.06.02	SEÑALIZACION VERTICAL				S/ 12,500.00
02.06.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00	S/ 250.00	S/ 12,500.00
03.	OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL				S/ 70,124.78
03.01.	AREAS VERDES				S/ 45,124.78
03.01.01	PLANTACION				S/ 45,124.78
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,923.35	S/ 22.52	S/ 43,305.73
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	191.00	S/ 9.52	S/ 1,819.05
03.02.	ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL				S/ 25,000.00
03.02.01	ACCIONES				S/ 25,000.00
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	S/ 25,000.00	S/ 25,000.00
					S/ 14,781,661.30

COSTO DIRECTO	S/ 14,781,661.30
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,478,166.13
UTILIDAD (5%)	S/ 739,083.07
SUBTOTAL	S/ 16,998,910.50
IGV (18%)	S/ 3,059,803.89
TOTAL	**S/ 20,058,714.39**

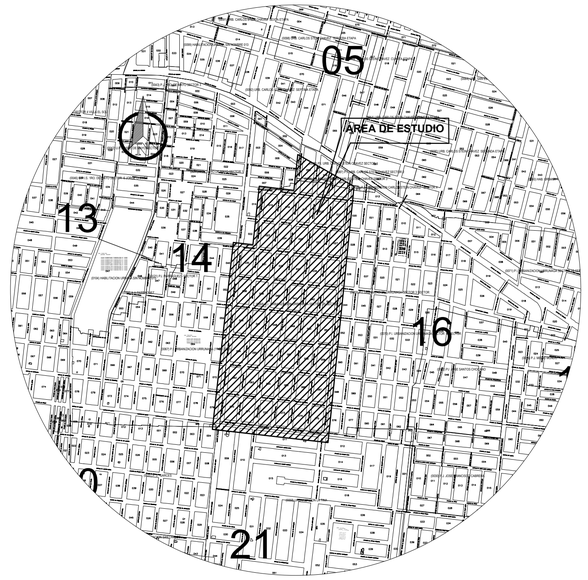
Anexo 12: Planos

PLANOS



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1:1250

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE BMs			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9253286.217	628562.860	29.632
BM2	9253359.001	628580.641	29.827
BM3	9253571.301	628604.428	29.931
BM4	9253671.688	628614.096	30.396
BM5	9253662.017	628669.292	30.405
BM6	9253746.723	628676.699	30.545
BM7	9253566.741	628654.510	30.137
BM9	9253079.408	628611.100	30.291
BM10	9253061.936	628669.905	30.125
BM11	9253272.583	628681.574	30.050
BM12	9253265.452	628625.304	29.703
BM13	9253561.395	628723.259	30.223
BM14	9253651.355	628733.604	30.284
BM16	9253732.781	628741.003	30.647
BM17	9253831.334	628741.490	31.173
BM18	9253839.453	628799.618	30.983
BM19	9253815.475	628966.601	31.070
BM20	9253726.451	628797.425	30.957
BM21	9253720.837	628956.871	30.770
BM22	9253641.727	628783.655	30.314
BM24	9253615.819	628946.074	30.542
BM26	9253554.741	628784.522	30.310
BM27	9253456.274	628771.190	30.248
BM28	9253438.746	628922.501	30.481
BM29	9253346.767	628745.494	30.276
BM30	9253252.449	628734.114	30.351
BM31	9253233.641	628901.434	30.566
BM32	9253066.897	628721.889	30.571
BM33	9253057.451	628882.415	30.818



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1:10 000

EL AREA DE ESTUDIO SE ENCUENTRA UBICADO EN LA URBANIZACIÓN URRUNAGA, EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO Y DEPARTAMENTO DE LA LAMBAYEQUE

LEYENDA	
	MANZANA
	VEREDA
	AREA DE ESTUDIO
	Punto De Control
	Detalles
	BUZONES
	POSTES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: UBICAIÓN LOCALIZACIÓN

TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

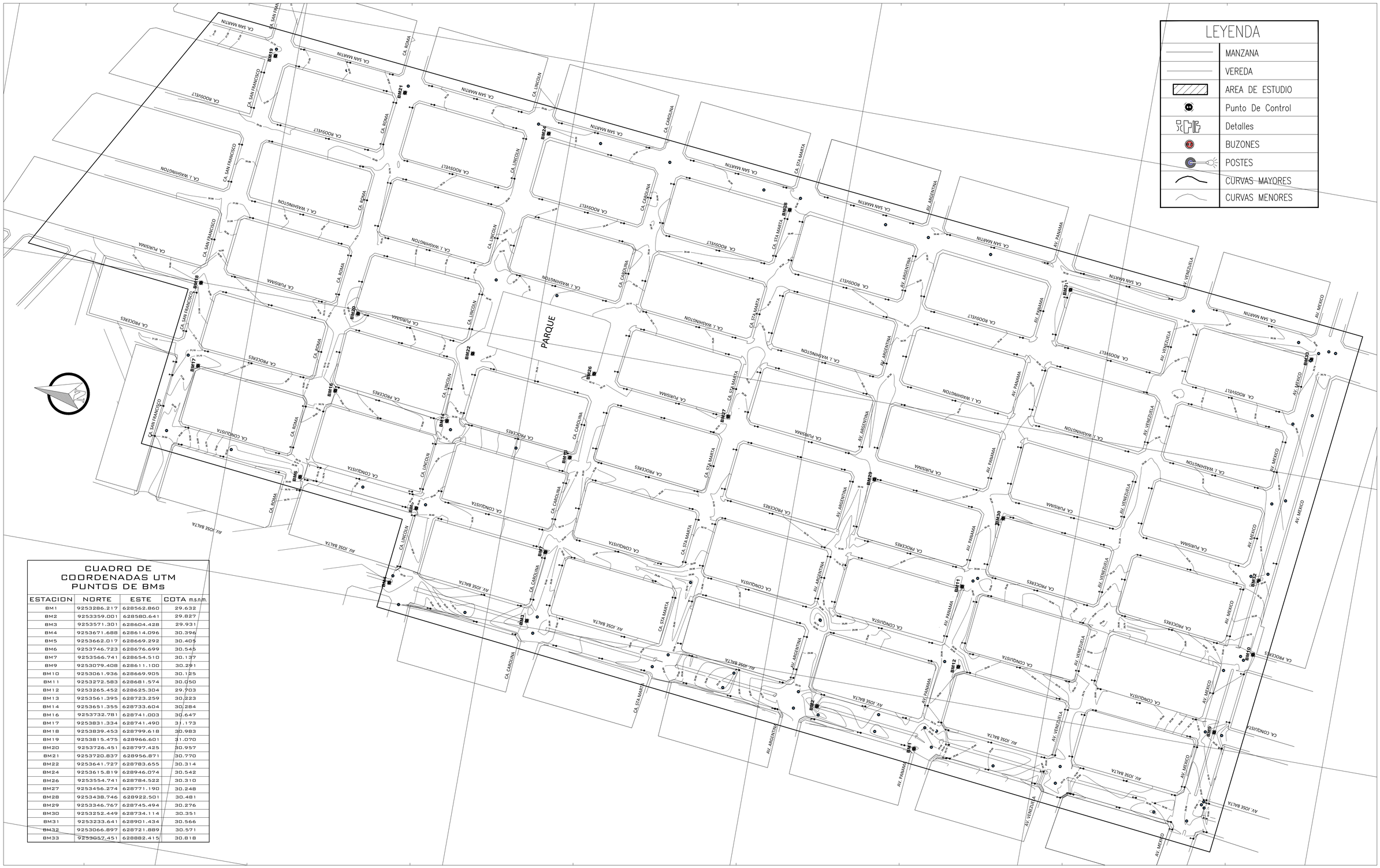
LÁMINA: **U-01**

629000.000

9254000.000

9253000.000

628400.000



CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE BMs

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9253286.217	628562.860	29.632
BM2	9253359.001	628580.641	29.827
BM3	9253571.301	628604.428	29.931
BM4	9253671.688	628614.096	30.396
BM5	9253662.017	628669.292	30.405
BM6	9253746.723	628676.699	30.545
BM7	9253566.741	628654.510	30.137
BM9	9253079.408	628611.100	30.291
BM10	9253061.936	628669.905	30.125
BM11	9253272.583	628681.574	30.050
BM12	9253265.452	628625.304	29.703
BM13	9253561.395	628723.259	30.223
BM14	9253651.355	628733.604	30.284
BM16	9253732.781	628741.003	30.647
BM17	9253831.334	628741.490	31.173
BM18	9253839.453	628799.618	30.983
BM19	9253815.475	628966.601	31.070
BM20	9253726.451	628797.425	30.957
BM21	9253720.837	628956.871	30.770
BM22	9253641.727	628783.655	30.314
BM24	9253615.819	628946.074	30.542
BM26	9253554.741	628784.522	30.310
BM27	9253456.274	628771.190	30.248
BM28	9253438.746	628922.501	30.481
BM29	9253346.767	628745.494	30.276
BM30	9253252.449	628734.114	30.351
BM31	9253233.641	628901.434	30.566
BM32	9253066.897	628721.889	30.571
BM33	9253057.451	628882.415	30.818

PLANO TOPOGRAFICO

ESCALA 1:1250

EL AREA DE ESTUDIO SE ENCUENTRA UBICADO EN LA URBANIZACIÓN URRUNAGA, EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO Y DEPARTAMENTO DE LA LAMBAYEQUE

NOTAS:

1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.

2.- ELEVACIONES EN MSNM.

3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 0.10 M.

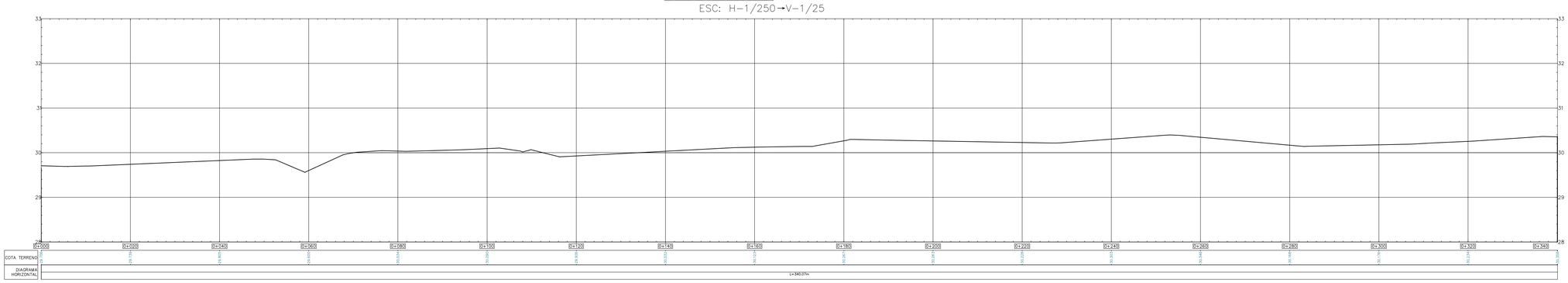
USAT

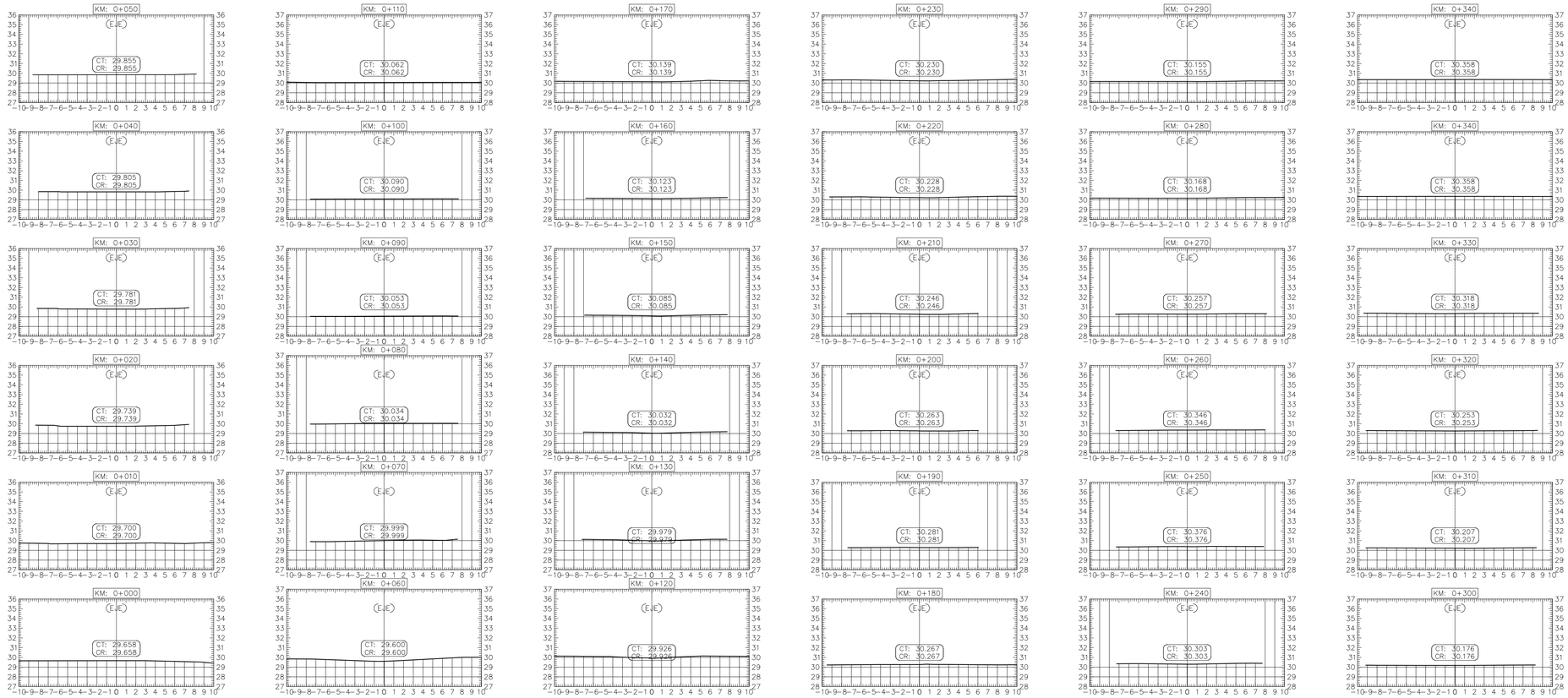
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS: "EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PROYECTO: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA	OBSERVACIONES:		DIBUJO: D.J.D.V.
ASESORES: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE			LAMINA: **PT-01**
PLANO: CURVAS DE NIVEL	TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA	ESCALA: INDICADA	
		FECHA: NOVIEMBRE – 2021	

PERFIL LONGITUDINAL→AV. ARGENTINA
ESC: H-1/250→V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. ARGENTINA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **PL-01**

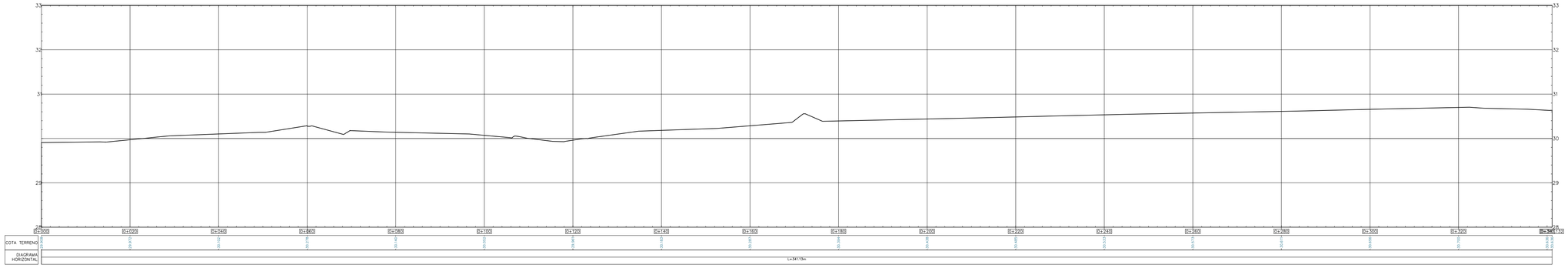
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

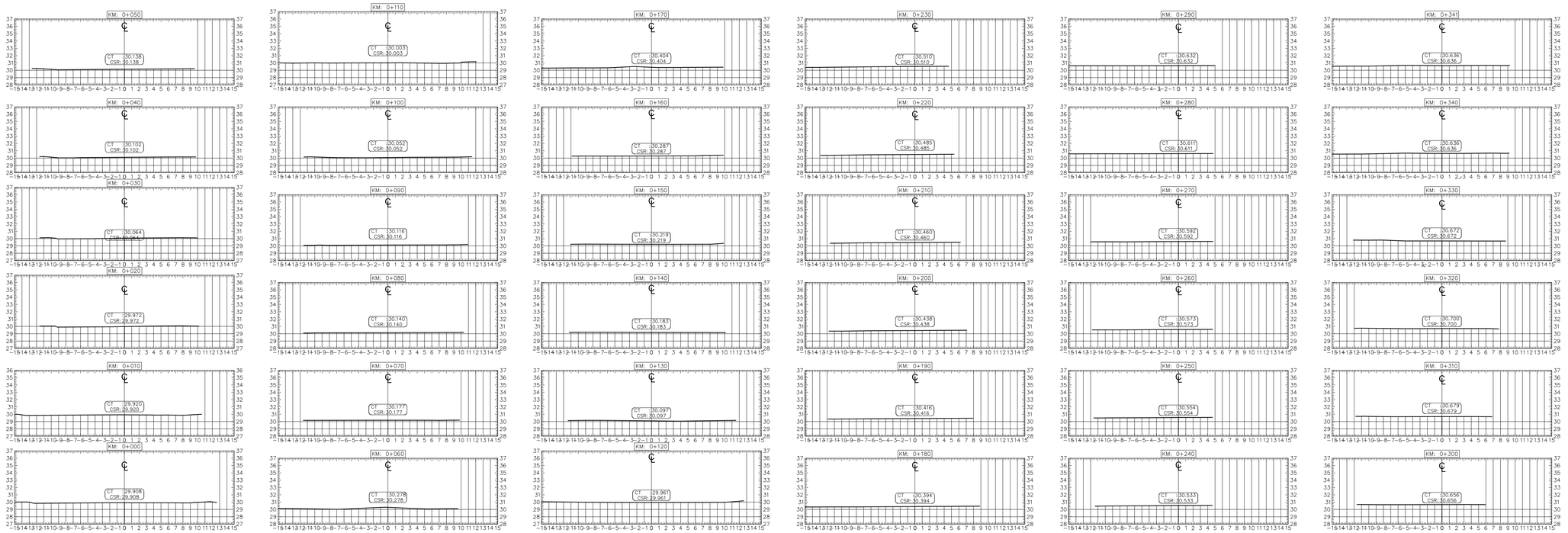
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → AV. MEXICO
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. MEXICO
1:150

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE:
ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO:
ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL:
ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **PL-02**

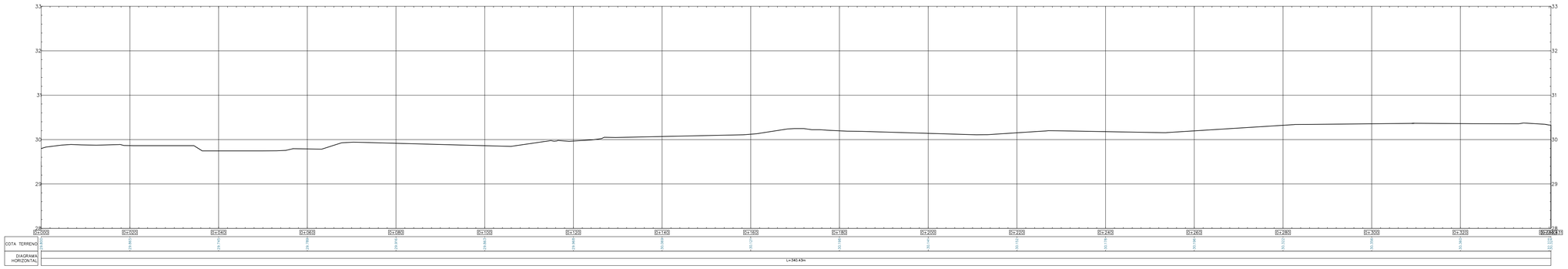
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

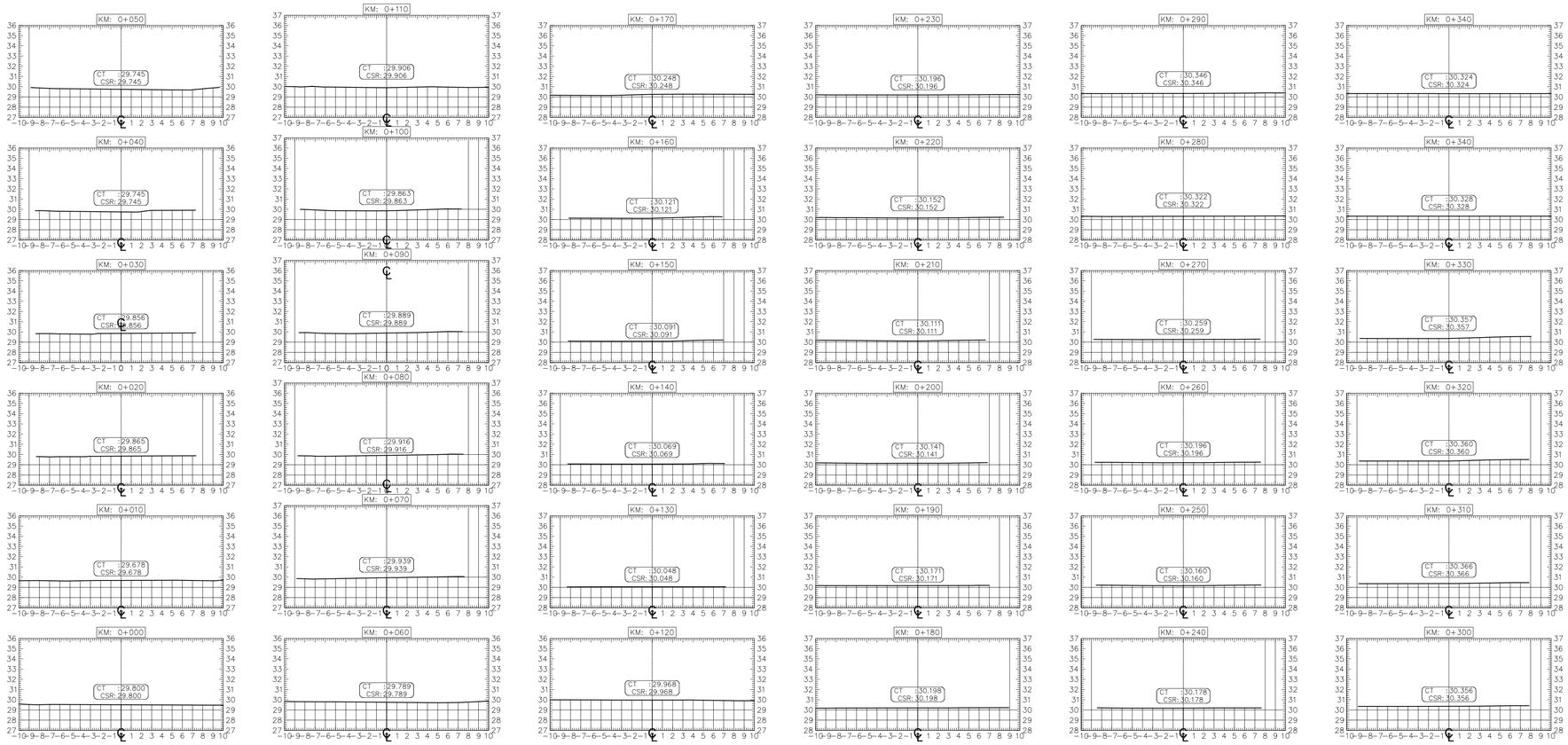
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → AV. PANAMA
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. PANAMA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **PL-03**

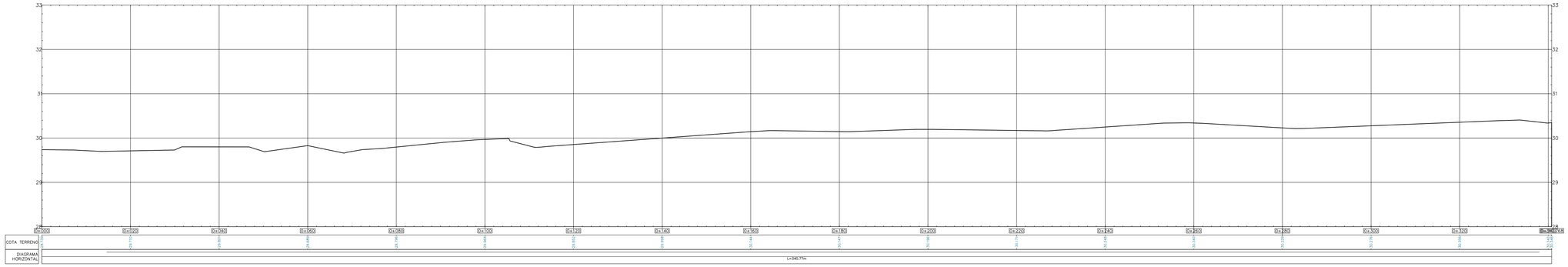
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

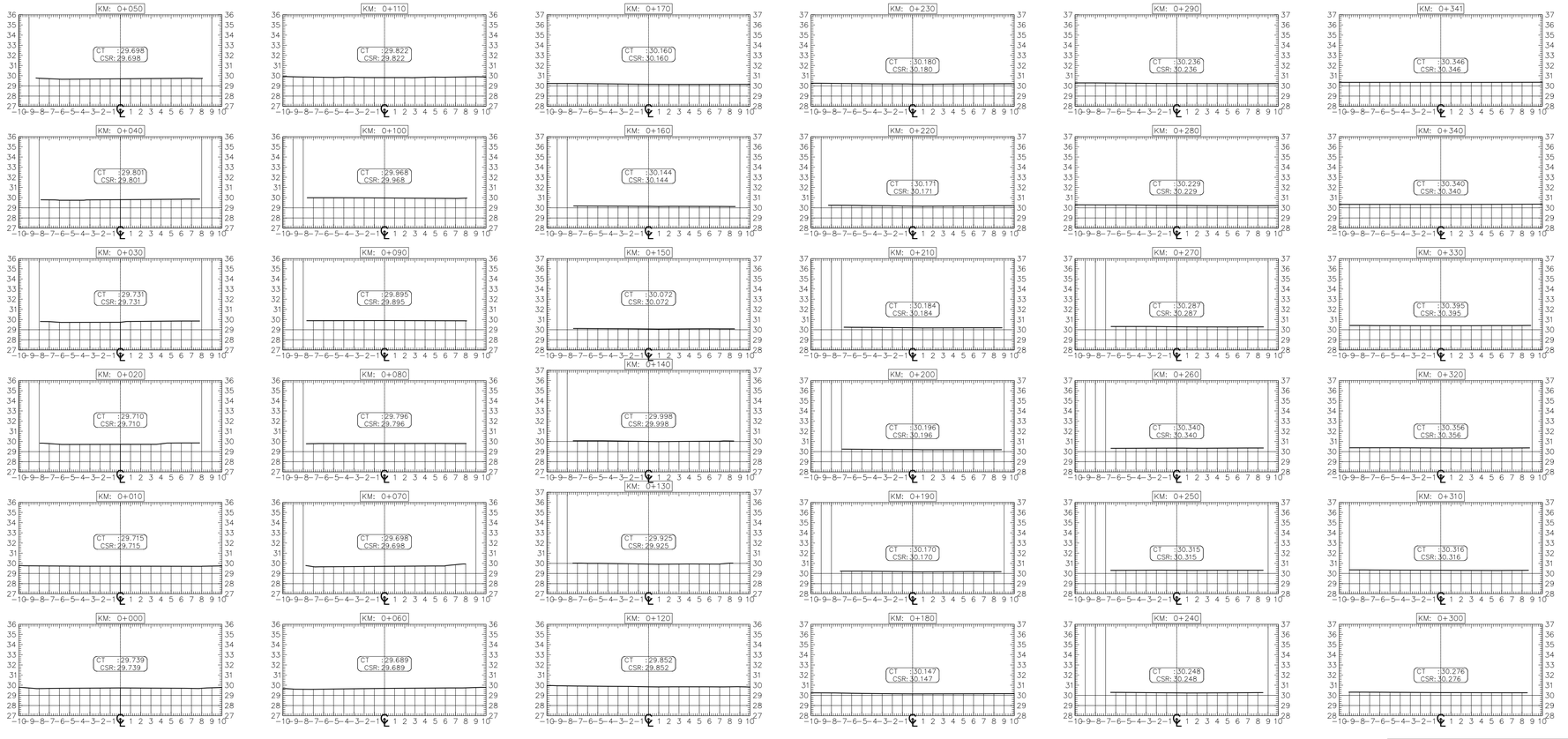
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → AV. VENEZUELA
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. VENEZUELA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: PL-04

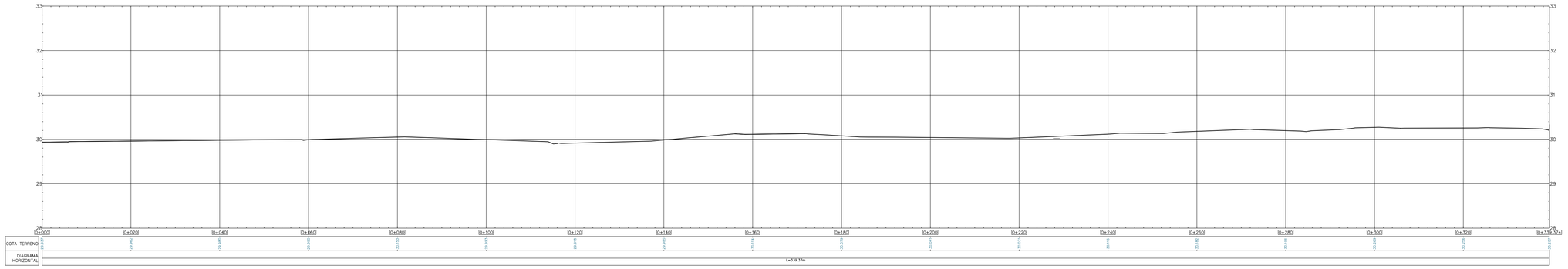
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

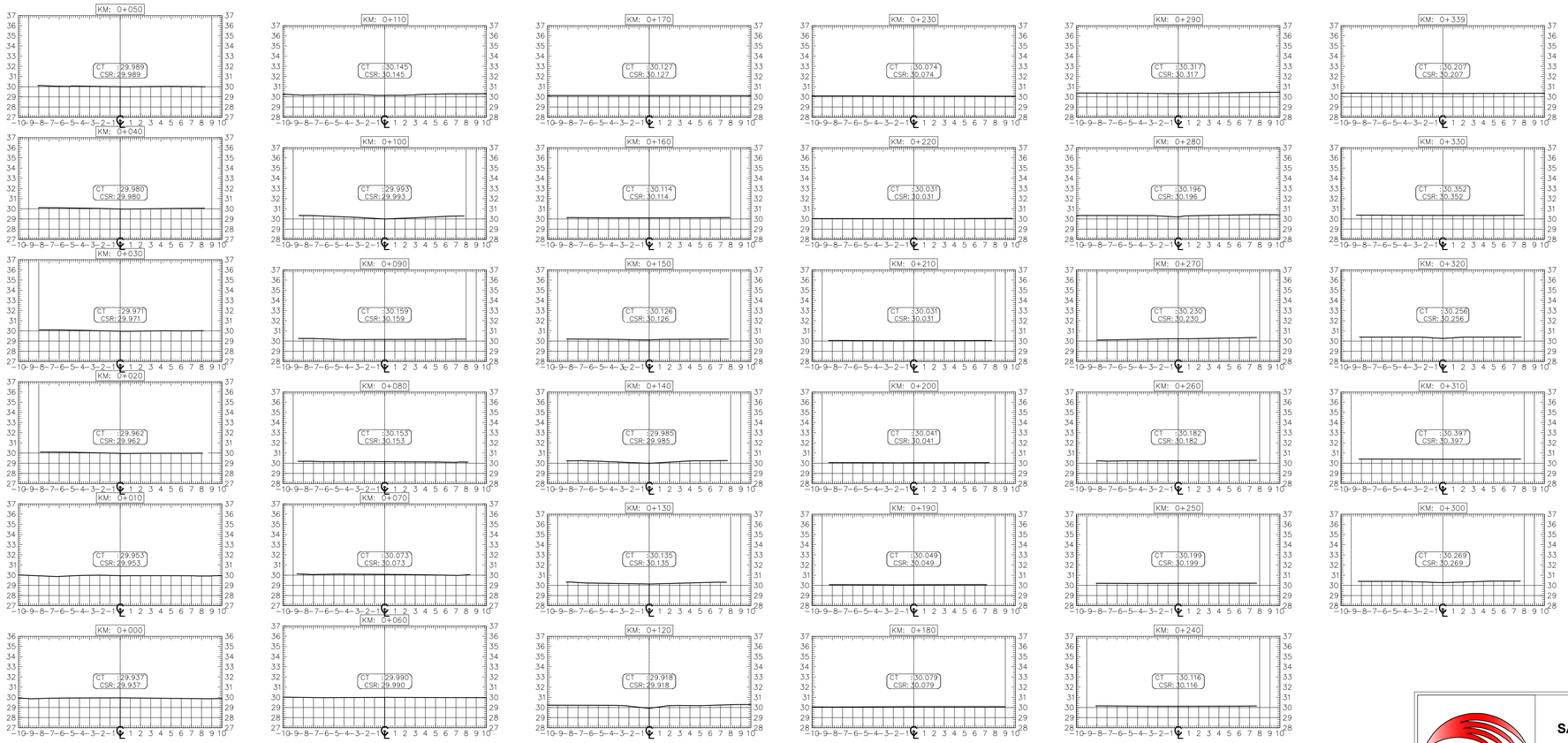
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → CA. CAROLINA
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. CAROLINA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE:
ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO:
ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL:
ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

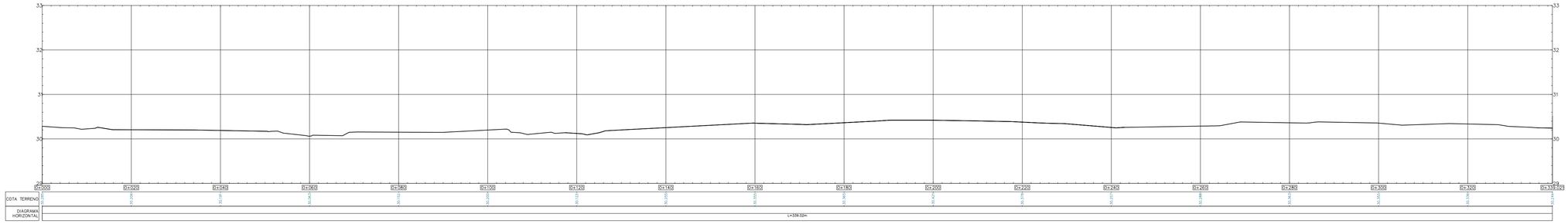
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

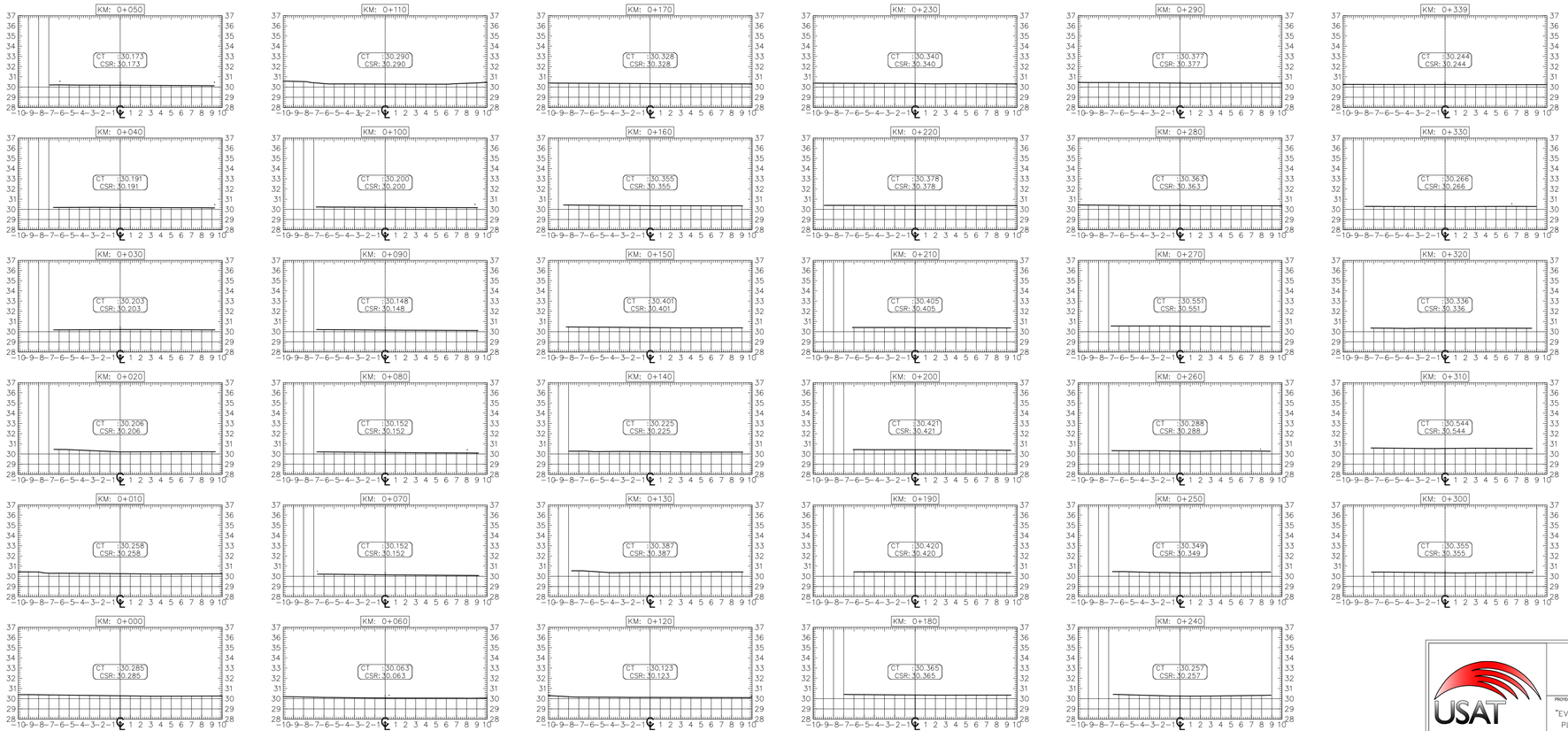
ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **PL-05**

PERFIL LONGITUDINAL → CA. LINCOLN
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. LINCOLN
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE:
ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO:
ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL:
ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA:
DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

OBSERVACIONES:

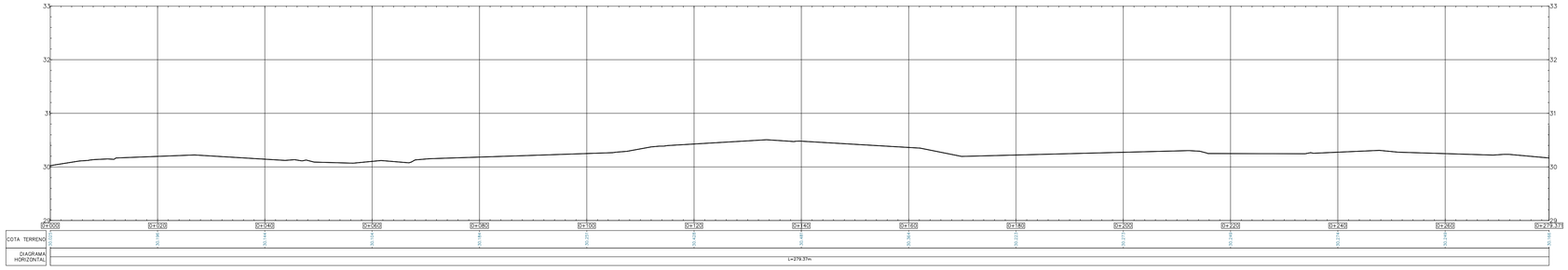
DIBUJO: D.J.D.V.

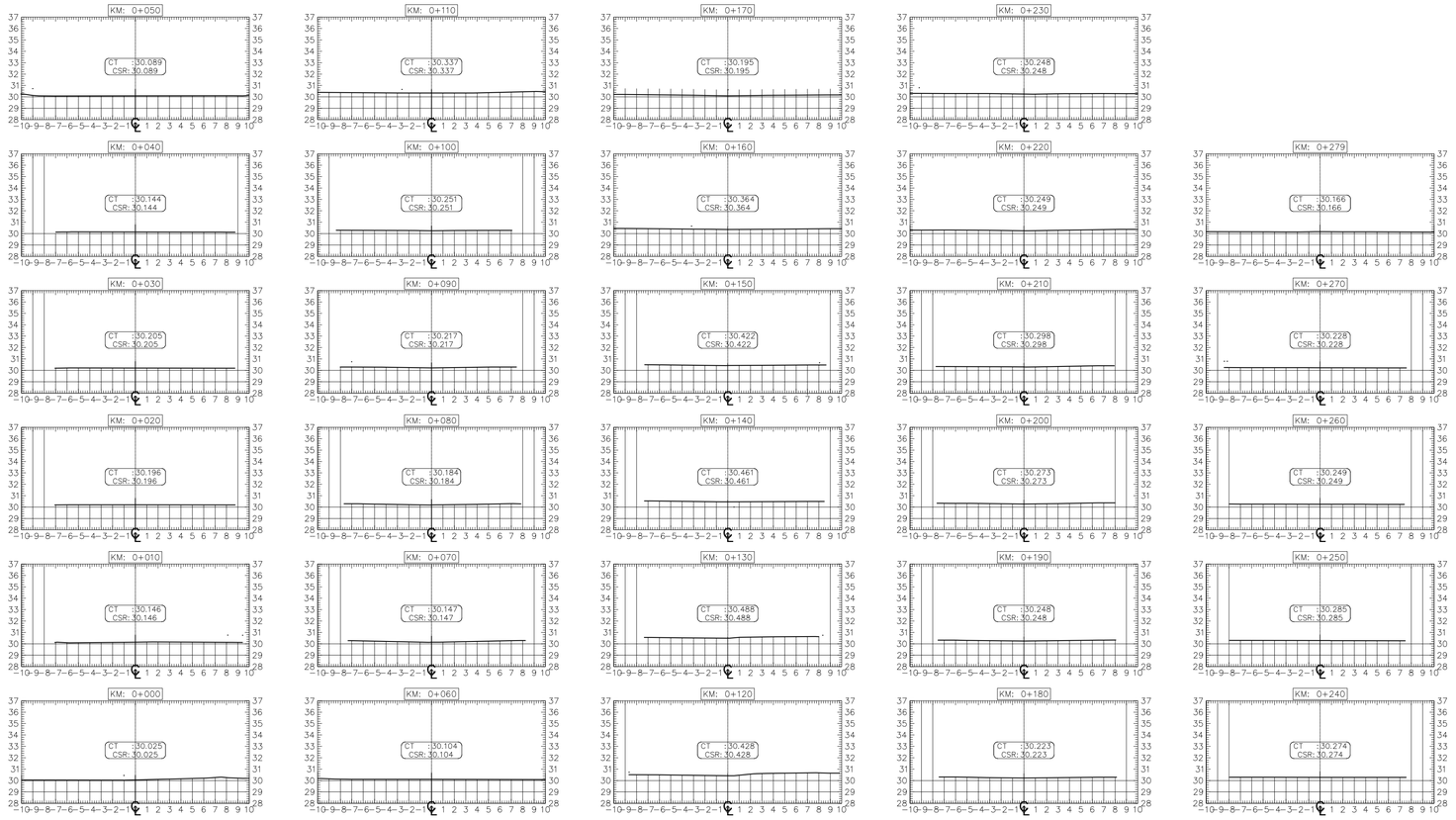
LAMINA: **PL-06**

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → CA. ROMA
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. ROMA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

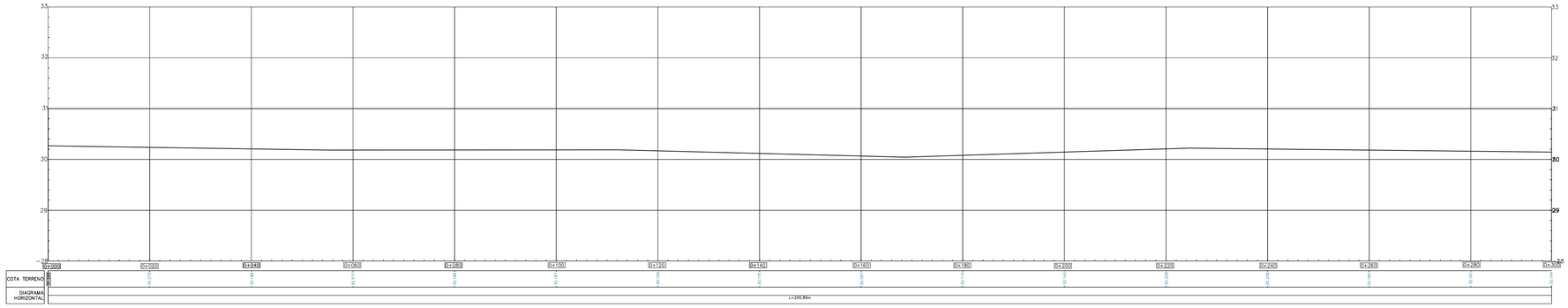
ESCALA: INDICADA

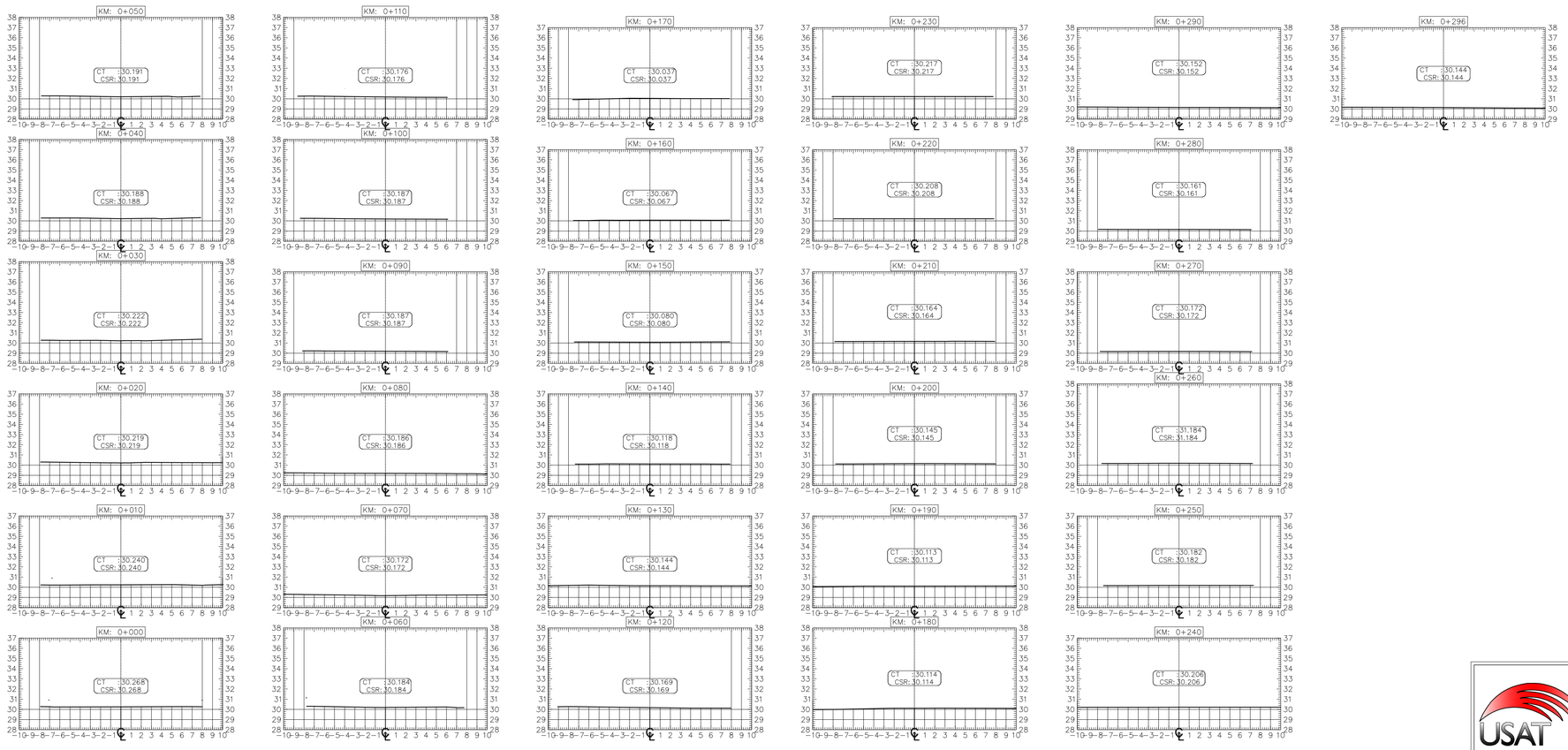
FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **PL-07**

PERFIL LONGITUDINAL→CA. SAN FRANCISCO

ESC: H-1/250→V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN FRANCISCO

1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:

"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA

SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ

VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **PL-08**

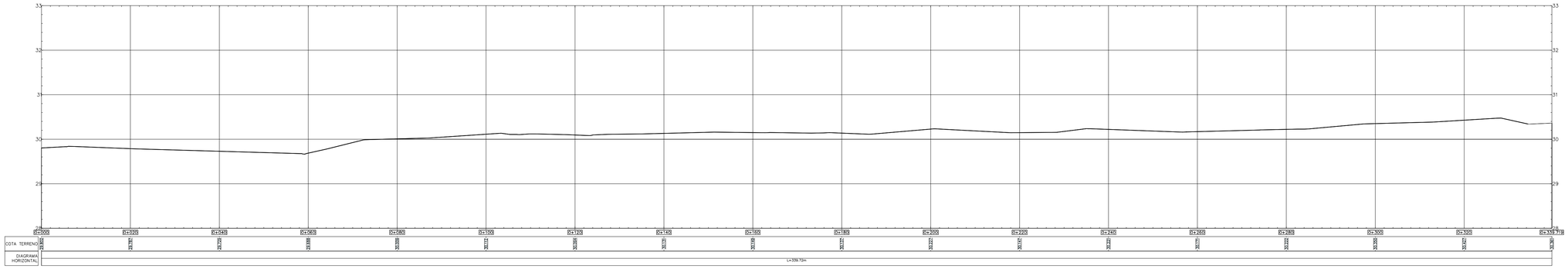
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

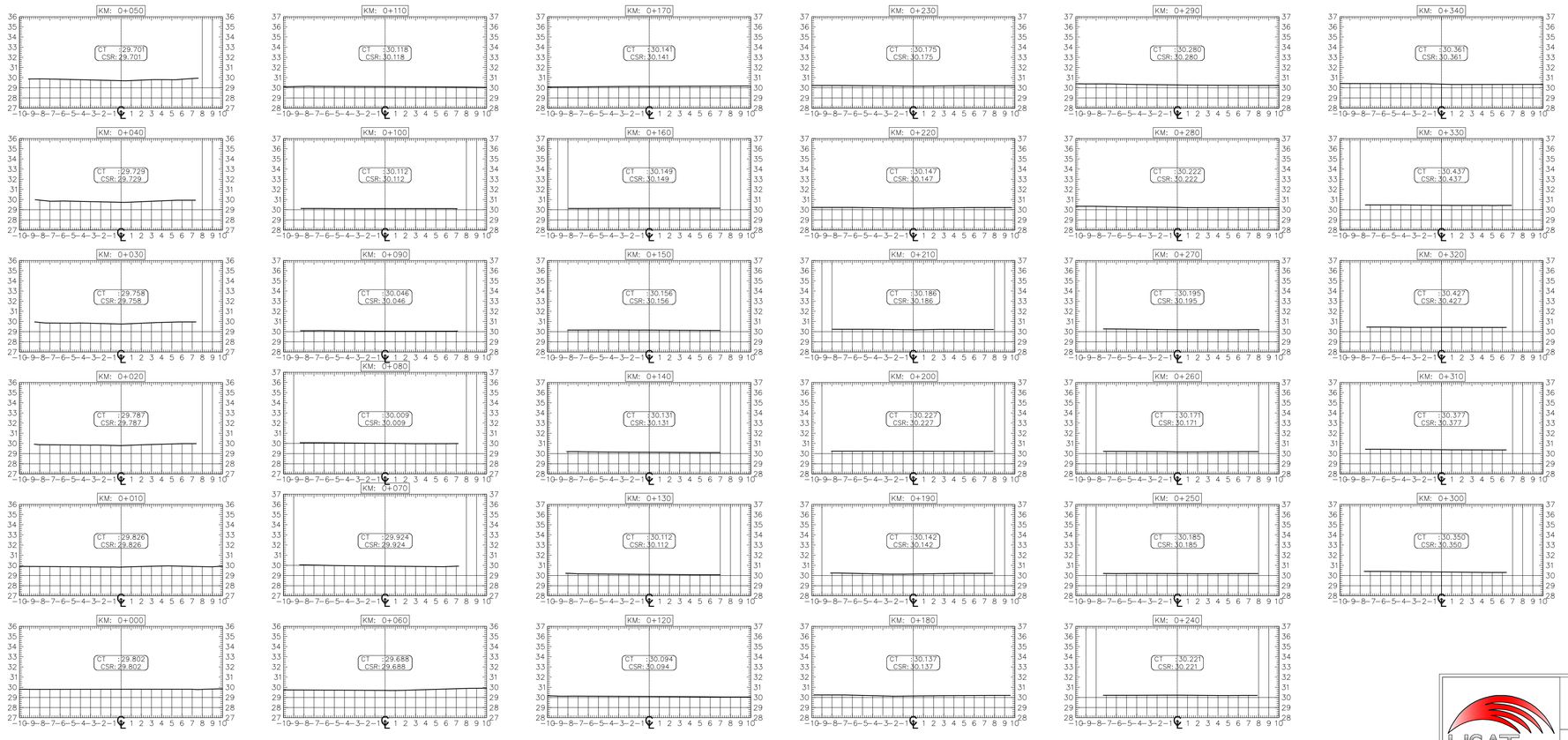
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → CA. SANTA MARTA
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SANTA MARTA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **PL-09**

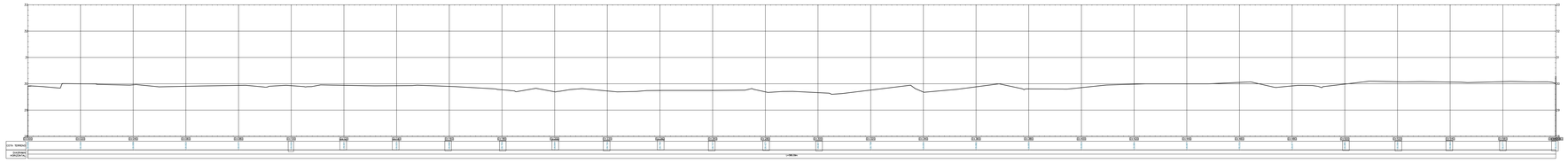
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

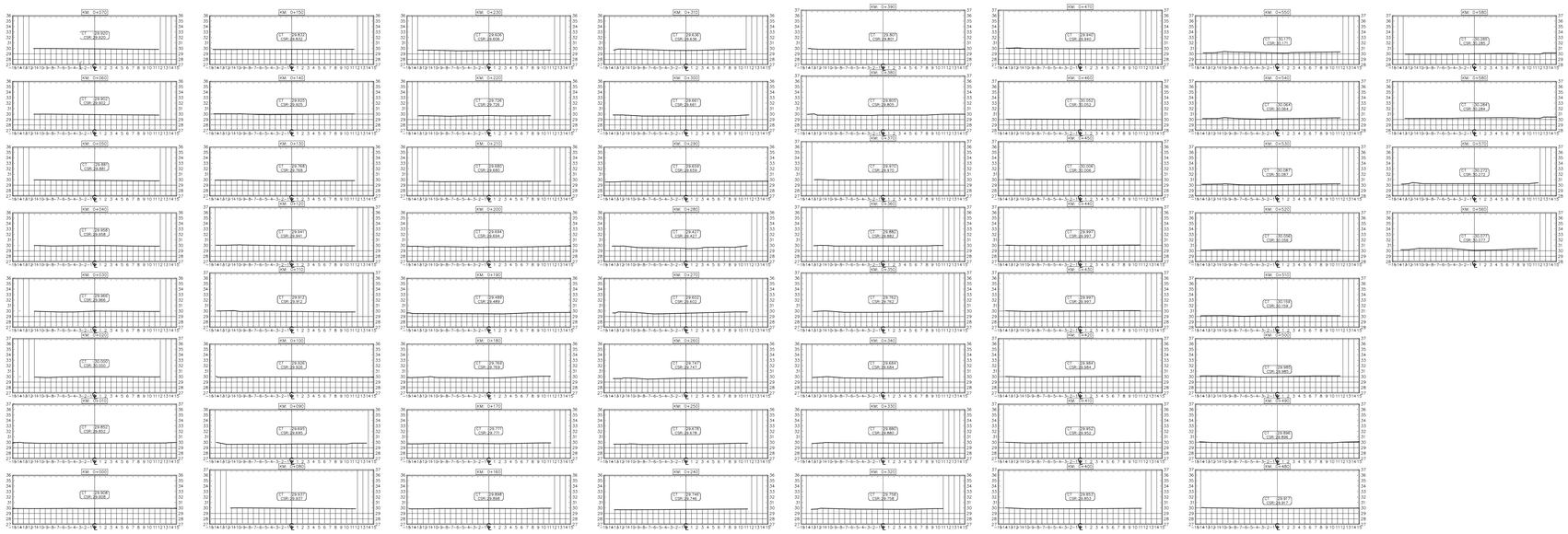
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → AV. BALTA
ESC: H-1/250 → V-1/25

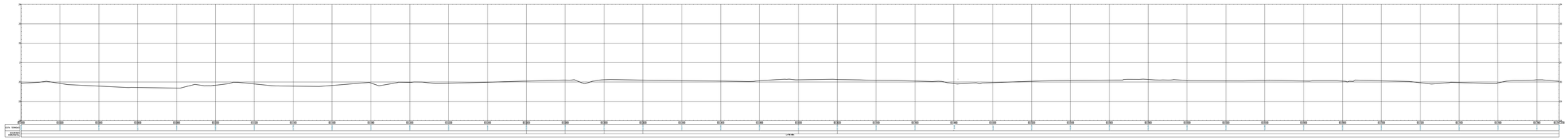




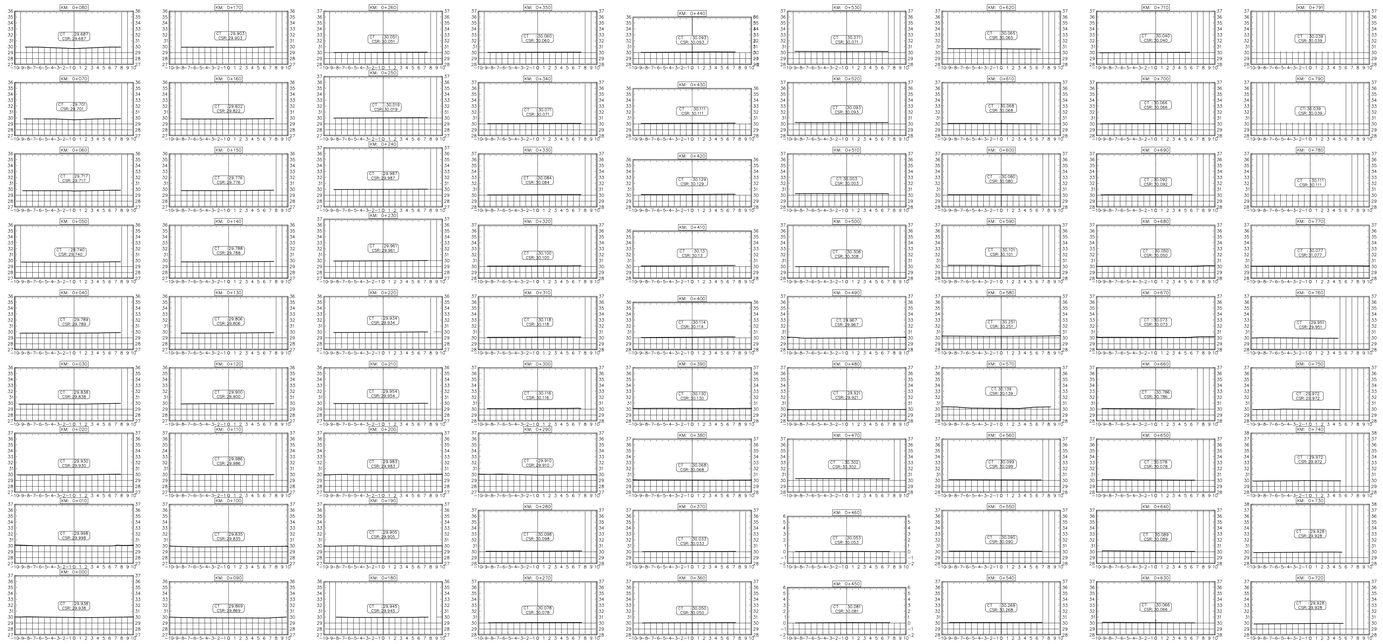
SECCIONES TRANSVERSALES: AV. BALTA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
PROYECTO DE TESIS: "EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE	OBSERVACIONES:
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE – 2021	DIBUJO: D.J.D.V. LAMINA: PL-10

PERFIL LONGITUDINAL - CA. PROCERES
ESC: H=1/250 -V=1/25

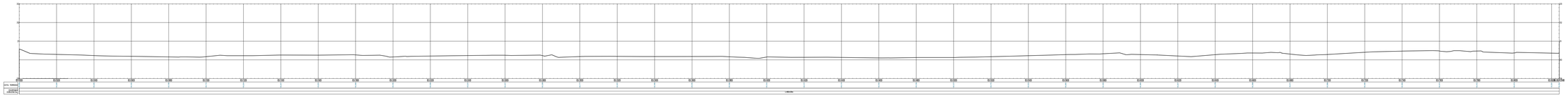


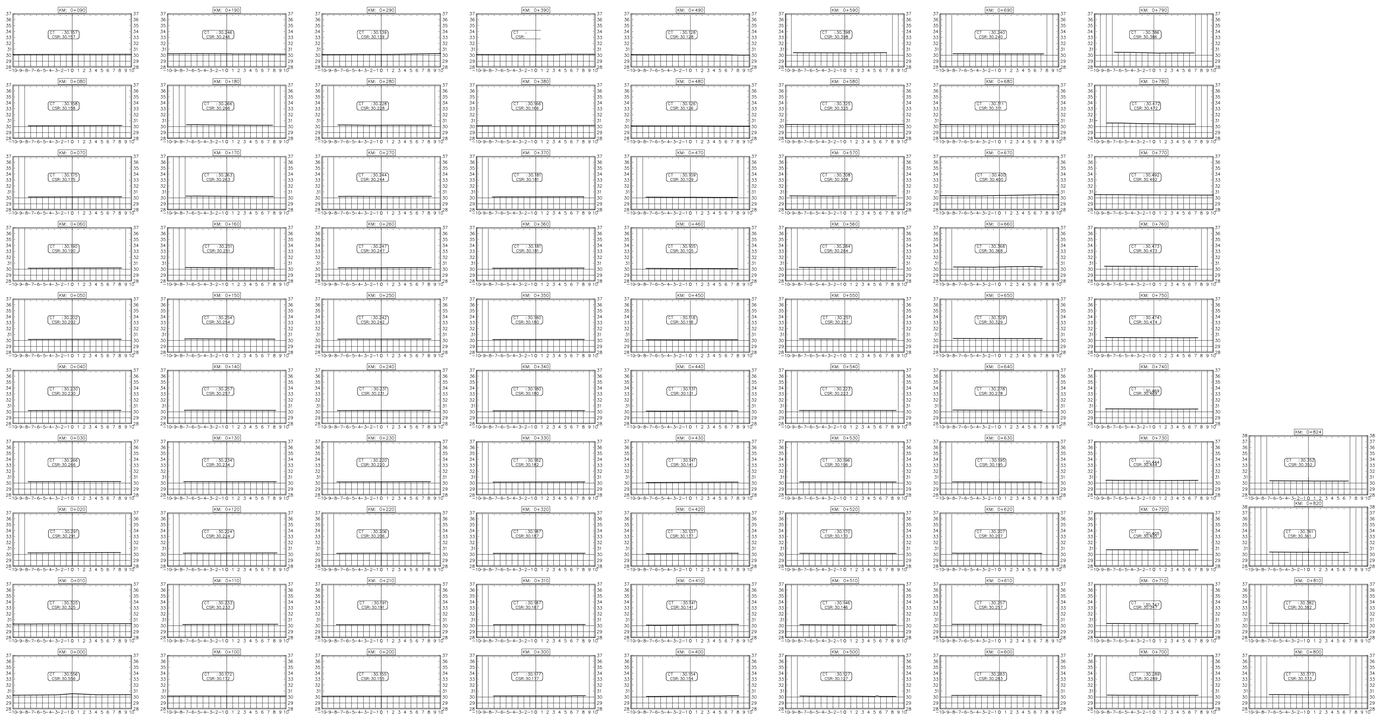
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. PROCERES
1:125



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
PROYECTO DE TESIS: "EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA	OBSERVACIONES:
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ	
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE	
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
DIBUJO: D.J.D.V.	
LAMINA: PL-11	
ESCALA: INDICADA	
FECHA: NOVIEMBRE – 2021	

PERFIL LONGITUDINAL -CA. PURISIMA
ESC: H-1/250 -V-1/25

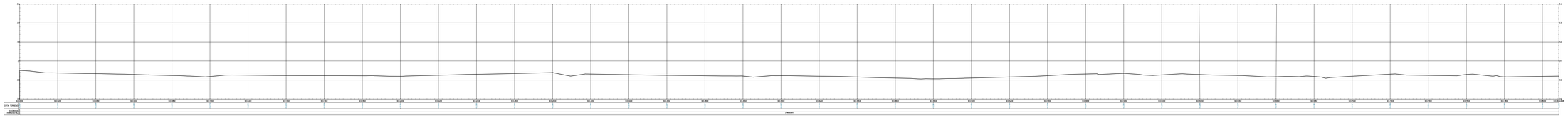




SECCIONES TRANSVERSALES: CA. PURÍSIMA
1:125

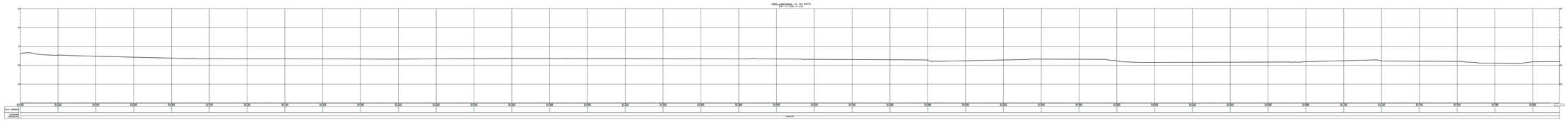
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
PROYECTO DE TESIS: "EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE	OBSERVACIONES:
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE – 2021	DIBUJO: D.J.D.V. LAMINA: PL-12

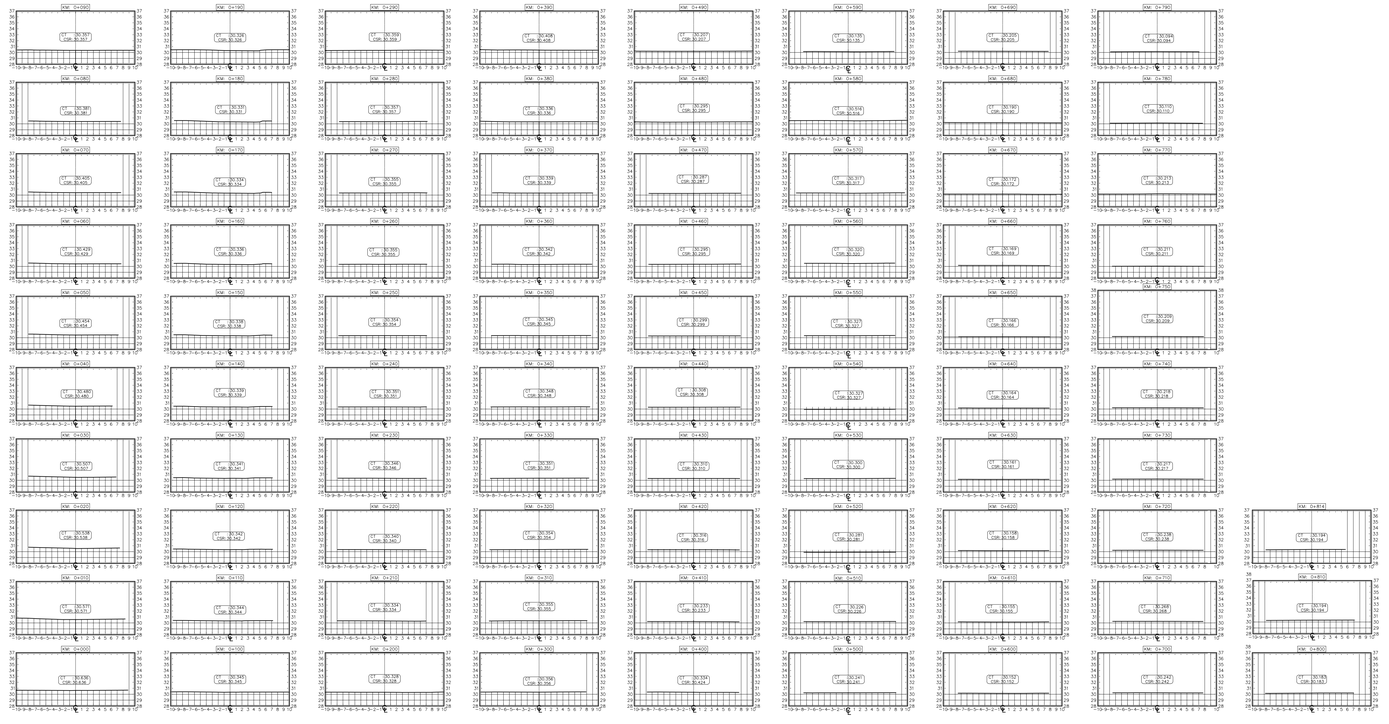
PERFIL LONGITUDINAL –CA. WASHINGTON
ESC: H=1/250–V=1/25



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. WASHINGTON
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
PROYECTO DE TESIS: "EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE	OBSERVACIONES:
DIBUJO: D.J.D.V.	
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
ESCALA: INDICADA	LAMINA: PL-13
FECHA: NOVIEMBRE – 2021	





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN MARTÍN
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE:
ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO:
ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL:
ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

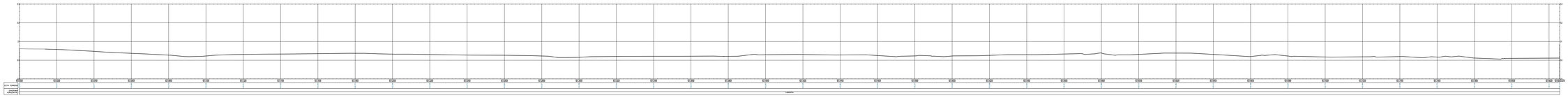
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

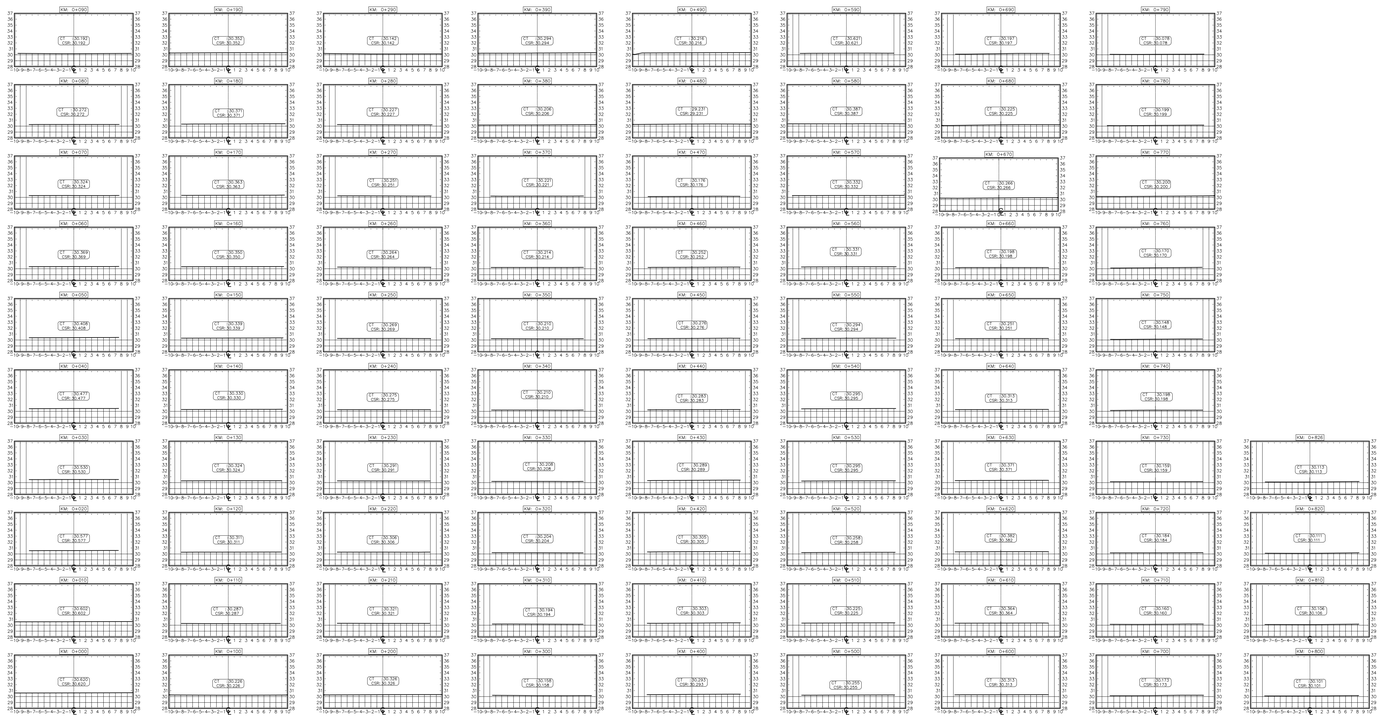
ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **PL-14**

PERFIL LONGITUDINAL –CA. ROOSVELT
ESC: H=1/250 –V–1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. ROOSVELT
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

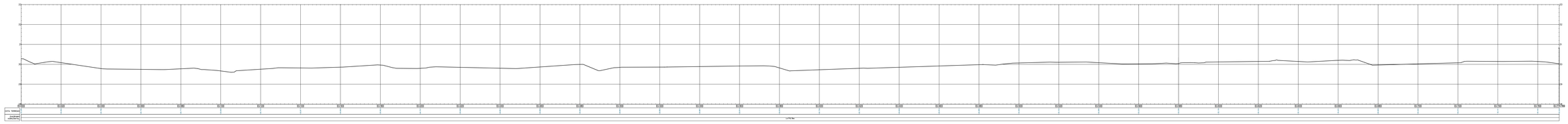
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

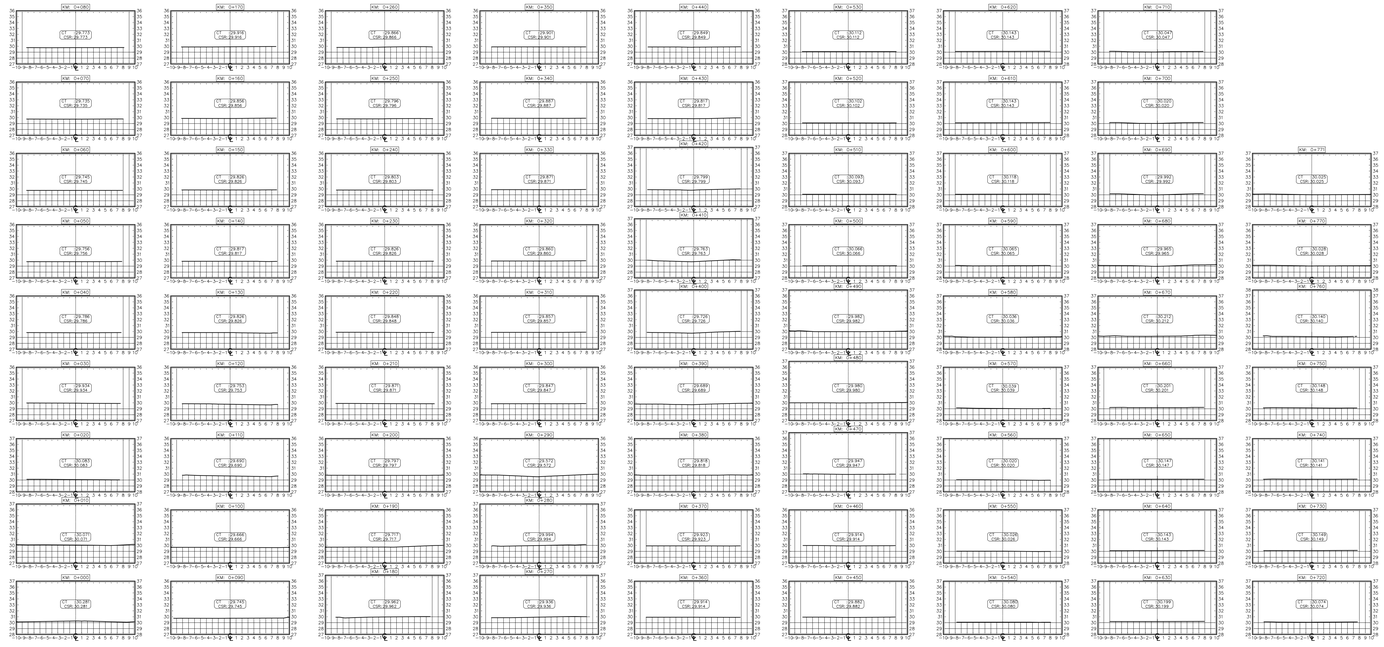
FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **PL-15**

PERFIL LONGITUDINAL → CA. CONQUISTA
ESC: H-1/250 → V-1/25



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. CAROLINA
1:125

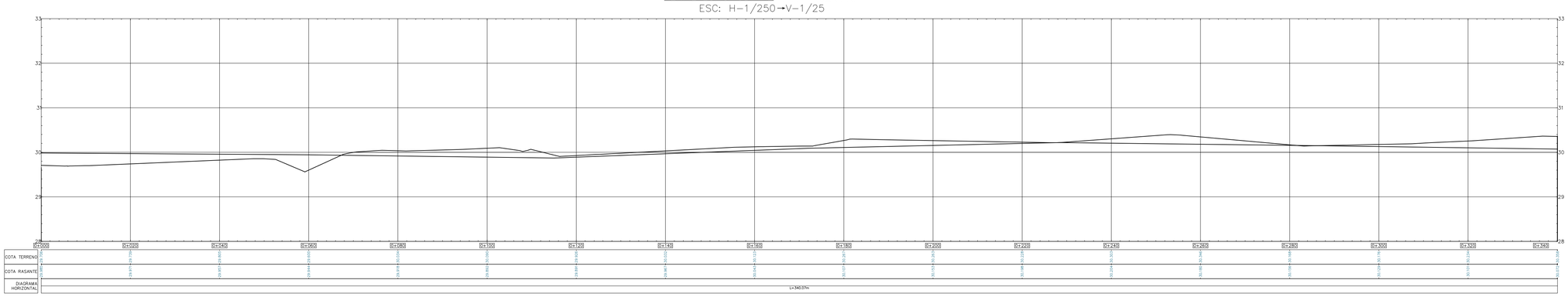


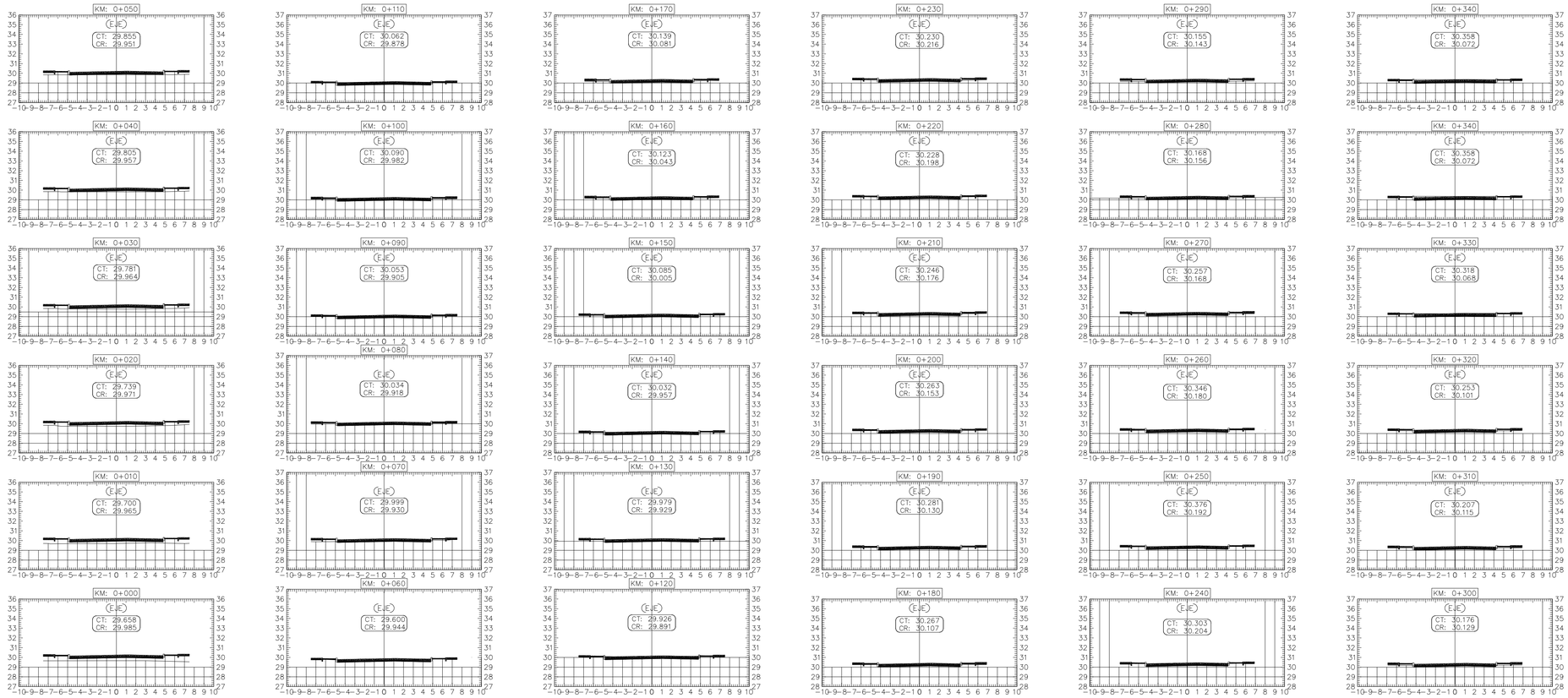
PRESIDENTE:	ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO:	ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL:	ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE
PLANO:	PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES
TESISTA:	DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
OBSERVACIONES:	
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	NOVIEMBRE – 2021
DIBUJO:	D.J.D.V.
LAMINA:	PL-16

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PERFIL LONGITUDINAL→AV. ARGENTINA
ESC: H-1/250→V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. ARGENTINA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: ST-01

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

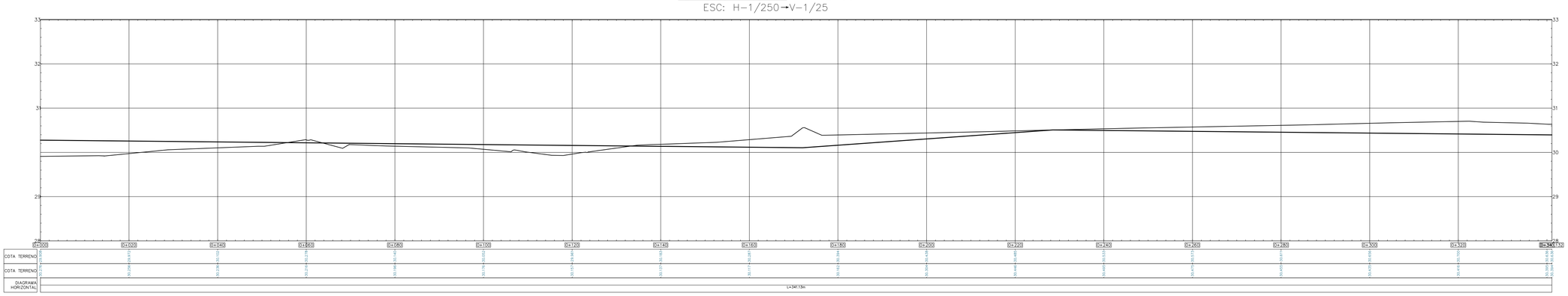
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

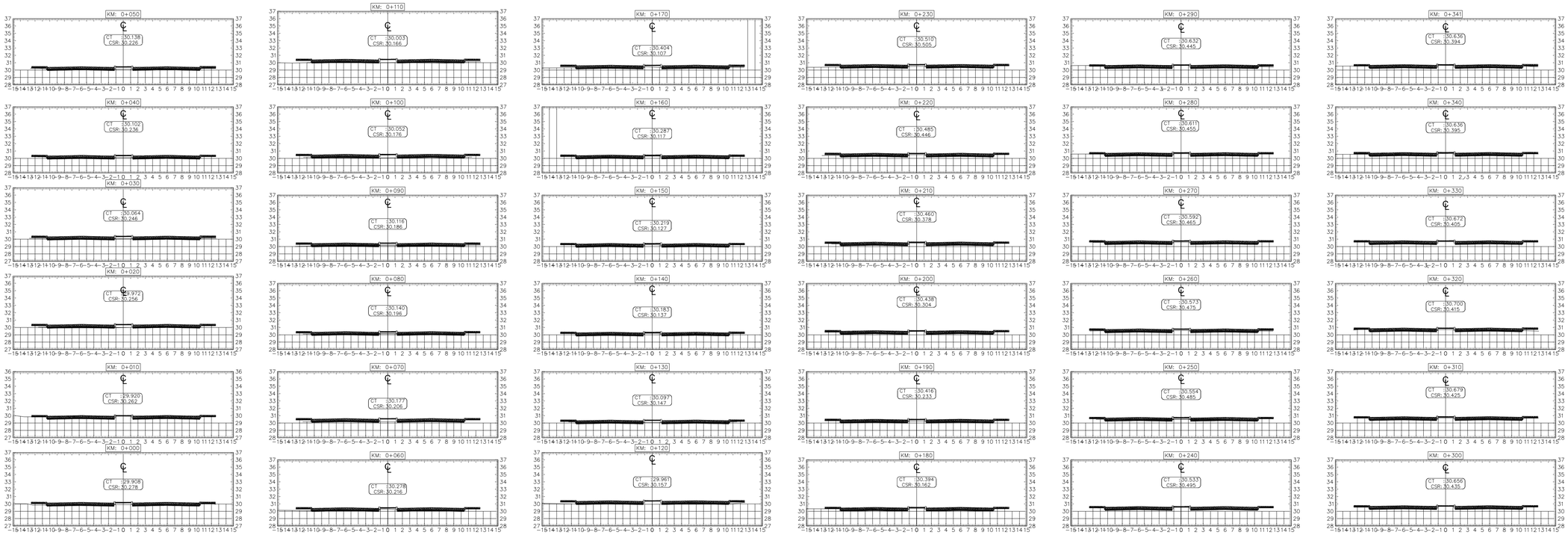
ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL→AV. MEXICO

ESC: H-1/250→V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. MEXICO

1:150

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:

"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA

SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ

VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

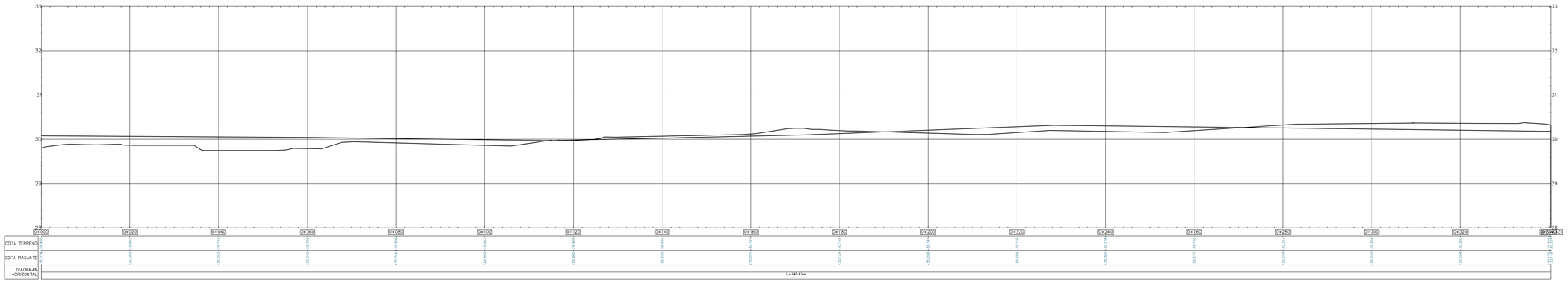
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

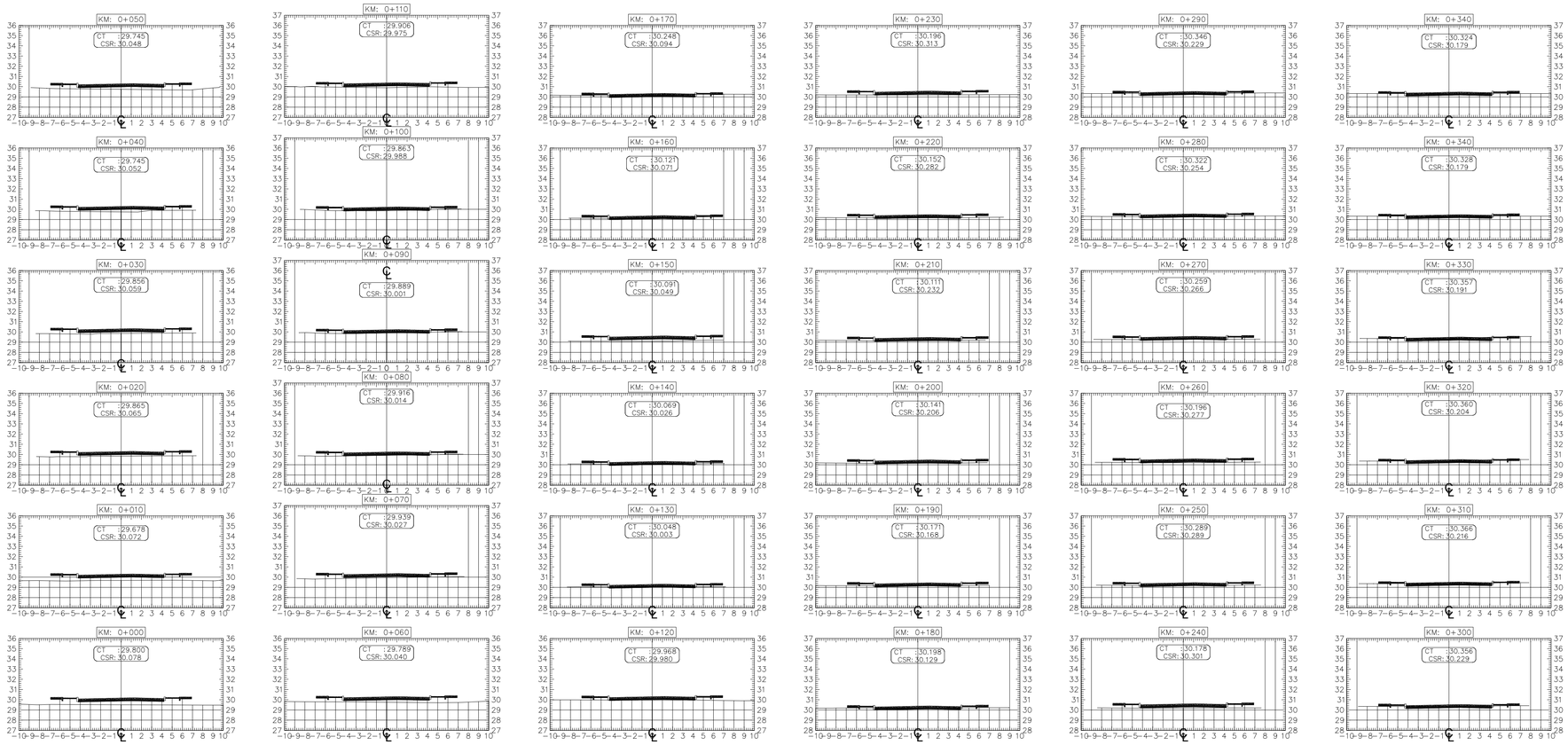
ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **PL-02**

PERFIL LONGITUDINAL → AV. PANAMA
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. PANAMA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **ST-03**

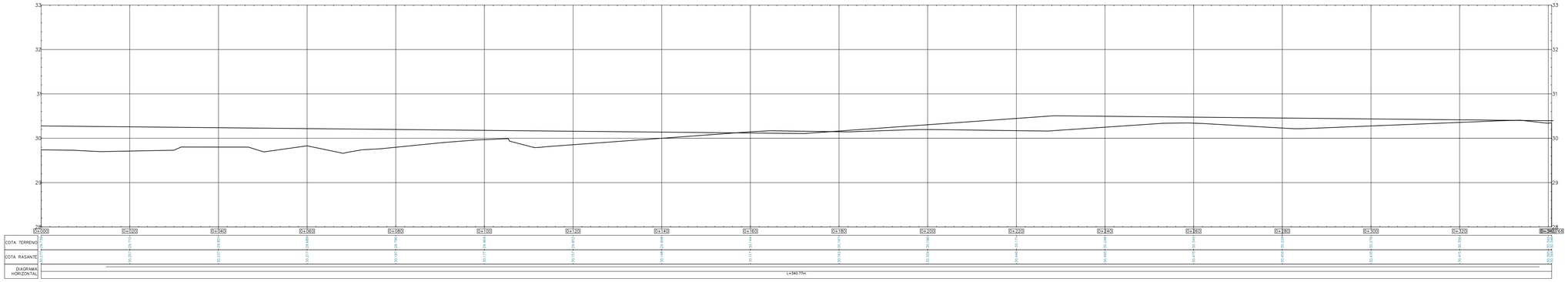
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

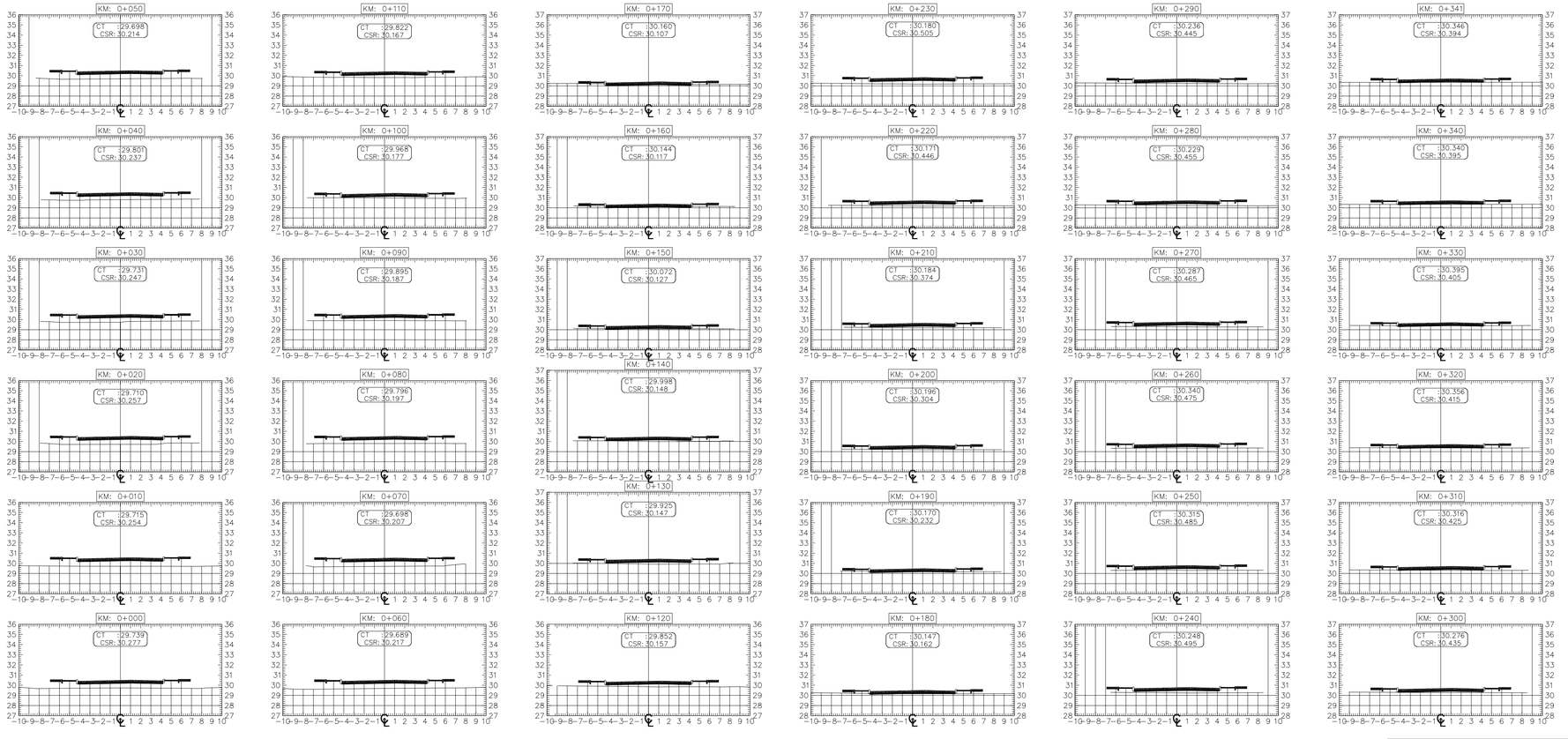
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → AV. VENEZUELA
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: AV. VENEZUELA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: ST-04

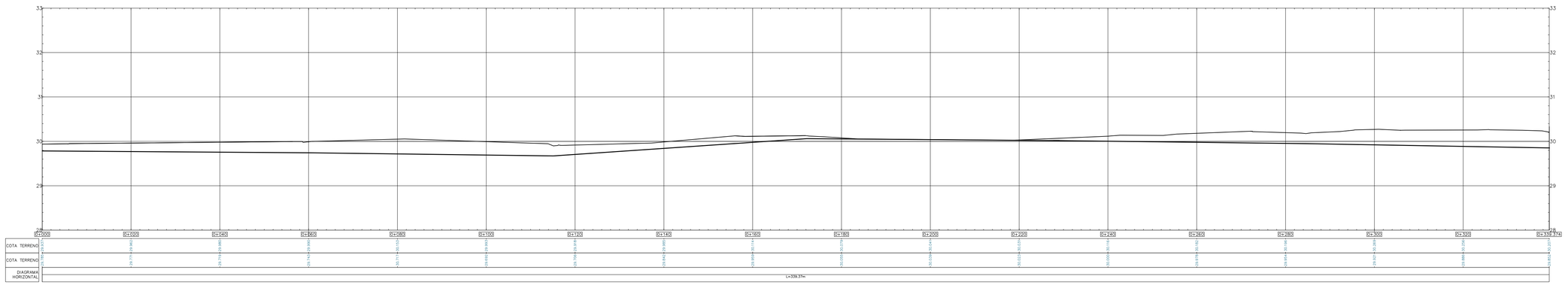
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

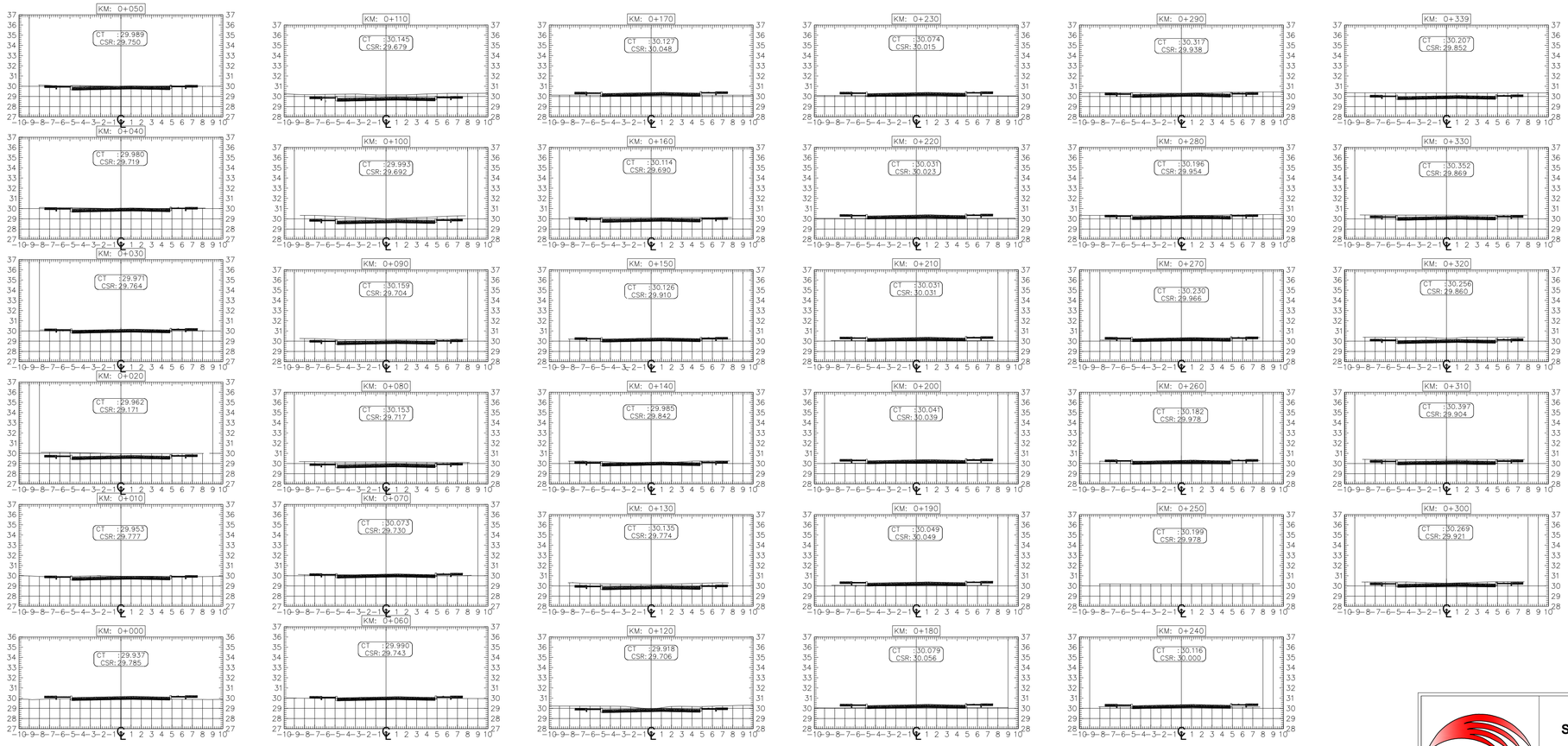
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → CA. CAROLINA
ESC: H–1/250 → V–1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. CAROLINA
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **ST-05**

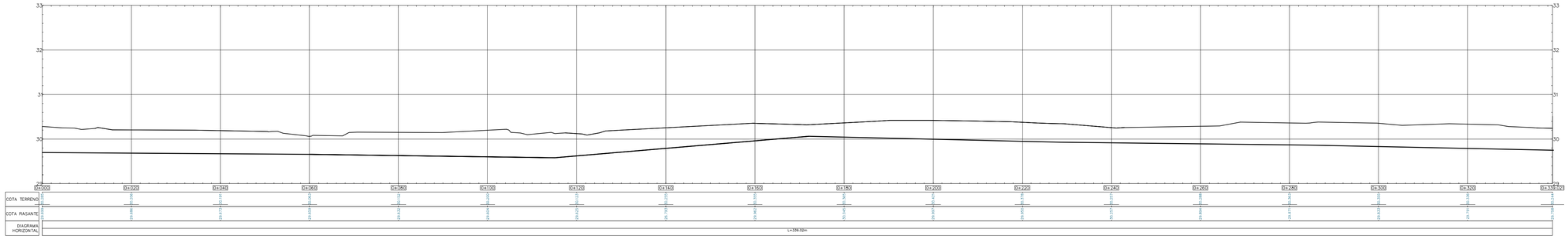
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

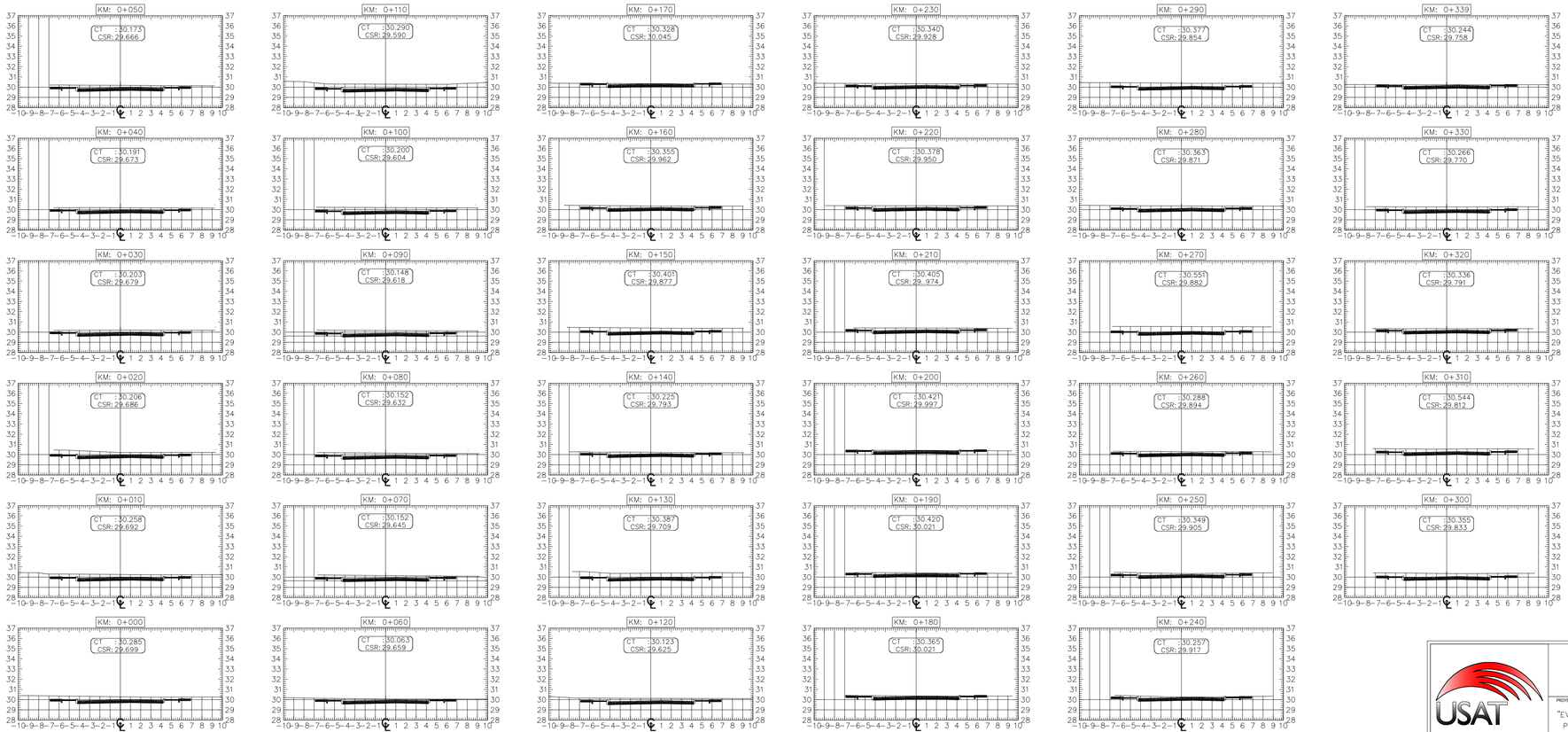
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL → CA. LINCOLN
ESC: H-1/250 → V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. LINCOLN
1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE:
ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO:
ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL:
ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **ST-06**

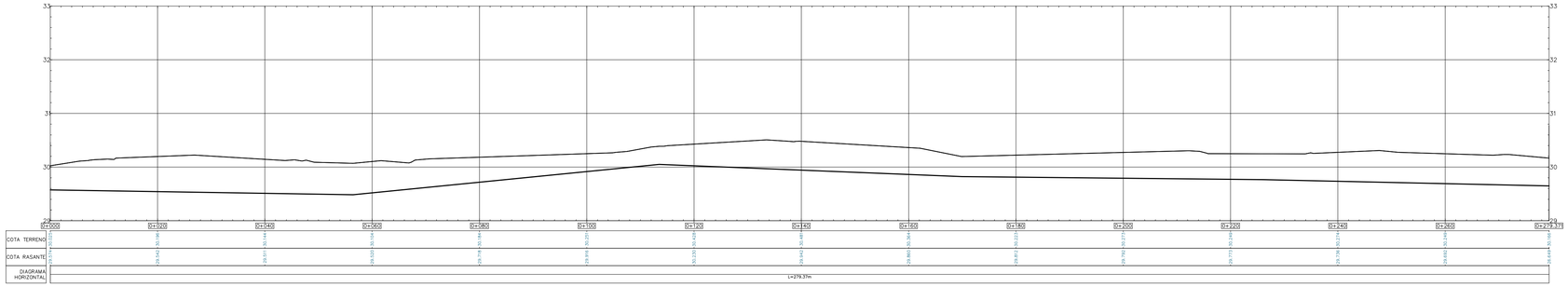
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

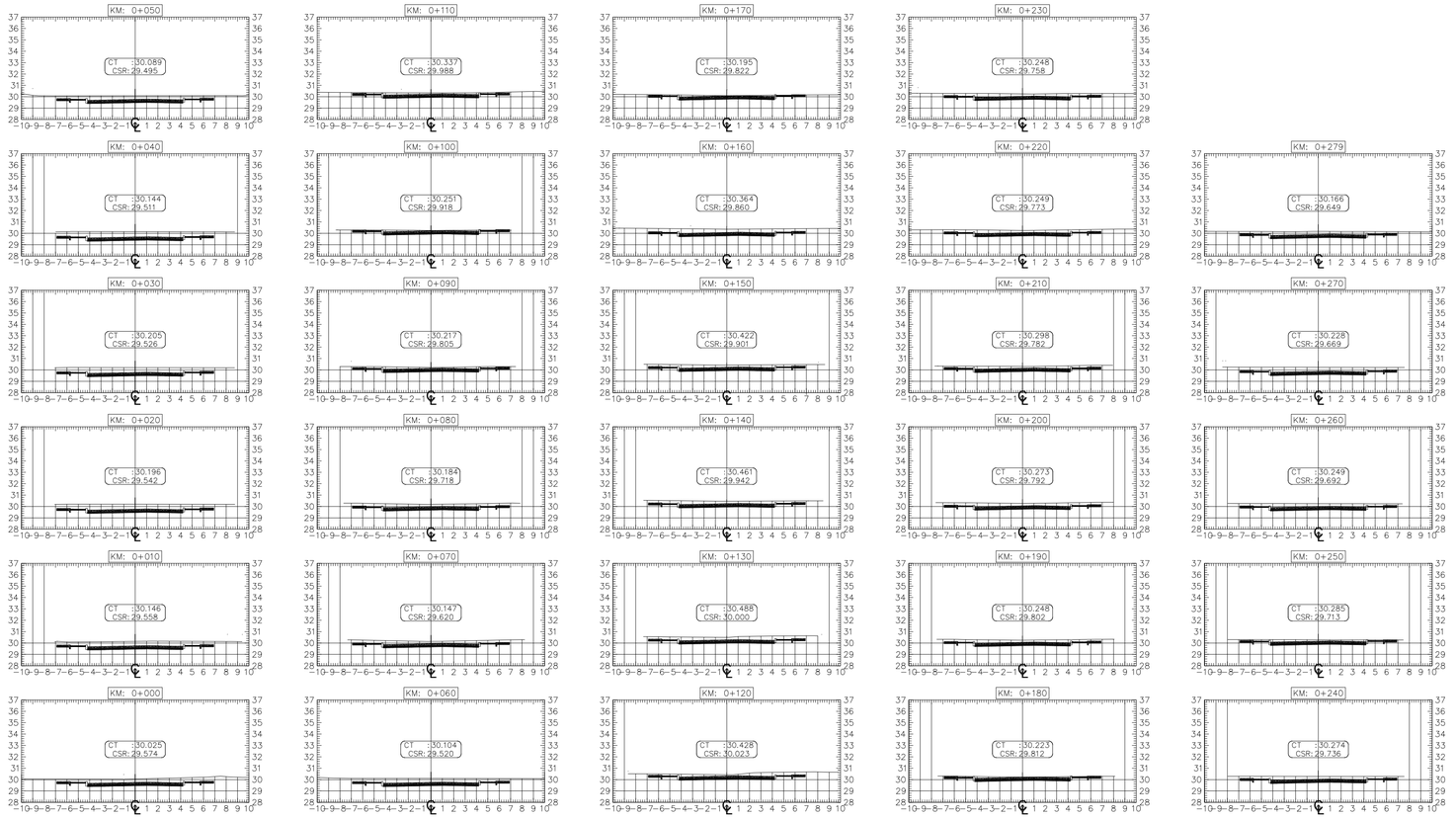
ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

PERFIL LONGITUDINAL→CA. ROMA
ESC: H-1/250→V-1/25



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. ROMA
1:125



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

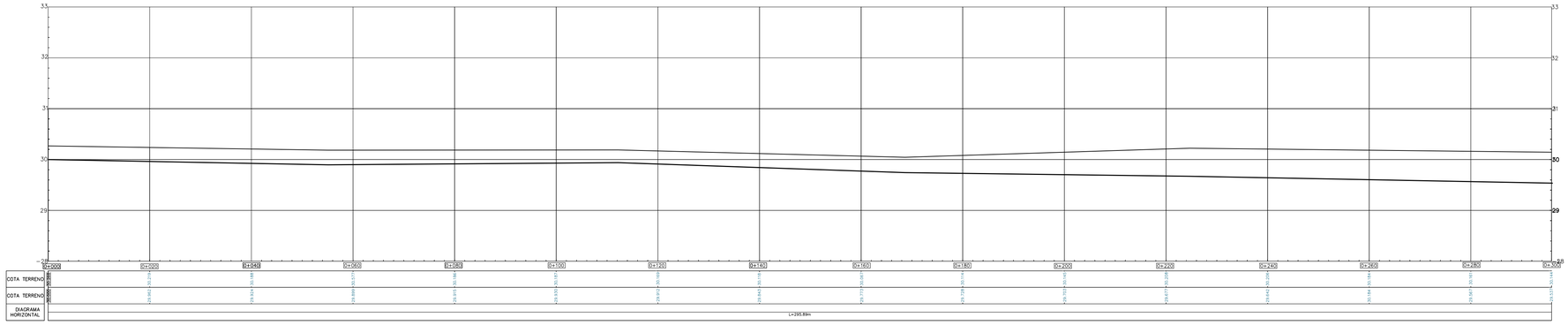
PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

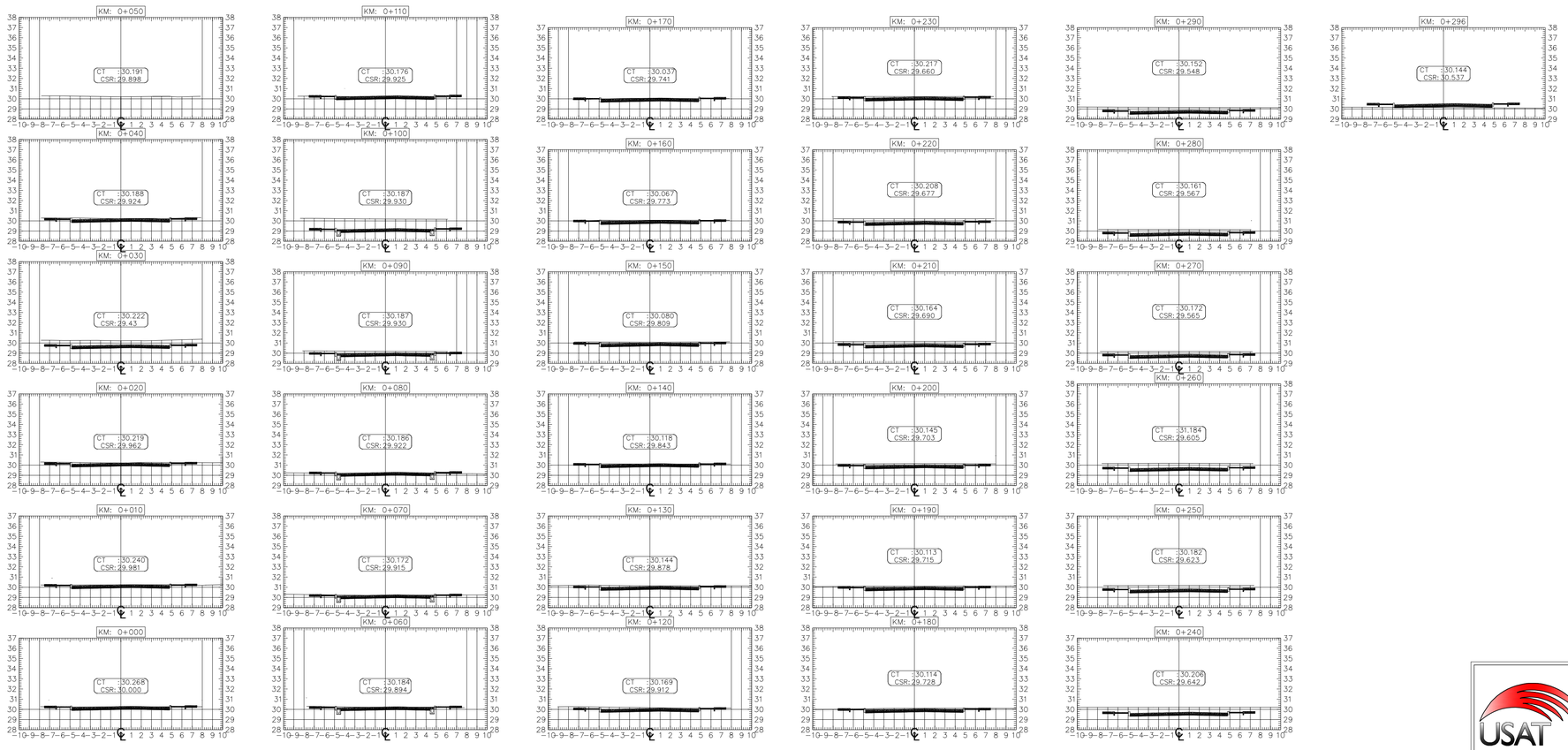
PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA
OBSERVACIONES:
ESCALA: INDICADA
FECHA: NOVIEMBRE – 2021
DIBUJO: D.J.D.V.
LAMINA: **ST-07**

PERFIL LONGITUDINAL→CA. SAN FRANCISCO

ESC: H-1/250→V-1/25





SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN FRANCISCO

1:125

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:

"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA

SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ

VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

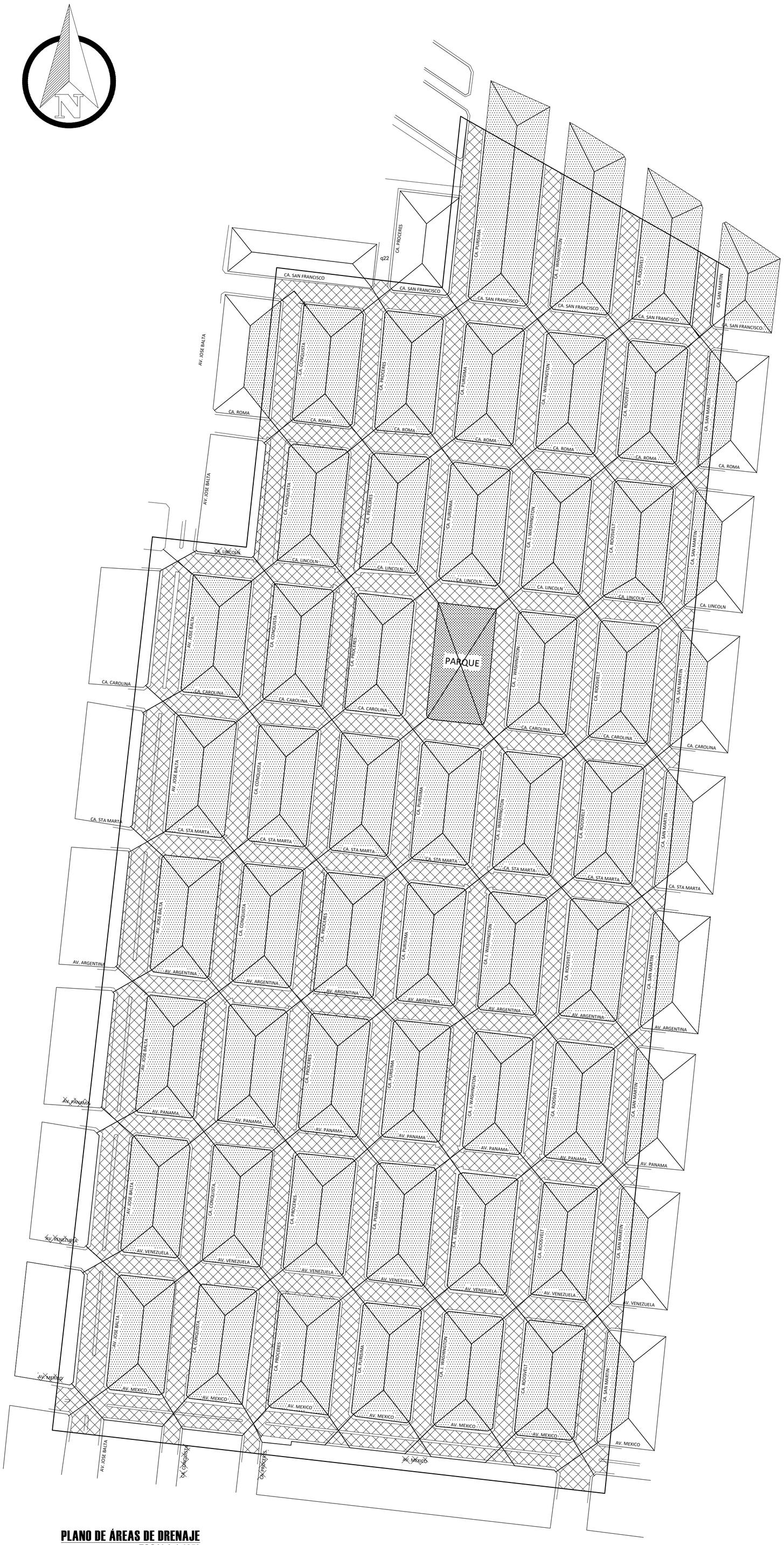
OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

LAMINA: **ST-08**

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021



PLANO DE ÁREAS DE DRENAJE

ESCALA 1:1250

LEYENDA	
	ÁREA DE PAVIMENTOS
	ÁREA DE TECHOS
	ÁREA VERDES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:

"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

PLANO: ÁREAS DE DRENAJE

TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

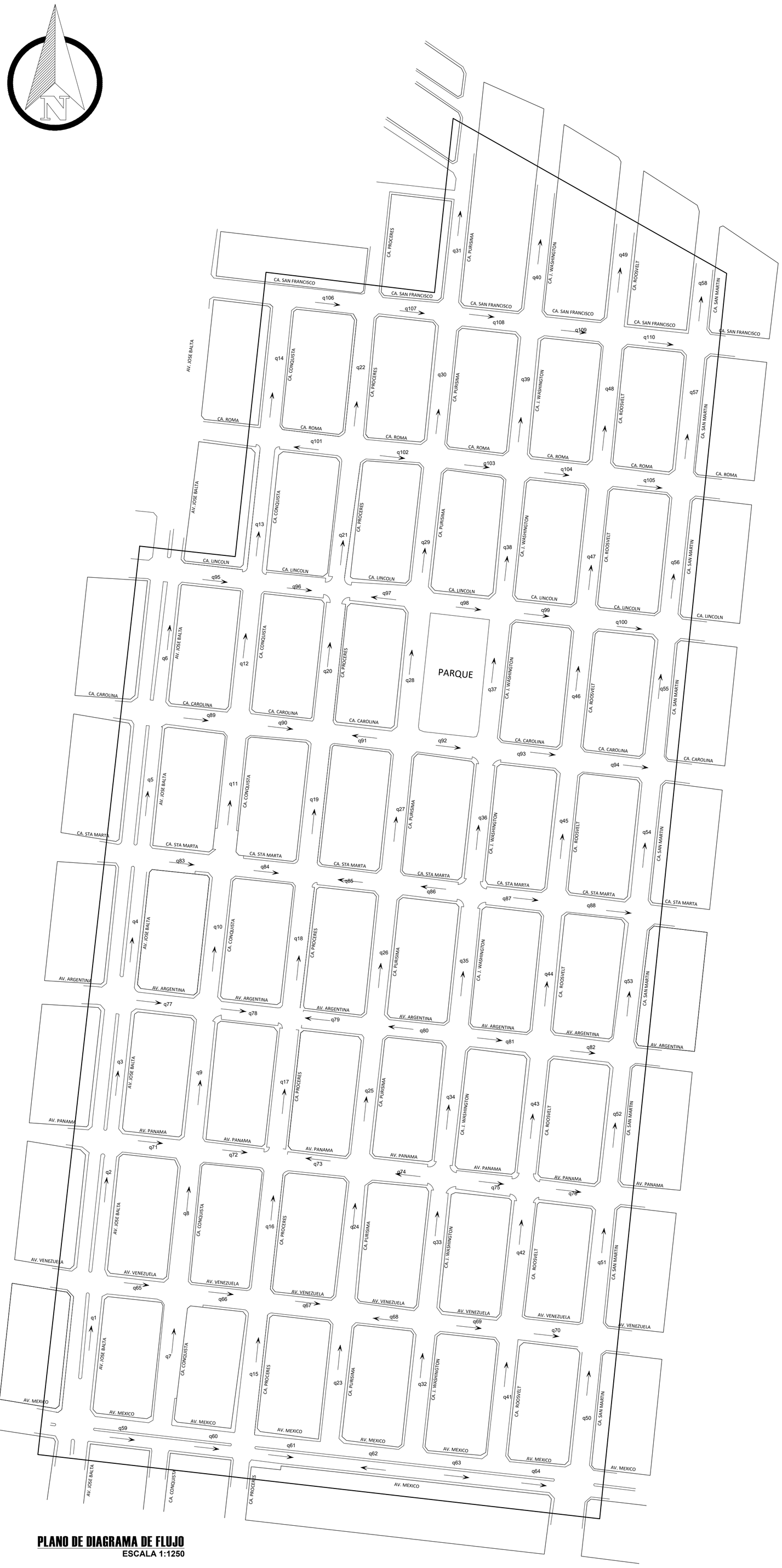
OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **DP-01**



PLANO DE DIAGRAMA DE FLUJO

ESCALA 1:1250

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS

"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: DIAGRAMA DE FLUJO

TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

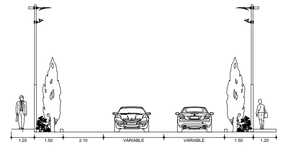
FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: DP-02



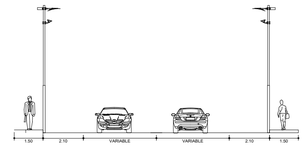
PLANO DE DIAGRAMA DE FLUJO
ESCALA 1:1250

CA. INTERNAS

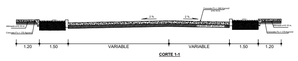


SECCIÓN A-A

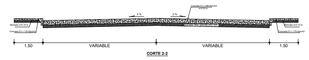
CA. SAN MARTIN



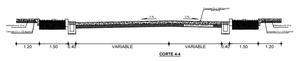
SECCIÓN B-B



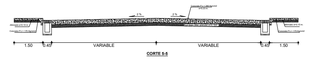
CORTE 1-1



CORTE 2-2

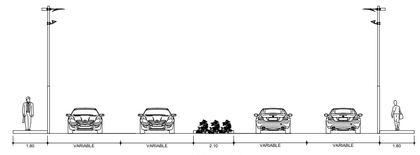


CORTE 4-4

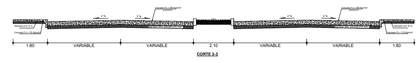


CORTE 5-5

AV. MEXICO Y AV. BALTA

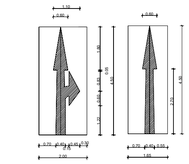


SECCIÓN C-C

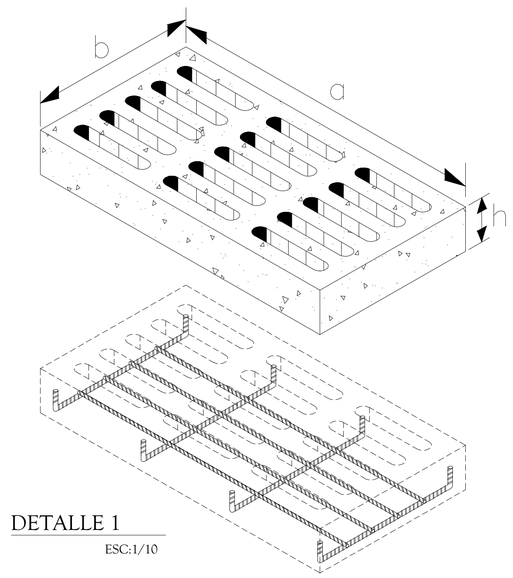


CORTE 3-3

DETALLES DE VIAS
ESCALA 1:50


1.20
0.60
1.20
0.15
0.15
0.15

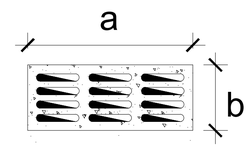
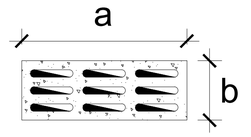
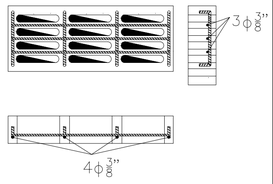
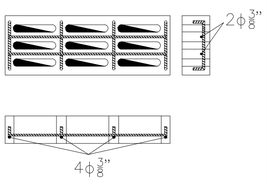
VISTA ISOMETRICA TIPICA SUMIDERO DE CONCRETO

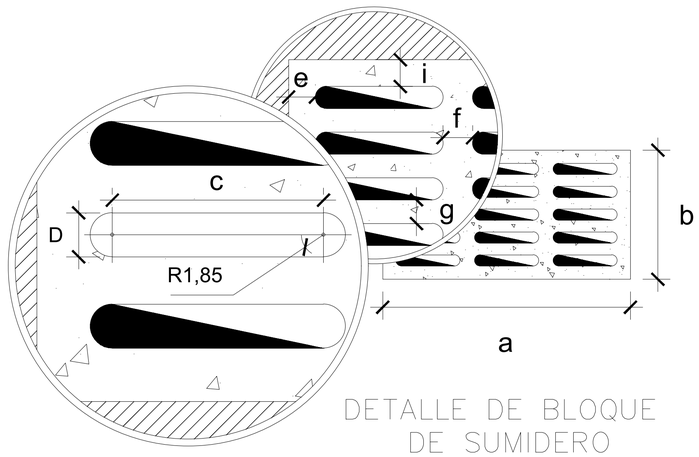


DETALLE 1

ESC:1/10

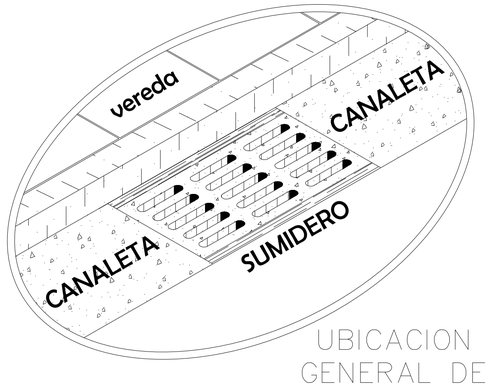
DETALLES DE SUMIDERO PARA CANALETAS

SUMIDERO - C1	SUMIDERO - C2
	
	



DETALLE DE BLOQUE DE SUMIDERO

DIMENSIONES		CANALETA 1	CANALETA 2
	a	83.5 cm	83.5 cm
	b	35.0 cm	30.0 cm
	h	14.0 cm	14.0 cm
	D	3.70 cm	3.70 cm
	c	17.8 cm	17.8 cm
	e	4.50 cm	4.50 cm
	i	4.50 cm	4.50 cm
	f	5.00 cm	5.00 cm
	g	3.74 cm	4.95 cm



UBICACION GENERAL DE SUMIDERO

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:

"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: DETALLE DE SUMIDEROS

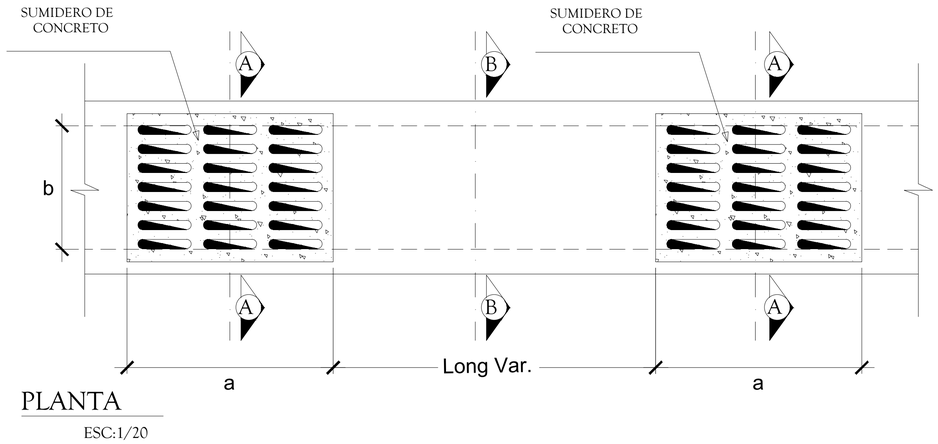
TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **DS-01**

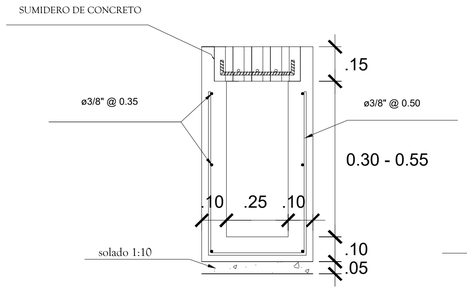
DETALLE DE CANALETA



PLANTA

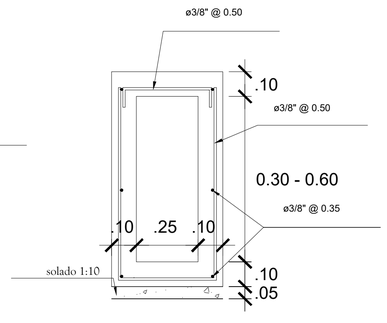
ESC:1/20

Canaleta 1



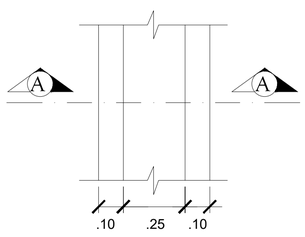
CORTE A-A

ESC:1/20



CORTE B-B

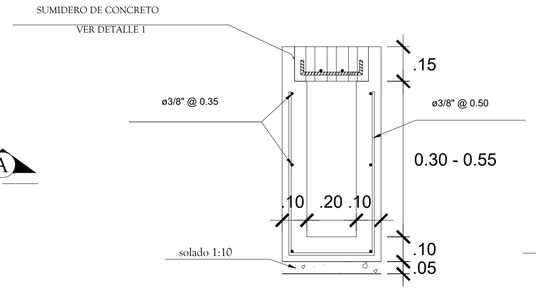
ESC:1/20



PLANTA

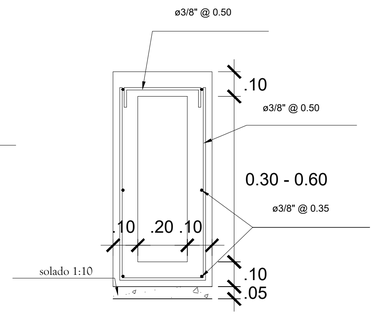
ESC:1/20

Canaleta 2



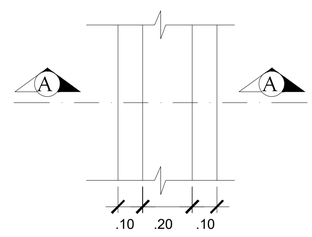
CORTE A-A

ESC:1/20



CORTE B-B

ESC:1/20



PLANTA

ESC:1/20

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE TESIS:

"EVALUACIÓN DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. URRUNAGA SECTOR 2, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PRESIDENTE: ING. MIGUEL FERNÁNDEZ CHOQUEPUMA
SECRETARIO: ING. LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
VOCAL: ING. FRANCISCO CHÁVEZ MORE

OBSERVACIONES:

DIBUJO: D.J.D.V.

PLANO: DETALLE DE CANALETA

TESISTA: DIANA JHENNYFER DIAZ VERA

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE – 2021

LAMINA: **DC-01**