

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



**Diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la H.U. Salamanca y
UPIS Casa Blanca distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo,
departamento Lambayeque 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

Carlos Luis Gallo Delgado

ASESOR

Luis Quiroz Quiñonez

<https://orcid.org/0000-0001-9193-0307>

Chiclayo, 2022

**Diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la H.U.
Salamanca y UPIS Casa Blanca distrito de José Leonardo Ortiz,
provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2020**

PRESENTADA POR
Carlos Luis Gallo Delgado

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

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Carlos Rafael Tafur Jimenez
PRESIDENTE

Segundo Guillermo Carranza Cieza
SECRETARIO

Luis Quiroz Quiñones
VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta tesis primeramente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

En segunda ocasión a mis padres por haberme apoyado en todo momento, por el valor mostrado para salir adelante, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre pendiente de mi progreso como alumno y como persona,
Gracias por todos sus consejos.

En segundo lugar, agradecer a la “UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO” por brindarme los medios necesarios y eficaces para estudiar y ser un profesional.

Como tercer lugar a mis profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Índice

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Resumen	15
Abstract	16
Introducción	17
Revisión de literatura	21
Antecedentes del problema	21
Bases Teórico Científicas	24
Definición de Pavimento.....	27
Clasificación de los Pavimentos.....	27
Geomallas.....	30
Drenaje.....	31
Materiales y métodos	32
Tipo y nivel de investigación	32
Diseño de investigación	32
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
Procedimientos	34
Plan de procesamiento y análisis de datos	38
Consideraciones éticas	40
Resultados y discusión	41
Estudio de Tráfico IMD	41
Generalidades.....	41
Índice medio diario (IMD).....	41
Índice medio diario semanal (IMDs).....	42
Factores de Corrección.....	42

Índice medio diario anual (IMDa).....	42
Periodo de diseño	43
Tasa de crecimiento.....	43
Cálculo de ESAL.....	44
Resultado (ESAL)	46
Estudio Topográfico.....	48
Generalidades.....	48
Descripción del trabajo topográfico	49
Equipo de Topografía.....	53
Desnivel de calles.....	54
Estudio de mecánica de suelos	57
Ensayos de laboratorios realizados	57
Resumen de resultados de calicatas analizadas.....	57
Potencial de expansión.....	58
Nivel de agua subterránea	58
Determinación del C.B.R. de diseño al 95%	58
Agresividad del suelo.....	59
Discusión.....	59
Estudio Hidrológico	60
Consideraciones generales	60
Datos de precipitaciones	60
Periodo de retorno.....	61
Análisis estadístico de datos hidrológicos.....	61
Precipitación máxima (Distribución de Gumbel)	70
Intensidad de lluvia	72
Curvas de intensidad – duración – frecuencia (IDF)	72
Constante regresion cuenca.....	73
Intensidades maximas – Tiempo de duración – Periodo de retorno	73
Cálculo del hietograma a partir de las curvas	74
Tiempo de concentración	75
Diseño Geométrico de las vías.....	78

Clasificación del sistema vial Urbano.....	78
Parámetros de diseño.....	80
Resultados	86
Diseño de Pavimento	87
Diseño de Pavimento flexible mediante AASHTO-93	87
Diseño de Pavimento flexible mediante AASHTO-93 con Geomalla Biaxial	96
Diseño de Pavimento Rigido mediante AASHTO-93	100
Diseño de Pavimento Rigido mediante el método PCA	105
Diseño de Drenaje Pluvial	113
Método racional	113
Drenaje superficial con canaleta	113
Diseño de la cuneta	116
Diseño del sumidero.....	118
Diseño de la camara de bombeo.....	120
Comparación Técnico y Economica del diseño de pavimento	126
Espesores de las capas.....	126
Análisis Economico	127
Análisis técnico	128
Evaluación del Impacto Ambiental (EIA).....	130
Nombre del Proyecto.....	130
Objetivos	130
Descripción y análisis del proyecto.....	130
Área de influencia del proyecto	131
Linea Base Ambiental	132
Identificación y evaluación de los Impactos ambientales	134
Plan de manejo Ambiental	137
Discusión	139
Conclusiones	140
Recomendaciones	142

Referencias	143
Anexos	146
documentos	146
Cuadros	155
Panel fotográfico.....	158
Estudio de Tráfico	173
Informe de mecánica de suelos.....	187
Metrados	209
Presupuesto	221
Señalización	233
Planos	243

Lista de tablas

Tabla 1 Relación de Ensayos realizados	36
Tabla 2 Resultado del conteo vehicular para la Av. Venezuela.....	41
Tabla 3 Resultado del conteo vehicular para la Ca. Panamá.....	41
Tabla 4 Cálculo del índice medio actual (IMDa) para la Av. Venezuela	42
Tabla 5 Cálculo del índice medio actual (IMDa) para la Ca. Panamá	43
Tabla 6 Clasificación de la vía por el periodo de diseño.....	43
Tabla 7 Cálculo del IMD Proyectado para la Av. Venezuela	43
Tabla 8 índice medio actual (IMD) proyectado para la Ca. Panamá	44
Tabla 9 Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño.....	44
Tabla 10 Cálculo de Esal de la Av. Venezuela	46
Tabla 11 Cálculo de Esal de la Ca. Panamá	47
Tabla 12 Ubicación de la zona	48
Tabla 13 Valores de temperatura.....	49
Tabla 14 Información topográfica básica	55
Tabla 15 Relación de Ensayos realizados	57
Tabla 16 Resumen de resultados de Calicatas analizadas	57
Tabla 17 Potencial de expansión vs índice de Plasticidad	58
Tabla 18 Potencial de expansión vs índice de Plasticidad	58
Tabla 19 Potencial de expansión vs índice de Plasticidad	59
Tabla 20 Agresividad del suelo.....	59
Tabla 21 Datos de la Estación de Reque	60
Tabla 22 Distribuciones	61
Tabla 23 Valores críticos de la prueba Kolmogorov-Smirnov.....	62
Tabla 24 Distribución Normal y la prueba Kolmogorov- Smirnov	63
Tabla 25 Distribución Logaritmo Normal 2 y la prueba Kolmogorov- Smirnov	64

Tabla 26 Distribución Logaritmo Normal 3 y la prueba Kolmogorov- Smirnov	65
Tabla 27 Distribución Gamma de 2 parámetros y la prueba Kolmogorov- Smirnov	66
Tabla 28 Distribución Gumbel y la prueba Kolmogorov- Smirnov.....	67
Tabla 29 Distribución LogGumbel y la prueba Kolmogorov- Smirnov	68
Tabla 30 Resumen de Distribución y delta máximo	69
Tabla 31 Comprobación de delta (Kolmogorov- Smirnov)	69
Tabla 32 Precipitaciones de las Distribuciones	69
Tabla 33 Distribución de Gumbel de las precipitaciones.....	70
Tabla 34 Precipitaciones diarias máximas para distintos periodos de retorno.....	71
Tabla 35 Coeficientes de duración lluvias entre 1 y 24 hr	71
Tabla 36 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia	71
Tabla 37 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia	72
Tabla 38 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia	72
Tabla 39 Coeficientes K, m, n de regresión potencial – Modelo Gumbel	73
Tabla 40 Tabla Final de Intensidades (mm/h) –Tiempo de duración (mm).....	73
Tabla 41 Intensidad máxima para un tiempo de retorno de 10 años.....	74
Tabla 42 Tiempo de concentración	75
Tabla 43 Caudales circundantes por calle	76
Tabla 44 Clasificación de las vías urbanas.....	78
Tabla 45 Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas.....	79
Tabla 46 Pendientes Máximas.....	80
Tabla 47 Ancho de carril.....	81
Tabla 48 Tipo de Habilitación.....	81
Tabla 49 Bombeo de la calzada.....	82
Tabla 50 Longitud de frenado	84
Tabla 51 Distancia de visibilidad	85
Tabla 52 Características geométricas de diseño a emplear	86

Tabla 53 Valores recomendados de nivel de confianza para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico.....	88
Tabla 54 Datos de entrada de la Av. para el cálculo del SN	90
Tabla 55 Espesores finales para la Av. Venezuela.....	92
Tabla 56 Datos de entrada de la Av. para el cálculo del SN	93
Tabla 57 Espesores finales para la Ca. Panamá	95
Tabla 58 Datos necesarios para el desarrollo del método con geomalla biaxial en la sección de Ca.	96
Tabla 59 Datos necesarios para el desarrollo del método con geomalla biaxial en la sección de Av.	98
Tabla 60 Valores recomendados de resistencia del concreto según rango de tráfico	101
Tabla 61 Valores de coeficiente de transmisión de carga J.....	102
Tabla 62 Dimensiones de losa.....	104
Tabla 63 Índice máximo diario anual.....	105
Tabla 64 Numero de ejes por vehículo.....	105
Tabla 65 factor de carga y ejes equivalentes:.....	105
Tabla 66 Parámetros de diseño para una losa de 25cm y base de 15cm	106
Tabla 67 Efecto de la sub base no tratada sobre los valores de K.....	106
Tabla 68 Esfuerzo equivalente – con berma de concreto.....	106
Tabla 69 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga	107
Tabla 70 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto.....	107
Tabla 71 Interpolación de factores de erosión	107
Tabla 72 Análisis de fatiga y erosión	108
Tabla 73 Índice máximo diario anual.....	109
Tabla 74 Numero de ejes por vehículo.....	109
Tabla 75 factor de carga y ejes equivalentes	109
Tabla 76 Parámetros de diseño para una losa de 20cm y base de 15cm	110
Tabla 77 Efecto de la sub base no tratada sobre los valores de K.....	110

Tabla 78 Esfuerzo equivalente – con berma de concreto.....	110
Tabla 79 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga	111
Tabla 80 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto.....	111
Tabla 81 Interpolación de factores de erosión	111
Tabla 82 Análisis de fatiga y erosión	112
Tabla 83 Capacidad máxima del caudal por sección de vía.....	114
Tabla 84 Datos requeridos para el diseño	116
Tabla 85 Costo del Diseño de Pavimento por los diferentes Metodos	127
Tabla 86 Descripción del Proyecto	130
Tabla 87 Medio Físico.....	133
Tabla 88 Medio Biótico.....	133
Tabla 89 Actividades con potencial para causar daños	134
Tabla 90 Matriz de Leopold	135
Tabla 91 Jerarquización de Impactos	136
Tabla 92 Resultado de la matriz de Leopold	136
Tabla 93 Descripción de los factores que son afectados	137
Tabla 94 Medidas de prevención.....	138
Tabla 95 Medidas de prevención.....	138
Tabla 96 Temperaturas y precipitaciones en Chiclayo	155
Tabla 97 Datos del distrito de José Leonardo Ortiz	155
Tabla 98 Calles a diseñar el pavimento.....	156
Tabla 99 Cuadro de portafolio de proyectos	156
Tabla 100 Censo Nacional de comisarias 2017.....	157
Tabla 101 Conteo vehicular de la E1 – Av. Venezuela.....	173
Tabla 102 Conteo vehicular E-2 Ca. Panamá.....	180
Tabla 103 Resumen de metrados para Pavimento Rígido con el método PCA	209
Tabla 104 Resumen de metrados para Pavimento Rígido con el método AASHTO 93.....	212

Tabla 105 Resumen de metrados para Pavimento Flexible con método AASHTO 93	215
Tabla 106 Resumen de metrados para Pavimento Flexible con Geomalla Biaxial.....	218
Tabla 107 Presupuesto del Pavimento Rígido mediante el Método PCA.....	221
Tabla 108 Presupuesto del Pavimento Rígido mediante el Método AASHTO 93	224
Tabla 109 Presupuesto del Pavimento Flexible mediante el Método AASHTO 93	227
Tabla 110 Presupuesto del Pavimento Flexible usando una Geomalla Biaxial	230

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Estructura del drenaje pluvial.....	31
Ilustración 2 Plano de Ubicación.....	48
Ilustración 3 Plano de curvas de nivel.....	54
Ilustración 4 Forma básica de encuentro de 3 ramas con volteo de poca magnitud	83
Ilustración 5 Forma mejorada de encuentro de 3 ramas con volteo de poca magnitud	83
Ilustración 6 Forma básica de intersección de 4 ramas con bajo flujo vehiculares.....	83
Ilustración 7 Numero estructural de la carpeta asfáltica	90
Ilustración 8 Numero estructural de la carpeta asfáltica	91
Ilustración 9 Numero estructural de la carpeta asfáltica	91
Ilustración 10 Numero estructural de la carpeta asfáltica	93
Ilustración 11 Numero estructural de la carpeta asfáltica	93
Ilustración 12 Numero estructural de la carpeta asfáltica	94
Ilustración 13 Correlación CBR y Módulo de reacción de la subrasante	101
Ilustración 14 Espesor de losa de concreto para Av.....	103
Ilustración 15 Espesor de losa de concreto para Ca.	103
Ilustración 16 Resumen de factores para ingresar al Ábacos.....	108
Ilustración 17 Resumen de factores para ingresar al Ábacos.....	112
Ilustración 18 Geometría del sumidero	118
Ilustración 19 Idealización de las cargas en Sap2000	119
Ilustración 20 Pavimento Flexible con el Método AASHTO 93	126
Ilustración 21 Pavimento Flexible por el Método AASHTO 93 con Geomalla Biaxial.....	126
Ilustración 22 Pavimento Rígido por el Método AASHTO 93.....	127
Ilustración 23 Pavimento Rígido por el Método PCA	127
Ilustración 24 Área de influencia directa	131
Ilustración 25 Área de influencia indirecta	132
Ilustración 26 Sección típica de un pavimento.....	171

Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad el mejoramiento de la transitabilidad vehicular, peatonal y la disposición final de las aguas de lluvias que aqueja a la “H.U. SALAMANCA y UPIS CASA BLANCA” distrito de José Leonardo Ortiz, para ello, se ha propuesto la elaboración de un diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial. En estos sectores se observó el mal estado en las que se encuentran las calles, dando lugar a pérdidas económicas debido a los costes consecutivos de reparaciones y mantenimiento por desperfectos en los vehículos; también es necesario recalcar que las personas residentes en dichas urbanizaciones sufren problemas respiratorios a causa de excesivas partículas en suspensión, debido a que las calles se encuentran en terreno natural. La realización de este proyecto dará lugar a una mejora en cuanto a la calidad de vida de la población y su desarrollo. Por lo que servirá como acceso rápido y seguro para comercio del mercado los Pathos.

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

Abstract

The purpose of this project is to improve vehicle traffic, pedestrian travel, and to help alleviate the rain of the “H.U. SALAMANCA and UPIS CASA BLANCA” of the district of José Leonardo Ortiz. To resolve these issues, this is a plan to improve roads and the rain drainage system. The poor conditions of the streets were observed in these neighborhoods, which commonly result in economic losses due to costs of repairs and maintenance from vehicle damage to the roads. It is also important to note that the residents living in these neighborhoods suffer from respiratory problems due to pollution and the roads being located near natural terrain. The execution of this proposed project will help improve the quality of life of these residents and the neighborhood. It is also a goal of this project to benefit commercial activity of nearby neighborhoods by improving road access.

Keywords: Paving, Walkability, Natural terrain, Particles in suspension.

Introducción

En la actualidad, la generación de actividades por parte de población e instituciones tanto públicas como privadas, con el propósito de sustentar su desarrollo cultural, económico, social, industrial, e infraestructura, etc. Utilizan recursos como lo es la infraestructura vial. En este recurso, la transitabilidad vehicular y peatonal es normal siempre y cuando sea eficiente tanto en diseño como en ejecución de la pavimentación de las calles, este medio es uno de los primordiales para el beneficio y crecimiento individual y comunitario de la población. Por lo tanto, es de suma importancia la pavimentación de calles en el área a diseñar.

Para diciembre del 2019 El Ministerio de Transporte y Comunicación en su plataforma digital sube información estadística referente a la red vial nacional por el tipo de superficie en el que detalla que el total de kilometraje tanto existente como proyectado es de (175,465.55 Km) repartidos en Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal ver (Tabla 99), Para la Red Vial existente, el Perú cuenta con 168,953.86 Km, en lo que la red vial nacional cuenta con 27,053.7 Km (16.01%), la red vial departamental es de 27,639.6 Km (16%) y la vecinal es de 114,260.5 Km (68%).

Para la Red Vial Proyectada, el Perú cuenta con 6,511.69 Km, en lo que la red vial nacional cuenta con 1.805.2 Km (27.72%), la red vial departamental es de 4,590.8 Km (71%) y la vecinal es de 115.7 Km (2%). Plantea también que la red vial existente en el año 2019 poseía un 17% de red pavimentada que hace un total de 28,769.64 Km y un 83% de red vial no pavimentada que hace un total de 140,184.22 Km. (Ver Gráfica 7).

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 Gráfica 8), Se registraron 78 accidentes fatales en los que 59 fueron en carretera, 16 en avenida, 1 en calle o jirón y 2 en trocha. Se registraron 3,108 accidentes no fatales en los que 839 fueron en carretera, 4 en vía expresa, 1,760 en avenida, 396 en calle o jirón, 39 en trocha, 68 no identificados y 3 en otras circunstancias. Se registraron 908 accidentes con daños materiales en los que 211 fueron en carretera, 457 en avenida, 183 en calle o jirón, 16 en trocha, 40 no identificados y 1 en otras circunstancias.

Plantea también que los porcentajes según el lugar de ocurrencia del accidente fue de 54.52% equivalente a 2,232 para avenidas, el 27.1% para carreteras, el 14.17% para calle o jirón, el 2.64% para no identificados, el 1.39% para trocha, el 0.10% para vía expresa y el 0.09% para otros. (Ver Gráfica 8).

Chiclayo tiene una precipitación máxima de 9mm/h y mínima de 1 mm/h dando un pronóstico de lluvias en el mes de enero hasta abril (Ver Tabla 96), 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. Entonces el presente proyecto se plantea el diseño de un sistema de drenaje pluvial urbano.

El distrito Leonardino, es un distrito en vías de 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 con mayor densidad poblacional con un valor de 5,863 habitantes por km². Se ubican el Valle de Lambayeque en la zona baja, 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 están disminuyendo debido al crecimiento urbano. El Agua requerida para riego proviene del río Lambayeque y para el consumo humano, de la laguna Boró, administrada por la empresa prestadora de servicios EPSEL. (Ver Tabla 97).

La H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca están ubicadas en el Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo; cuentan en su totalidad con vías sin pavimentación, generando un malestar vecinal por la participación del polvo en enfermedades respiratorias y visuales (Ver Anexo Fotografía 1 al Fotografía 14). la presente tesis comprende las vías por pavimentar, el cual abarca ambas urbanizaciones. La zona de estudio abarca un área estimada de 22.8 Ha. La población que resultará beneficiada es de 2000 hab. aproximadamente La longitud de diseño de las vías a diseñar es de 6.30 Km. (datos tomados del plano topográfico).

El otro malestar es el vehicular ya que es dificultoso la circulación normal y adecuada en las principales Avenidas y Jirones de dicho sector. La ausencia de mantenimiento y planteo de una mejora en dichas calles es muy crítica, ya que hasta la actualidad no cuenta con una realización de proyecto alguno.

Los vehículos circulantes en la zona de diseño son los siguientes: los mototaxis con más presencia en la zona de estudio, seguido de los autos, camionetas Pick Up, camionetas tipo Panel, camiones y Tráilers.

En la actualidad, la totalidad de las calles que se encuentran sin pavimentar las cuales son: Av. La Despensa, Av. Venezuela, Av. México, Ca. Panamá, Ca. Berlín, Ca. 17 de enero, Ca. Antenor Orrego, Ca. Unión, Ca. San Marcos, Ca. Francisco Bolognesi, Ca. El Milagro, Ca. Luis García, Ca. El Progreso, Ca. Las Musas, Ca. La Paz, Ca. San José Obrero, Ca. Antenor Orrego, Ca. San Antonio, Ca. San José Goycochea, Ca. Giuste Acuña, Ca. Manuel Prado Ugarteche,

Ca. Cap. Raúl Jiménez, Ca. Juan Tomis Stack, Ca. San F. de Asus, Ca. Juan Pablo II, Ca. Benedicto XVI, Pje. Las Musas y el Pje. Alipio Ponce. (Ver Tabla 98).

Las avenidas, calles y pasajes de esta zona se encuentran sin pavimentar, muestran ahuellamiento, desniveles, baches, entre otros. Por ende, la realización de esta tesis cumplirá con las normativas vigentes tanto para pavimentos flexibles (AASHTO 93) haciendo uso de una geomalla biaxial, como rígidos (AASHTO 93 Y PCA); de esta manera se garantiza un adecuado uso de recursos y un diseño técnico adecuado para la problemática planteada. En épocas de avenidas (febrero-abril) las calles de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca se vuelven intransitables por la falta de propuesta para la evacuación de las aguas provenientes de las avenidas. Ante este problema se diseñará un sistema de drenaje pluvial, para la pronta evacuación de las aguas de lluvia. Otro inconveniente que experimentan los vecinos son los que se ven afectados por el polvo que provoca las consecuencias de los fuertes vientos y el paso de vehículos, además del deterioro del paisaje urbano. Esto crea dificultades para el pleno desarrollo de las actividades normales de la población.

En términos sencillos, esta tesis dará al ciudadano un mayor confort al momento de transitar por estos sectores, así como reducción en las incidencias de enfermedades respiratorias y transmisibles. También, incrementaría el valor de los predios en ambas urbanizaciones, se daría paso al ahorro de costos de mantenimiento vehicular por fallas del vehículo al momento de circular por las calles que se encuentran en un mal estado, en las viviendas se reducirá la presencia de polvo tanto en las fachadas como en su interior dando un ahorro de mantenimiento y limpieza de estas, además de estimular la economía y desarrollo de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca.

Con la presencia de este proyecto se disminuiría progresivamente la presencia de polvo en el ambiente dando lugar a una convivencia armónica y saludable entre los residentes del sector, esta tesis, presentará una (EIA) que propondrá un plan de manejo ambiental dando lugar a una mitigación para los impactos que se presente durante las actividades en todas las fases del proyecto, se reducirá la contaminación de residuos sólidos ya que hay calles que presentan acumulación de estos residuos. Asumiendo medidas correctoras se podrá mejorar la calidad ambiental.

El objetivo principal de esta tesis es diseñar los pavimentos y el sistema de drenaje pluvial para la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca”, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo – Lambayeque. En conjunto con el objetivo principal se especifica los siguientes objetivos; elaborar el estudio de tráfico (IMD) para conteo de vehículos en el área de estudio; realizar estudio topográfico, de mecánica de suelos e hidrológico en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, realizar el diseño geométrico, señalización e implementar áreas verdes, diseñar una estructura de pavimento mediante el método AASHTO 93 haciendo uso de una geomalla biaxial para la tecnología flexible así como AASHTO 93 y PCA para la tecnología rígida; desarrollar un estudio comparativo técnico y económico de las tecnologías en cuanto a sus diferentes métodos planteados en todo el proyecto; seleccionar la tecnología óptima (rígida, flexible); gestar la evaluación de impacto ambiental (EIA) del proyecto; y finalmente diseñar el drenaje pluvial superficial.

Revisión de literatura

Antecedentes del problema

Para una exhaustiva y puntal selección en cuanto a fuentes bibliográficas, así como estudios semejantes de “DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2020” presento los siguientes, con su síntesis conceptual.

tesis de pregrado: “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). El principal problema que tiene este sector es la falta de una infraestructura vial adecuada en la H.U.P Villa Victoria. [1]

Tuvo como finalidad la determinación del mejor diseño para la estructura haciendo uso de los métodos de AASHTO 93 y del Instituto del Asfalto, con el fin de obtener la mejor alternativa de diseño. [1]

Finalmente, se determinó que los espesores del pavimento, para el método AASHTO con 11.5” comprendida por la carpeta asfáltica de 2”, una sub-base de 4” y la base de 5.5”, a diferencia de valor obtenido por el Instituto del Asfalto, en el cual se obtuvo el doble de valores. Llegando a la conclusión que el mejor método es AASHTO, por ser más viable en el factor económico. [1]

Tesis de pregrado: “DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA” Bustamante Pérez, Gabriela Sofía (2017). El problema que presenta el A.H. La Galaxia, es que sus calles se encuentran a nivel de terreno natural, además que en épocas de avenidas dicho sector se vuelve intransitable debido a que no cuenta con un sistema de drenaje pluvial urbano. [2]

Realizó el diseño de las calles mediante el método flexible, como también rígido haciendo uso de la norma de pavimentos urbanos (CE-010), además del diseño del sistema de drenaje pluvial tomando como guía la norma OS-060, así como también la realización de un presupuesto económico. [2]

Concluyó que los espesores necesarios para el diseño de pavimento flexible en frío es de 5cm de carpeta de rodadura, 25 cm de base granular y para pavimento en asfalto en caliente es

de 5cm de carpeta asfáltica y 20 cm de base granular. Por otra parte, para el diseño de pavimento rígido se obtuvo unos valores de 15cm de losa de concreto y 15cm de base granular, con un presupuesto para el asfalto en frío es de 4 512 579.74 soles y considerando asfalto en caliente: 4 786 508.86 soles. [2]

Tesis de posgrado: “PROPUESTA DE SISTEMA DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE PARA CUENCAS DE MONTAÑA CON ALTA PENDIENTE” REY VALENCIA, DIANA MARCELA (2019). Las inundaciones pluviales son un problema internacional, este problema también está presente en ciudades de montaña, siendo la causa más común las altas velocidades de flujo debido a las condiciones topográficas. [3]

Diana propuso una metodología de diagnóstico rápido en lo que respecta a las inundaciones pluviales que incluye un análisis histórico de los registros de inundación y un modelo hidrodinámico de drenaje urbano para el área de estudio en SWMM. [3]

En el resultado de inundaciones pluviales mediante la correlación de áreas críticas y registros de inundaciones, se detectó que la principal causa es la condición topográfica abrupta además propone techos verdes y depósitos de lluvias. [3]

Tesis de posgrado: “DISEÑO DE UN PAVIMENTO PARA LA ESTRUCTURA VIAL, DE LA VÍA CONOCIDA COMO “EL KILÓMETRO 19”, DESDE EL K2+000 AL K2+500, QUE COMUNICA A LOS MUNICIPIOS DE CHIPAQUE - UNE, EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA” POVEDA, BERNAL y Otros (2014)” [4]. Esta región cuenta con alta disposición para la agrícola, motivo por el cual los dos municipios que colindan se ven en la necesidad de acondicionar el tramo, para reducir los gastos de transporte y poder distribuir sus productos. [4]

Poveda y otros plantearon 3 alternativas de diseño de pavimentos, el primero se base en un método empírico, el segundo en un método semi-empíricos y racionales con el propósito de determinar una alternativa estructural que sea ajustada a la sección de vía de estudio. [4]

optando por la del método AASHTO- 93 siendo la más económica. También hacen referencia que los análisis comparativos se basan en el número estructural, la relación de las capas de la carpeta asfáltica, en sus capas granulares. En el EMS obtuvieron un valor de CBR de 2.7%. [4]

Tesis de pregrado “OPTIMIZACIÓN DE METODOLOGÍAS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS APLICADOS A LA CARRETERA BAMBAMARCA-CHOTA-

COCHABAMBA TRAMO: KM 142+000-KM 163+540” INGA VALDIVIA, SALVADOR, (2004), El principal problema que abarca la zona es que su carpeta de rodadura se encuentra en un mal estado, la cual dificulta las condiciones de transitabilidad y confort en los pobladores. [5]

Inga Valdivia propone lo importante que es la relación del CBR con el MR, las propuestas de diseño realizadas para el diseño de capas fueron a través del Instituto del Asfalto y AASHTO 1993. [5]

Se concluyó que el método de AASHTO es la mejor alternativa para el cálculo de espesores porque es la más recomendable y se ajusta a las necesidades de nuestro entorno, obteniendo como respuesta los siguientes valores: 10cm de carpeta asfáltica en caliente, 30cm de base y subbase. También se sugiere que el reducir espesores de la base granular no es recomendado por el instituto del Asfalto ya que incrementa el riesgo en el pavimento. [5]

Tesis de pregrado: “DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS DE LA CARRETERA DE ACCESO AL NUEVO PUERTO DE YURIMAGUAS (KM 1+000 A 2+000)” VEGA PÉRRIGO, DANIEL ALONSO (2018), El mal estado en algunos tramos de la carretera compromete el comercio debido a que es necesario la carretera para poder transportar la mercadería proveniente del puerto marítimo. [6]

su Tesis contempla el diseño de la estructura del pavimento tanto rígido como flexible. En el cual, para el pavimento flexible utilizó los métodos AASHTO, Instituto del asfalto y para el pavimento rígido utilizó los métodos AASHTO Y PCA. [6]

posterior a ello hizo una comparación económica del costo de construcción inicial y el costo de mantenimiento de ambos métodos, El pavimento flexible era más económico en el proceso constructivo, pero ya en la etapa de funcionamiento era más elevado el costo de mantenimiento por lo que detalla que el Pavimento Rígido es rentable a partir del décimo año, por lo que seleccionó el pavimento rígido como la mejor opción de diseño. [6]

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), El problema identificado fue la mala transitabilidad vehicular, a causa de una pavimentación deficiente. Es por ello que su objetivo fue el diseño de una pavimentación más eficiente que comprenda el área de estudio. [7]

Realizó el diseño haciendo uso de las metodologías que se detallan a continuación: AAHSTO-93, Shell y del Instituto del asfalto. [7]

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: para el método AASHTO las medidas fueron: carpeta asfáltica de 2”, base de 5” y sub base 5”, también llegaron a la terminación que el pavimento flexible es el más apropiado para la construcción de pavimentos, pues los costos son menores. [7]

Bases Teórico Científicas

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

En el presente RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), dentro del título II (Habilitaciones Urbanas), detalla los Componentes Estructurales en las cuales se encuentra la mencionada norma técnica: “Pavimentos Urbanos”. En esta Norma se tiene como objetivo establecer los requerimientos mínimos necesarios 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. La presente Norma Técnica, tiene como ámbito de aplicación al límite urbano de todas las ciudades y regiones del Perú, en la cual se fija al igual que lo ya mencionado anteriormente con respecto a las condiciones requeridas mínimas y aceptables determinar un buen análisis, diseño, eficiencia en los materiales, la construcción, controles para la calidad en pavimentos urbanos, exceptuándose en donde se indique lo contrario. [8]

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

La presente 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: “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.

El fin de este manual es homologar las condiciones, requisitos, parámetros y métodos de las diversas actividades 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. [10]

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, para que se facilite un buen diseño en las capas sobre la subrasante (Base y Sub-Base) y de la superficie de rodadura ya sea en tramos con pavimentación o sin la misma, garantizándolas de estabilidad estructural y funcional para que logren comportarse de una manera óptima; Esto lo convierte en una opción en el diseño estructural de pasarelas, teniendo en cuenta la experiencia adquirida con proyectos del mismo tipo, estudio de propiedades físicas y mecánicas. [11]

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

“Esta norma tiene la finalidad de definir los parámetros de diseño que permitirán el desarrollo de obras de drenaje pluvial urbano que incluyan la captación, transporte y drenaje de las avenidas que caen en un área urbana a un cuerpo de contención.” [12]

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

“Esta norma tiene la finalidad de identificar los parámetros para realizar estudios mecánicos del suelo (EMS) para cimientos y edificios que se especifican en esta norma. EMS se realiza para garantizar la estabilidad y las propiedades para un diseño óptimo. El alcance de la norma es a nivel nacional.” [13]

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

Esta redacción nota con la concordancia de la Sociedad Estadounidense de administrativos Estatales de Carreteras y Transportes (Aashto) y se basa en la redacción del mismo enunciado de mayo de 1996, realizada por los estudiantes de pregrado y posgrado del lecho University Pavements. y comprobado por el Ing. German Vivar. Uno de lugares principales de la Carretera Experimental Aashto fue surtir requerimientos que puedan estilarse para reponerse criterios y litigios en el de borrador de adoquinados. En consecuencia, luego de la finalización de la Carretera Experimental Aashto, el Comité de Diseño (hoy tachado Comité de Diseño Aasido), por medio de un Subcomité de Prácticas de Diseño de Pavimentos, desarrolló y distribuyó en 1961 la "Guía Provisional Aashto para el Diseño de Pavimentos Rígidos y Flexibles". La Guía se basó en los atrevimientos de la Carretera Experimental Aashto, complementada con los memoriales de borrador actuales y, en el evento de pisos severos, con la exposición vacante.

[14]

Definición de Pavimento

Según el MANUAL DE CARRETERAS: “SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS. SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS.

“Es una estructura que se construye sobre la rasante conformada por varias capas para soportar y distribuir las cargas provocadas por el tránsito vehicular, mejorar la comodidad y la seguridad del tráfico. Por lo general, consta de las siguientes capas: capa base, capa base y capa de rodadura.” [11]

Clasificación de los Pavimentos

Según MONTEJO FONSECA, Alonso; “Son clasificados en: pavimentos flexibles, pavimentos articulados y pavimentos rígidos (Ver Ilustración 26 Sección típica de un pavimento Ilustración 26).” [15]

Pavimento flexible

Según MONTEJO FONSECA, Alonso; “Está conformada por una capa bituminosa, que generalmente se apoya sobre dos capas granulares, la capa base y la subcapa. Sin embargo, se puede prescindir de cada una de estas capas, dependiendo de los requisitos particulares del trabajo en particular.” [15]

Funciones de la capa de un Pavimento Flexible:

Subbase Granular:

FUNCIÓN ECONÓMICA: “Su función es puramente económica; Dado que su espesor está diseñado para que las tensiones en el contrapiso sean iguales o menores que la propia resistencia, se puede construir con materiales de alta calidad, pero se recomienda que el material de alta calidad vaya en la parte superior y la baja calidad esté en la parte de abajo. Esta solución puede conllevar un aumento del espesor total del pavimento y, en cualquier caso, es la más económica.” [15]

CAPA DE TRANSICIÓN: “La subbase con un diseño eficiente evita que los materiales que lo componen la base con los del subsuelo sean penetrados, por otro lado, actúa como filtro del subsuelo, evitando que el subsuelo lo contamine comprometiendo su calidad.” [15]

DISMINUCIÓN DE LAS DEFORMACIONES: “Las diferencias de volumen en la subbase suelen estar asociadas a cambios en el contenido de agua (expansión) o fluctuaciones extremas de temperatura (heladas), pueden ser absorbidas por la subbase y evitar que estas deformaciones se reflejen en la carpeta de rodadura.” [15]

RESISTENCIA: “La subbase debe soportar los esfuerzos que se transfieren de las cargas vehiculares a través de las capas superiores y transmitidos en un rango adecuado a la subrasante.” [15]

DRENAJE: “La subbase debe evacuar el agua, que se vaya a través de la carpeta o también por las bermas, así como impedir la subida capilar.” [15]

Base granular:

RESISTENCIA: “La base granular de un pavimento tiene como fundamento proporcionar un elemento resiliente que transfiera las cargas generadas por el tráfico a la subbase y a la subrasante.” [15]

FUNCIÓN ECONÓMICA: “Respecto a la carpeta asfáltica, la base tiene una función económica similar a la que tiene la subbase respecto a la base.” [15]

Carpeta:

SUPERFICIE DE RODAMIENTO: “Proporciona una superficie lisa y estable al tráfico de textura y color apropiados, y resiste los efectos abrasivos del tráfico.” [15]

IMPERMEABILIDAD: “Hasta donde sea posible, debe impedir el paso del agua al interior del pavimento.” [15].

RESISTENCIA: “Su resistencia a la tensión complementa la capacidad estructural del pavimento.” [15]

Pavimento Rígido:

Para el MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, en el “MANUAL DE CARRETERAS – SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA, PAVIMENTOS”, “Es una estructura de pavimento conformada por una capa de subbase o base granular que puede estabilizarse con hormigón, asfalto o cal, y una capa de laminación de losas de hormigón armado hidráulico como aglutinante o aditivo. (Ver Ilustración 27).” [11]

Funciones de la capa de un Pavimento Rígido:

Subbase Granular:

“La función más importante es evitar la acción de bombeo en juntas, grietas y extremos de la calzada.” [15]

Losa de Concreto:

“La losa en el pavimento rígido tiene la función estructural de soportar y transmitir las tensiones que se le apliquen en un nivel adecuado.” [15]

Pavimento Semi-Rígido:

Según MONTEJO FONSECA, Alonso; “Este tipo de pavimento es muy parecido al flexible, pero con la diferencia de que la capa de rodadura la conforma una cama de arena y bloques de concreto (adoquines).” [15]

Geomallas

“Son materiales geosintéticos que están constituidos por conjuntos de nervaduras paralelas conectadas con aberturas de tamaño suficiente que permiten el enclavamiento del material con el que están en contacto.” [16]

“Existe una variedad de geomallas disponibles dependiendo tipo de material, el proceso constructivo y el tipo de junta con el que se fabrican. Cada una ofrece diferentes propiedades y beneficios según la aplicación.” [16]

Clasificación de las Geomallas

Geomallas uniaxiales:

“Son aquellos en los que se desarrolla una alta resistencia a la tracción en una dirección y, en función de la geometría que presentan, se desarrollará un coeficiente de interacción mayor. Son los más utilizados en estructuras de tierra armada ya que en este caso las tensiones se desarrollan solo en la dirección paralela al posicionamiento de la armadura.” [16]

Geomallas biaxiales:

“Son geomallas que proporcionan aberturas uniformes y resistencia a la tracción en dos direcciones: longitudinal y transversal. Se utilizan en aplicaciones de pavimento o calle y también como refuerzo secundario en taludes de suelo reforzado.” [16]

Geomallas multiaxiales:

“Son geomallas rígidas que resisten la tensión “radial”; es decir, en todas las direcciones. Este material se desarrolló como la "evolución" de la geomalla biaxial y se decidió utilizar aberturas con forma triangular ya que esta es la forma geométrica más estable. Además, ofrece un alto rendimiento debido a propiedades únicas que se presentarán más adelante.” [16]

Beneficios obtenidos con el uso de Geomallas

Las principales funciones que cumplen los geosintéticos dentro de las estructuras de pavimentos son: [16]

- ✓ Refuerzo.
- ✓ Reducción de espesores.
- ✓ Incremento de la vida útil de la vía.
- ✓ Incremento de capacidad de soporte.

Drenaje

Para la NORMA OS. 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO “El sistema de drenaje pluvial comprende la reunión, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre un área urbana.” [17]

Tipos de sistema de Drenaje:

“El drenaje urbano de una ciudad se clasifican a través del tipo de flujo que transportan”

- a) Sistema de Alcantarillado Sanitario.
- b) Sistema de Alcantarillado Pluvial.
- c) Sistema de Alcantarillado Combinado.

Captación y Transporte de aguas Pluviales de calzada y aceras:

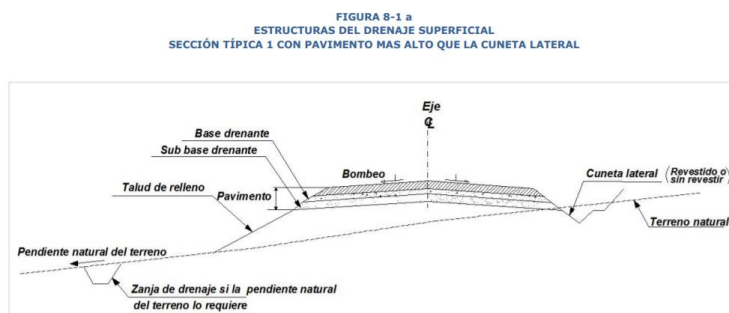
“La evacuación del agua que fluye en la calle y en las veredas se harán a través de canalones, que conducirán el flujo hacia las zonas bajas donde los sumideros decepcionarán el agua para conducirla en dirección a los alcantarillados pluviales de la ciudad. Las cunetas diseñadas para este caso deberán tener las siguientes secciones transversales (Ver Ilustración 28) - Sección Circular. - Sección Triangular. - Sección Trapezoidal. - Sección Compuesta. - Sección en V.” [17]. 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.

Drenaje de aguas superficiales:

“El agua superficial a controlar es principalmente el agua de lluvia que cae sobre la plataforma del camino.” [11]

Ilustración 1 Estructura del drenaje pluvial



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 “DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2020” es de tipo de investigación Aplicativa ya que se centrará plantear solución ante la problemática que presenta la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca” antes mencionada utilizando métodos (AASHTO 93 – PCA) para el diseño de pavimentos en sus tecnologías Flexible y Rígido.
- **CUANTITATIVO:** La presente Tesis con título “DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO 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:

a) Obtención de la Información:

La observación directa se dará mediante visitas al área del proyecto para recaudar la suficiente información para que el proyecto esté debidamente elaborado. Realización de ensayos de laboratorio para obtener las propiedades del suelo en el área de estudio.

b) Diagnóstico de zona:

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

c) Diseño de Pavimentos:

Se usará plantillas de Excel para el diseño de los espesores que esta tesis presenta en sus diferentes métodos tanto para flexible (AASHTO 93 haciendo uso de una geomalla), como para rígido (AASHTO 93 y PCA).

INSTRUMENTOS:

a) Observación directa:

- Apuntes
- Fotografías
- Documentos y registros.

b) Información de campo:

- Estación Total para el Estudio Topográfico.
- Resultados de Laboratorio para el Estudio de Suelos.
- Plantilla del MTC para el Estudio de Tráfico.
- Recopilación de información referente al estudio Hidrológico.

c) Programas de Cómputo:

- Google Earth.
- AutoCAD
- Civil 3D

- Word
- Excel

Procedimientos

Recolección de datos en campo: En este punto lo primero es un reconocimiento de campo y recolección de los datos pertinentes, así como las gestiones con la municipalidad para obtener la información pertinente referente al área de estudio.

Estudios previos: En este Ítem se planea realizar estudios como:

Estudio de Tráfico (IMD)

➤ Información General

Se basa en determinar las condiciones actuales del tráfico, las cuales deben proyectarse a futuro según el período de diseño.

➤ Metodología de trabajo

Para realizar el diseño del cálculo, se utilizó el Manual Para el diseño de Caminos (MTC).

Se aplicó el método manual, en el cual se determinaron dos estaciones estratégicamente ubicadas con el fin de obtener información veraz que proporcione el cálculo del tráfico cualitativo y cuantitativo de la vía, detallando lo siguiente:

- IMDA.
- La demanda de tráfico.
- Clasificación de vehículos.
- Dirección y número de carriles.
- Cálculo del ESAL tanto para la Av. Venezuela como para la Ca. Panamá.

Estudio Topográfico:

El levantamiento topográfico está basado en la determinación de la posición de un punto sobre el terreno natural

Descripción del Terreno:

La zona se caracteriza por tener un relieve plano.

La avenida principal presenta desniveles.

Todas calles se encuentran sin pavimentar.

➤ **Plan de Trabajo:**

a) Etapa Preliminar

- Compilación de la data existente
- Compilación de los BM auxiliares.

b) Trabajo de Campo

Se ha realizado los siguientes trabajos:

- Levantamiento topográfico: Se basa en proceso para determinar las posiciones de los puntos, tomados en campo, reflejando dicha información para la elaboración de planos topográficos.

c) Trabajo de Gabinete

La obtención de la data en campo es procesada por programas de cálculo de topografía. Esta información se procesa con el fin de obtener un documento de radiación sin errores de cálculo y con la codificación respectiva según la ubicación de los puntos característicos de la zona que abarca el levantamiento topográfico. Para asegurar la información correcta cuando se utilizan programas que ayuden al cálculo.

Equipos Utilizados:

- Estación Total: es un aparato electro-óptico usado en la topografía, en el cual su funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica.
- Cinta Métrica: La lamina puede ser de acero, aluminio es utilizada para medir distancias.
- Prismas: poseen un recubrimiento anti reflectante montados en carcasas de metal lo que disminuye la desviación del rayo.

Estudio de suelo:

➤ **Investigación de Campo:**

En esta tesis realizó un número de 20 calicatas dentro del área donde se desarrollará esta tesis.

➤ **Trabajo de Laboratorio:**

Del total de muestras obtenidas se han determinado las siguientes propiedades físicas:

Tabla 1 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
California Bearing Ratio	339.145	ASTM D 1883	11
Contenido de Sales Solubles	339.152	ASTM D 1888	11

Fuente: Elaboración propia

Estudio Hidrológico:

➤ **Recopilación de Información:**

Este punto es el predominante al momento de iniciar un estudio hidrológico ya que siempre existe una coordinación interinstitucional; Contamos entre los trabajos preparatorios más destacados:

a) **Información Meteorológica:**

El registro meteorológico fue obtenido de la estación Lambayeque (máxima precipitación diaria) está disponible en el sitio web de Senhami, lo que demuestra plenamente la confianza en el uso de esta data en el presente estudio hidrológico.

b) Trabajos de Gabinete:

Una vez realizados los trabajos preparatorios, se inicia el trabajo de oficina, en el que se desarrollan los puntos más importantes, tales como:

- Se realiza un estudio detallado de las variables climáticas para así determinar el tiempo de concentración y la intensidad máxima de diseño, creación de curvas IDF para determinar la intensidad máxima a utilizar en el diseño de drenaje.

Análisis previo de datos recolectados: Aquí se pretende reunir los datos obtenidos y posteriormente ser analizados para su uso adecuado en el diseño de los pavimentos en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca.

Diseño de la Estructura: Para la elaboración del diseño de pavimentos en las calles de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, se hará uso de herramientas virtuales como programas (Excel)

En el desarrollo de la presente tesis, se diseñarán los pavimentos flexibles empleando la metodología: AASHTO 93 y otro haciendo uso de una geomalla biaxial. En lo que respecta al pavimento rígido se determinará a través del método de AASHTO Y PCA.

Diseño del Drenaje Pluvial: Con La data recolectada se procede a una elaboración de diseño de drenaje para una correcta evacuación de aguas pluviales. Para eso se hace el uso de la herramienta virtual (Excel). Se aplicará la técnica de análisis documental haciendo uso del registro histórico de intensidad de lluvia proporcionada por el SENAMHI para poder determinar la intensidad de diseño y el tiempo de concentración y con ayuda del método racional se determinará el caudal máximo, de esta manera realizar el diseño adecuado para el drenaje pluvial.

Elaboración del EIA: En este punto se debe efectuar el correcto proceso de una evaluación de Impacto Ambiental que tendrá el realizar la tesis, en todas sus fases.

Plan de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de los datos obtenidos en campo y laboratorio, en este caso por estudios Topográficos, Hidrológicos, Tráficos y estudios de Suelos Respectivamente, se irá recaudando conforme a la programación luego llevado a un computador para ser almacenado, separados por categorías para su posterior uso en el diseño de los pavimentos previamente analizado.

Para el análisis de dichos datos, una vez almacenado en el computador se debe analizar para así seleccionar los datos que serán útiles en la elaboración del diseño de los pavimentos de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca. Esto se puede resumir en las siguientes fases:

FASE I:

- Visitar la zona donde se plantea el proyecto, para recolectar información.
- Coordinar con las autoridades correspondientes.
- Hacer una recopilación de información bibliográfica.
- Recurrir a las normativas que se encuentran vigentes.
- Inicio de recopilación de datos para la evaluación de impacto ambiental.

FASE II:

- Realización de estudios como son:
- Estudio de Tráfico (IMD).
- Estudios hidrológicos.
- Estudios de levantamiento Topográfico.

- Estudios de Mecánica de Suelos.
- Diseño del pavimento.
- Diseño del sistema de drenaje pluvial.
- Implementación de señalización, equipamiento urbano y áreas verdes.
- Elaboración de memoria de Cálculo.

FASE III:

- Elaboración de metrados.
- Elaboración de costos y presupuestos.
- Análisis comparativo de resultados y selección de pavimentos.
- Culminación de la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Conclusiones y recomendaciones.

FASE IV:

- Presentación del Proyecto definitivo al Jurado.

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 las representes normas que han sido usadas como guía técnica y siendo citados con el estilo IEEE. Cuando se obtenga algún párrafo, un texto, etc, 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 (H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca), es decir, que todos los estudios expresados son efectuado o realizado por mi persona y con los medios adecuados.

Resultados y discusión

Estudio de Tráfico IMD

Se realizó en dos tipos de vías con mayor flujo vehicular, siendo la primera la Av. Venezuela, que a la vez es utilizada como conexión al Mercado “Los Pathos y la segunda la Ca. Panamá”.

El fin de este estudio es determinar el número de ejes equivalentes en un periodo de 20 años tanto para la Av. como para la Ca. para nuestro proyecto.

Generalidades

El tráfico existente en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca está conformado tanto por vehículos livianos como pesados: mototaxis, camionetas, Autos, Tráilers.

Para el conteo vehicular, se ubicó 2 estaciones estratégicamente, esto se realizó entre la semana del jueves 02 de septiembre del 2021 al miércoles 08 de septiembre del 2021.

Índice medio diario (IMD)

Tabla 2 Resultado del conteo vehicular para la Av. Venezuela

TIPO DE VEHICULO	JUEVES 02	VIERNES 03	SABADO 04	DOMINGO 05	LUNES 06	MARTES 07	MIERCOLES 08
AUTOMOVIL	643	701	728	598	687	698	617
CAMIONETA	135	147	152	107	91	100	79
MICRO	85	82	87	61	75	71	69
CAMION 2E	91	95	101	77	81	89	77
CAMION 3E	73	77	81	67	72	83	67
CAMION 4E	59	56	58	52	53	56	52
SEMI TRAYLER 2S2	58	56	57	53	53	54	53
SEMI TRAYLER 3S3	45	44	43	42	46	42	41
TOTAL	1189	1258	1307	1057	1158	1193	1055

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Resultado del conteo vehicular para la Ca. Panamá

TIPO DE VEHICULO	JUEVES 02	VIERNES 03	SABADO 04	DOMIN GO 05	LUNES 06	MARTES 07	MIERCOLES 08
AUTOMOVIL	203	231	251	178	223	198	195
CAMIONETA	27	31	41	17	21	26	31
MICRO	3	2	2	0	2	2	1
CAMION 2E	2	2	3	2	1	2	2
CAMION 3E	2	1	2	1	2	1	1
CAMION 4E	1	2	1	2	2	2	2
SEMI TRAYLER 2S2	1	1	1	1	1	0	0
SEMI TRAYLER 3S3	1	2	1	1	0	2	1
TOTAL	240	272	302	202	252	233	233

Fuente: Elaboración propia

Índice medio diario semanal (IMDs)

“se determina basado en el conteo vehicular diario haciendo uso de la siguiente formula:”
[10]

$$IMDS = \sum Vi7$$

En donde:

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

Factores de Corrección

Estos factores de corrección son utilizados para aumentar o reducir el volumen de tráfico, es por ello que para el desarrollo de esta tesis se optó por utilizar los valores del peaje de Mocce siendo el más cercano a la zona del proyecto con los siguientes valores:

FC = 1.0213, para vehículos livianos

FC = 0.9950, para vehículos pesados.

Índice medio diario anual (IMDa)

“Es un promedio de los volúmenes diarios en un año. Proporciona una representación cuantitativa del significado de la carretera en la sección registrada. El IMDa se calcula con la siguiente expresión:” [10]

$$IMDa = FC \times IMDs$$

Tabla 4 Cálculo del índice medio actual (IMDa) para la Av. Venezuela

TIPO DE VEHICULO	JUEVES 02	VIERNES 03	SABADO 04	DOMINGO 05	LUNES 06	MARTES 07	MIÉRCOLES 08	TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa
AUTOMOVIL	643	701	728	598	687	698	617	4672	668	1.021	683
CAMIONETA	135	147	152	107	91	100	79	811	116	1.021	119
MICRO	85	82	87	61	75	71	69	530	76	0.995	76
CAMION 2E	91	95	101	77	81	89	77	611	88	0.995	88
CAMION 3E	73	77	81	67	72	83	67	520	75	0.995	75
CAMION 4E	59	56	58	52	53	56	52	386	56	0.995	56
SEMI TRAYLER 2S2	58	56	57	53	53	54	53	384	55	0.995	55
SEMI TRAYLER 3S3	45	44	43	42	46	42	41	303	44	0.995	44
TOTAL	1189	1258	1307	1057	1158	1193	1055	8217	1174		1196

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Cálculo del índice medio actual (IMDa) para la Ca. Panamá

TIPO DE VEHICULO	JUEVES 02	VIERNES 03	SÁBADO 04	DOMIN GO 05	LUNES 06	MARTES 07	MIÉRCOLES 08	TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa
AUTOMOVIL	203	231	251	178	223	198	195	1479	212	1.0213	217
CAMIONETA	27	31	41	17	21	26	31	194	28	1.0213	29
MICRO	3	2	2	0	2	2	1	12	2	0.995	2
CAMION 2E	2	2	3	2	1	2	2	14	2	0.995	2
CAMION 3E	2	1	2	1	2	1	1	10	2	0.995	2
CAMION 4E	1	2	1	2	2	2	2	12	2	0.995	2
SEMI TRAYLER 2S2	1	1	1	1	1	0	0	5	1	0.995	1
SEMI TRAYLER 3S3	1	2	1	1	0	2	1	8	2	0.995	2
TOTAL	240	272	302	202	252	233	233	1734	248		257

Fuente: Elaboración propia

Periodo de diseño

“Es el número de años que se tarda una vía para su primera rehabilitación programada, es diferente a la duración, ya que una vez que la vía se reacondicionada puede seguir funcionando con normalidad.” [10]

Tabla 6 Clasificación de la vía por el periodo de diseño

Clasificación de la Vía	Periodo de analisis (Años)
Urbana de alto volumen de tráfico	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: Manual de carreteras (MTC)

Tasa de crecimiento

Esta tesis contiene tanto vehículos livianos como pesados, para los vehículos livianos se asumió la tasa de crecimiento del tráfico con una proyección a 20 años y para los vehículos pesados se asumió el producto bruto interno del departamento de Lambayeque.

Tabla 7 Cálculo del IMD Proyectado para la Av. Venezuela

TIPO DE VEHICULO	IMDa	Tasa de crecimien	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	683	4.95%	683	717	752	790	829	870	912.7	957.9	1005	1055	1107	1162	1220	1280	1343	1410	1480	1553	1630	1710
CAMIONETA	119	4.95%	119	125	131	138	144	152	159	166.9	175.1	183.82	192.9	202	212.5	223	234	245.6	257.8	271	284	298
MICRO	76	4.95%	76	79.8	83.7	87.9	92.2	96.8	101.6	106.6	111.9	117.4	123.2	129	135.7	142	149.5	156.9	164.6	173	181	190
CAMION 2E	88	3.00%	88	90.6	93.4	96.2	99	102	105.1	108.2	111.5	114.82	118.3	122	125.5	129	133.1	137.1	141.2	145	150	154
CAMION 3E	75	3.00%	75	77.3	79.6	82	84.4	86.9	89.55	92.24	95.01	97.858	100.8	104	106.9	110	113.4	116.8	120.4	124	128	132
CAMION 4E	56	3.00%	56	57.7	59.4	61.2	63	64.9	66.87	68.87	70.94	73.067	75.26	77.5	79.84	82.2	84.71	87.25	89.86	92.6	95.3	98.2
SEMI TRAYLER	55	3.00%	55	56.7	58.3	60.1	61.9	63.8	65.67	67.64	69.67	71.763	73.92	76.1	78.42	80.8	83.19	85.69	88.26	90.9	93.6	96.4
SEMI TRAYLER	44	3.00%	44	45.3	46.7	48.1	49.5	51	52.54	54.11	55.74	57.41	59.13	60.9	62.73	64.6	66.55	68.55	70.61	72.7	74.9	77.2
TOTAL	1196		1196	1249	1304	1362	1423	1487	1553	1622	1695	1771.2	1851	1934	2021	2112	2208	2308	2412	2522	2636	2756

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 índice medio actual (IMD) proyectado para la Ca. Panamá

TIPO DE VEHICULO	IMDa	Tasa de crecimie	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	217	4.95%	217	228	239	251	263	276	290	304	319	335	352	369	387	407	427	448	470	493	518	543
CAMIONETA	29	4.95%	29	30	32	34	35	37	39	41	43	45	47	49	52	54	57	60	63	66	69	73
MICRO	2	4.95%	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5
CAMION 2E	2	3.00%	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
CAMION 3E	2	3.00%	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
CAMION 4E	2	3.00%	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
SEMI TRAYLER 2S2	1	3.00%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
SEMI TRAYLER 3S3	2	3.00%	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
TOTAL	257		257	270	283	297	311	326	342	359	376	395	414	434	456	478	501	526	552	579	607	637

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de ESAL**Factor direccional y factor carril:**

Tabla 9 Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentido	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentido	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentido	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentido	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentido	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentido	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Manual de suelos y pavimentos (MTC)

Cálculo de tasas de crecimiento y proyección:

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

Donde:

r = Tasa anual de crecimiento

n = Periodo de diseño

Resultado:

r: 4.95%

n: 20 años

Fca: 32.89

Factor de equivalencia de carga (EE):

**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	

**Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE)
Para Pavimentos Rígidos**

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.1}$
Eje 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	

Número de repeticiones de ejes equivalentes (ESAL):

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

Parámetros	Descripción
Nrep de EE 8.2t	Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn
EE _{dia-carril}	<p>EE_{dia-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:</p> $EE_{\text{dia-carril}} = \text{IMD}_i \times F_d \times F_c \times F_{vp_i} \times F_p$ <p>donde:</p> <p>IMD_i: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</p> <p>F_d: Factor Direccional, según Cuadro N°6.1.</p> <p>F_c: Factor Carril de diseño, según Cuadro N°6.1.</p> <p>F_{vp}: 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.</p> <p>F_p: Factor de Presión de neumáticos, según Cuadro N° 6.13.</p>
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.

Resultado (ESAL)

Tabla 10 Cálculo de Esal de la Av. Venezuela

TIPO DE VEHICULO	IMDa	FACTOR CAMION	FACTOR DIRECCION	FACTOR CARRIL	TASA DE CRECIMIENTO	*365	ESAL
AUTOMOVIL	683	0.00058	0.5	0.8	32.89	365	1889.12
CAMIONETA	119	0.00676	0.5	0.8	32.89	365	3861.84
MICRO	76	3.66600	0.5	0.8	32.89	365	1337897.32
CAMION 2E	88	3.66600	0.5	0.8	32.89	365	1549144.26
CAMION 3E	75	2.54000	0.5	0.8	32.89	365	914769.57
CAMION 4E	56	1.81600	0.5	0.8	32.89	365	488338.09
SEMI TRAYLER	55	5.67000	0.5	0.8	32.89	365	1497484.99
SEMI TRAYLER	44	4.32000	0.5	0.8	32.89	365	912752.76
TOTAL	1196						6706138

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Cálculo de Esal de la Ca. Panamá

TIPO DE VEHICULO	IMDa	FACTO R	FACT OR	FACT OR	TAS A	*365	ESAL
AUTOMOVIL	217	0.00058	0.5	1.0	32.9	365	750.26
CAMIONETA	29	0.00676	0.5	1.0	32.9	365	1176.40
MICRO	2	3.66600	0.5	1.0	32.9	365	44009.78
CAMION 2E	2	3.66600	0.5	1.0	32.9	365	44009.78
CAMION 3E	2	2.54000	0.5	1.0	32.9	365	30492.32
CAMION 4E	2	1.81600	0.5	1.0	32.9	365	21800.81
SEMI TRAYLER 2S2	1	5.67000	0.5	1.0	32.9	365	34033.75
SEMI TRAYLER 3S3	2	4.32000	0.5	1.0	32.9	365	51860.95
TOTAL	257						228135

Fuente: Elaboración propia

Para la presente tesis se determinó el número de ejes equivalentes tanto para la Av. Venezuela y la Ca Panamá con valores de 6 706 138 y 228 135 respectivamente.

Estudio Topográfico

Generalidades

Objetivo:

La presente tesis tiene la finalidad de realizar el levantamiento Topográfico en la zona de estudio titulada “DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2020”

Ubicación

Tabla 12 Ubicación de la zona

Departamento:	Lambayeque
Provincia:	Chiclayo
Distrito:	José Leonardo Ortiz
Habilitación Urbana:	Salamanca y Upis Casa Blanca

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2 Plano de Ubicación



Fuente: Elaboración propia

Altitud de la zona:

Las cotas de la zona de José Leonardo Ortiz oscilan en un rango de 9 msnm a 11msnm

Clima:

Se puede clasificar como un clima, basándose en la Estación Meteorológica, la temperatura está entre 25 °C (diciembre) y 28,8°C (febrero). [18]

Tabla 13 Valores de temperatura

<i>Temperatura</i>	
Mínima	15° C
Máxima	22.5°C
Media anual	18°C

Fuente: SENAMHI

Infraestructura existente:

Existen viviendas de material noble y sin una pavimentación en óptimas condiciones, sin veredas, con el centro de salud más cercano se encuentra en la Urb. San Lorenzo para atender a la población de LA HU. Salamanca y UPIS Casa Blanca.

Fecha de ejecución:

26 de agosto.

Descripción del trabajo topográfico

a) En el trabajo realizado se registraron 156 (BMs) distribuidos dentro de la zona del proyecto. De las cuales destacan las tapas de buzones y postes, cuyas coordenadas se muestran a continuación:

N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9254033.019	626566.447	9.893	pst
2	9254031.872	626582.614	10.013	pst
3	9254020.097	626583.966	10.087	pst
4	9254030.244	626617.43	10.112	pst
5	9254017.777	626637.451	10.326	pst
6	9254045.763	626547.037	10.257	pst
7	9254083.69	626550.409	10.115	pst
8	9254090.404	626570.293	10.288	pst
9	9254032.604	626540.634	10.247	pst
10	9254000.618	626725.9919	10.157	pst
11	9254025.636	626559.1503	9.88	BZ
12	9254014.063	626544.484	10.285	pst
13	9254022.47	626524.377	10.177	pst
14	9254023.086	626498.688	10.076	pst
15	9254024.95	626478.162	10.09	pst
16	9254026.768	626451.666	9.968	pst
17	9254033.913	626378.3088	10.04	pst
18	9254034.523	626354.102	10.056	pst
19	9254040.354	626347.016	10.062	BZ
20	9254042.58	626321.6183	10.113	pst
21	9254044.776	626300.1203	10.395	pst
22	9254030.535	626491.272	9.737	BZ
23	9254114.933	626571.354	10.157	pst
24	9254142.681	626569.669	9.981	BZ
25	9254137.839	626583.151	10.163	pst
26	9254133.098	626617.315	10.091	pst
27	9254128.223	626652.878	10.126	pst
28	9254124.52	626679.881	10.195	pst
29	9254121.078	626706.475	10.276	pst
30	9254120.849	626749.09	10.663	pst
31	9254117.252	626737.243	10.484	pst
32	9254120.329	626668.376	10.276	pst
33	9254106.222	626658.619	10.498	pst
34	9254069.167	626706.027	10.373	pst
35	9254071.652	626677.358	10.362	pst
36	9254066.967	626655.848	10.365	pst
37	9254034.8	626653.222	10.383	pst
38	9254028.561	626648.679	10.176	pst
39	9254011.74	626679.1599	10.292	pst
40	9254029.895	626617.759	10.13	pst
41	9254007.392	626781.3529	10.418	pst
42	9254018.317	626607.953	10.23	pst

43	9253965.459	626632.6028	10.266	pst
44	9253999.13	626845.1436	10.236	pst
45	9254004.885	626849.4884	10.241	pst
46	9254052.363	626857.7476	10.366	pst
47	9253931.071	626816.2643	10.567	pst
48	9253900.189	626813.5224	10.312	pst
49	9253873.329	626811.2496	10.357	pst
50	9253840.081	626809.3773	10.404	pst
51	9253797.214	626802.6934	10.712	pst
52	9253862.51	626809.8616	10.326	pst
53	9253878.105	626838.8067	10.521	pst
54	9253893.047	626793.7691	10.211	pst
55	9253881.251	626890.2325	10.62	pst
56	9253880.495	626891.2544	10.459	pst
57	9253883.097	626759.8781	10.316	pst
58	9253880.929	626889.2997	10.525	pst
59	9253882.634	626879.2974	10.476	pst
60	9253885.932	626864.5824	10.478	pst
61	9253889.236	626841.7946	10.369	pst
62	9253894.845	626769.0189	10.401	pst
63	9253849.583	626753.0931	10.347	pst
64	9253938.035	626763.7299	10.319	pst
65	9253938.032	626763.7145	10.319	pst
66	9253830.661	626752.7715	10.49	pst
67	9253981.374	626771.0191	10.15	pst
68	9253806.089	626751.0596	10.579	pst
69	9253780.592	626748.7358	10.741	pst
70	9253774.843	626747.9271	10.574	pst
71	9253765.078	626749.9729	10.585	BZ
72	9253694.839	626451.2789	10.24	pst
73	9253950.923	626756.4107	10.348	pst
74	9253959.207	626710.7876	10.185	pst
75	9253957.571	626586.2211	10.616	pst
76	9253997.475	626593.7017	10.755	pst
77	9253861.523	626566.463	10.446	pst
78	9253800.286	626559.718	10.421	BZ
79	9253852.298	626602.7059	10.419	pst
80	9253844.714	626639.2802	10.395	pst
81	9253841.437	626680.1342	10.154	pst
82	9253838.836	626714.1911	10.259	pst
83	9253828.911	626742.4608	10.285	pst
84	9253837.05	626792.5952	9.232	pst
85	9253832.725	626828.9618	9.504	pst

86	9253809.278	626806.3635	10.357	BZ
87	9253783.955	626550.1934	10.665	pst
88	9253784.06	626548.0919	10.662	pst
89	9253808.817	626554.6315	10.49	pst
90	9253804.189	626545.7794	10.489	pst
91	9253795.582	626633.9963	10.464	pst
92	9253782.072	626749.5198	10.457	BZ
93	9253778.275	626749.4977	10.469	BZ
94	9253776.928	626803.6588	10.411	BZ
95	9253844.899	626530.9193	10.554	pst
96	9253850.153	626530.2597	10.218	pst
97	9253878.525	626535.7674	10.27	pst
98	9253895.767	626538.4837	10.231	pst
99	9253912.805	626540.3801	9.982	pst
100	9253916.305	626530.9555	9.824	pst
101	9253917.929	626549.6217	9.826	pst
102	9253915.555	626585.8182	10.063	pst
103	9253910.199	626609.0421	10.163	pst
104	9253983.537	626548.139	9.883	pst
105	9253912.815	626612.4916	9.748	pst
106	9253962.104	626546.3269	9.98	pst
107	9253929.811	626548.6957	10.074	pst
108	9253913.633	626479.1641	10.008	pst
109	9253888.772	626468.3546	9.974	pst
110	9253858.359	626465.0525	10.248	pst
111	9253825.197	626461.619	10.059	pst
112	9253916.101	626456.1239	9.784	pst
113	9253919.561	626422.1627	9.903	pst
114	9253970.498	626424.3456	9.594	pst
115	9253955.742	626423.6667	9.869	pst
116	9253947.446	626420.1456	9.679	pst
117	9253947.09	626421.4157	9.961	pst
118	9253926.204	626418.9183	9.944	pst
119	9253922.039	626413.6213	9.53	pst
120	9253772.432	626524.4972	10.976	pst
121	9253783.126	626506.1217	10.502	pst
122	9253758.401	626505.6023	10.83	pst
123	9253716.845	626503.4876	10.383	pst
124	9253698.855	626502.8406	10.412	pst
125	9253697.19	626503.1932	10.404	pst
126	9253710.482	626520.0481	10.296	BZ
127	9253691.189	626502.9861	10.24	pst
128	9253675.139	626501.9754	10.517	pst

129	9253639.532	626500.663	10.32	pst
130	9253621.251	626500.1417	10.302	pst
131	9253599.099	626499.2692	10.456	pst
132	9253594.947	626499.5329	10.457	pst
133	9253569.284	626498.5581	10.717	pst
134	9253575.439	626506.7825	10.499	pst
135	9253562.747	626502.2498	10.647	pst
136	9253707.5	626525.4387	10.396	pst
137	9253707.143	626527.7163	10.456	pst
138	9253715.982	626495.2224	10.325	pst
139	9253720.545	626488.3448	10.562	pst
140	9253721.324	626437.1649	10.645	pst
141	9253723.766	626410.8836	10.513	pst
142	9253711.805	626412.8049	10.404	pst
143	9253707.422	626444.3858	10.72	pst
144	9253707.88	626445.6335	10.487	pst
145	9253703.471	626496.4862	10.387	pst
146	9253603.196	626682.515	10.648	pst
147	9253600.795	626725.6116	10.298	pst
148	9253630.457	626727.788	10.791	pst
149	9253647.742	626728.7659	10.658	pst
150	9253666.962	626739.605	11.065	pst
151	9253594.545	626736.4498	10.567	pst
152	9253561.304	626721.8122	10.762	pst
153	9253541.517	626727.3707	10.929	pst
154	9253540.286	626727.2192	10.904	pst
155	9253557.43	626721.2876	10.451	pst
156	9253518.935	626723.5444	11.73	pst

Fuente: Elaboración propia

b) para el proceso de procesamiento de datos, se utilizó el programa Civil 3D y AutoCAD se pueden realizar los planos respectivos.

Equipo de Topografía

Equipo Topográfico:

- 01 estación Total SOUTH N40
- 02 prismas
- 01 trípode para sostener la estación total.
- 01 wincha para medir la altura de la Estación total.
- 01 GPS

Personal empleado:

- 01 topógrafo
- 02 ayudantes

Herramientas:

- Estacas
- Pinturas

Desnivel de calles

Se utilizará la siguiente fórmula para el cálculo de las pendientes respectivas:

$$S(\%) = (Cota\ inicial - Cota\ final) / Longitud \times 100$$

Se detalla en la presente tabla la información topográfica básica como lo son longitud de calles, cotas de terreno, pendientes y desniveles.

Ilustración 3 Plano de curvas de nivel



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Información topográfica básica

INFORMACION TOPOGRAFICA DE LAS CALLES						
TESIS: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020						
CALLE	TRAMO	LONGITUD	COTA DE TERRENO		DESNIVEL (m)	PENDIENTE %
			INICIAL	FINAL		
SAN ANTONIO	TOMIS STACK - BENEDICTO XVI	50.47	10.348	10.542	0.194	0.38%
	BENEDICTO XVI - SAN F. DE ASIS	53.45	10.542	10.348	0.194	0.36%
	SAN F. DE ASIS - FRAY MARTIN	50.49	10.268	10.542	0.274	0.54%
	FRAY MARTIN - DESPENZA	65.96	10.205	10.268	0.063	0.10%
	DESPENZA - CAP RAUL JIMENEZ	57.38	10.452	10.205	0.247	0.43%
MEXICO	TOMIS STACK - BENEDICTO XVI	49.76	10.415	10.488	0.073	0.15%
	BENEDICTO XVI - SAN F. DE ASIS	51.46	10.488	10.676	0.188	0.37%
	SAN F. DE ASIS - FRAY MARTIN	52.54	10.676	10.409	0.267	0.51%
	FRAY MARTIN - DESPENZA	74.64	10.409	10.129	0.28	0.38%
	DESPENZA - CAP RAUL JIMENEZ	56.29	10.129	10.263	0.134	0.24%
VENEZUELA	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	51.84	10.371	10.489	0.118	0.23%
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	195	10.489	10.408	0.081	0.04%
	FRANCISCO BOLOGNESI - DESPENZA	42.52	10.408	10.537	0.129	0.30%
	DESPENZA - CAP RAUL JIMENEZ	60.74	10.537	10.294	0.243	0.40%
SAN MARCOS	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	53.6	10.294	10.228	0.066	0.12%
	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	57.56	10.548	10.618	0.07	0.12%
PANAMA	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	187.17	10.618	10.464	0.154	0.08%
	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	56.13	10.853	10.751	0.102	0.18%
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	185.51	10.751	10.418	0.333	0.18%
	FRANCISCO BOLOGNESI - DESPENZA	37.89	10.418	10.345	0.073	0.19%
	DESPENZA - CAP RAUL JIMENEZ	71.24	10.345	10.859	0.514	0.72%
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	49.12	10.859	10.667	0.192	0.39%
UNION	MANUEL PRADO UGARTECHE - ALIPIO PONCE	43.53	10.667	10.512	0.155	0.36%
	ALIPIO PONCE - GIUSTE ACUÑA	47.5	10.512	10.299	0.213	0.45%
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	187.37	10.711	11.154	0.443	0.24%
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	47.93	10.886	10.7	0.186	0.39%
ANTENOR ORREGO	MANUEL PRADO UGARTECHE - ALIPIO PONCE	46.16	10.7	10.824	0.124	0.27%
	ALIPIO PONCE - GIUSTE ACUÑA	48.85	10.824	10.436	0.388	0.79%
	PJE LAS MUSAS - EL PROGRESO	57.01	10.619	10.913	0.294	0.52%
	EL PROGRESO - EL MILAGRO	141.25	10.913	10.668	0.245	0.17%
	EL MILAGRO - DESPENZA	102.87	10.668	10.698	0.03	0.03%
	DESPENZA - CAP RAUL JIMENEZ	66.41	10.698	10.369	0.329	0.50%
CAP RAUL JIMENEZ - GIUSTE ACUÑA		144.91	10.369	10.277	0.092	0.06%
PJE 17 DE ENERO		145.13	10.757	10.71	0.047	0.03%
BERLIN		183.25	10.612	10.635	0.023	0.01%

SAN JOSE OBRERO	DESPENSA - MANUEL PRADO UGARTECHE	110.79	10.662	11.57	0.908	0.82%
SAN ISIDRO	VENEZUELA - SAN MARCOS	6141	10.371	10.548	0.177	0.00%
	SAN MARCOS - PANAMA	54.59	10.548	10.853	0.305	0.56%
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	111.03	10.853	10.737	0.116	0.10%
JUAN TOMIS STACK	SAN ANTONIO - MEXICO	103.63	10.348	10.415	0.067	0.06%
BENEDICTO XVI	SAN ANTONIO - MEXICO	101.57	10.542	10.488	0.054	0.05%
SAN F. DE ASIS	SAN ANTONIO - MEXICO	101	10.348	10.676	0.328	0.32%
FRAY MARTIN	SAN ANTONIO - MEXICO	100.67	10.542	10.409	0.133	0.13%
DESPENSA	SAN ANTONIO - MEXICO	101.28	10.268	10.129	0.139	0.14%
	MEXICO - VENEZUELA	84.82	10.129	10.537	0.408	0.48%
	VENEZUELA - PANAMA	129.51	10.537	10.345	0.192	0.15%
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	101.05	10.345	10.698	0.353	0.35%
	ANTENOR ORREGO - BERLIN	121.46	10.698	10.612	0.086	0.07%
CAP RAUL JIMENEZ	SAN ANTONIO - MEXICO	99.88	10.205	10.263	0.058	0.06%
	VENEZUELA - PANAMA	107.75	10.294	10.859	0.565	0.52%
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	119.19	10.859	10.369	0.49	0.41%
	ANTENOR ORREGO - SAN JOSE OBRERO	77.95	10.369	10.214	0.155	0.20%
MANUEL PRADO UGARTECHE	VENEZUELA - PANAMA	108.11	10.228	10.667	0.439	0.41%
	PANAMA - UNION	67.38	10.667	10.7	0.033	0.05%
	ANTENOR ORREGO - SAN JOSE OBRERO	78.11	10.254	11.57	1.316	1.68%
ALIPIO PONCE	PANAMA - UNION	68.12	10.512	10.824	0.312	0.46%
GIUSTE ACUÑA	PANAMA - UNION	69.52	10.299	10.277	0.022	0.03%
	UNION - ANTENOR ORREGO	48.69	10.277	10.369	0.092	0.19%
FRANCISCO BOLOGNESI	VENEZUELA - SAN MARCOS	62.75	10.408	10.464	0.056	0.09%
	SAN MARCOS - PANAMA	64.15	10.464	10.418	0.046	0.07%
	PANAMA - UNION	48.01	10.418	11.154	0.736	1.53%
	UNION - ANTENOR ORREGO	56.94	11.154	10.696	0.458	0.80%
EL MILAGRO	ANTENOR ORREGO - 17 DE ENERO	60.22	10.668	10.757	0.089	0.15%
	17 DE ENERO - BERLIN	52.7	10.757	10.612	0.145	0.28%
LUIS GARCIA	VENEZUELA - SAN MARCOS	54.11	10.489	10.618	0.129	0.24%
	SAN MARCOS - PANAMA	63.57	10.618	10.751	0.133	0.21%
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	110.67	10.751	10.852	0.101	0.09%
EL PROGRESO		83.54	10.619	10.423	0.196	0.23%
PJE LAS MUSAS		34.6	10.118	10.176	0.058	0.17%

Fuente: Elaboración propia

Estudio de mecánica de suelos

Ensayos de laboratorios realizados

Tabla 15 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
California Bearing Ratio	339.145	ASTM D 1883	11
Contenido de Sales Solubles	339.152	ASTM D 1888	11

Fuente: Elaboración propia

Resumen de resultados de calicatas analizadas

Tabla 16 Resumen de resultados de Calicatas analizadas

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	CLASIFICACIÓN N (AASHTO)	HUMEDAD (%)	LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
						LÍQUIDO (%)	PLÁSTICO (%)	
C - 01	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	10.10	25.20	14.40	10.90
C - 02	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (7)	11.10	30.60	14.30	16.30
C - 03	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.30	31.20	15.50	15.70
C - 04	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.50	27.50	12.10	15.40
C - 05	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (9)	13.50	29.60	18.50	21.10
C - 06	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	11.50	40.10	15.60	24.50
C - 07	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (6)	9.20	24.10	13.70	10.40
C - 08	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (6)	11.10	26.70	13.70	12.90
C - 09	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	10.10	25.20	14.40	10.90
C - 10	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (9)	12.40	35.10	17.20	17.90
C - 11	M - 01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (6)	13.40	28.50	17.60	10.90
C - 12	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	8.70	32.50	14.10	18.30
C - 13	M - 01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	12.10	34.80	18.50	16.20
C - 14	M - 01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.10	34.90	15.00	19.90
C - 15	M - 01	0.05m - 1.50m	CL	A-4 (8)	11.60	34.70	11.60	23.00
C - 16	M - 01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	17.40	35.40	15.00	20.40
C - 16	M - 02	1.60m - 2.90m	CL	A-4 (3)	20.50	34.40	11.60	22.80
C - 17	M - 01	0.05m - 1.60m	CL	A-4 (6)	12.60	33.80	17.20	16.60
C - 18	M - 01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (5)	14.70	32.40	15.40	17.00
C - 19	M - 01	.06m - 1.60m	CL	A-4 (7)	14.20	34.50	15.40	19.10
C - 20	M - 01	0.10 - 1.60m	CL	A-4 (7)	14.90	28.50	10.30	18.20

Fuente: Elaboración propia

Potencial de expansión

Tabla 17 Potencial de expansión vs índice de Plasticidad

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

Fuente: Seed, Woodward y Lundgren

Tabla 18 Potencial de expansión vs índice de Plasticidad

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	HUMEDAD (%)	LIMITES		INDICE PLASTICO	POTENCIAL DE EXPANSION
				LIQUIDO (%)	PLASTICO (%)		
C - 01	M - 01	0.10m - 1.50m	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO
C - 02	M - 01	0.10m - 1.50m	11.10	30.60	14.30	16.30	MEDIO
C - 03	M - 01	0.10m - 1.50m	13.30	31.20	15.50	15.70	MEDIO
C - 04	M - 01	0.10m - 1.50m	13.50	27.50	12.10	15.40	MEDIO
C - 05	M - 01	0.10m - 1.50m	13.50	29.60	18.50	21.10	MEDIO
C - 06	M - 01	0.10m - 1.50m	11.50	40.10	15.60	24.50	MEDIO
C - 07	M - 01	0.10m - 1.50m	9.20	24.10	13.70	10.40	BAJO
C - 08	M - 01	0.10m - 1.50m	11.10	26.70	13.70	12.90	BAJO
C - 09	M - 01	0.10m - 1.50m	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO
C - 10	M - 01	0.10m - 1.50m	12.40	35.10	17.20	17.90	MEDIO
C - 11	M - 01	0.10m - 1.60m	13.40	28.50	17.60	10.90	BAJO
C - 12	M - 01	0.10m - 1.50m	8.70	32.50	14.10	18.30	MEDIO
C - 13	M - 01	0.10m - 1.60m	12.10	34.80	18.50	16.20	MEDIO
C - 14	M - 01	0.10m - 1.50m	13.10	34.90	15.00	19.90	MEDIO
C - 15	M - 01	0.05m - 1.50m	11.60	34.70	11.60	23.00	MEDIO
C - 16	M - 01	0.10m - 1.60m	17.40	35.40	15.00	20.40	MEDIO
C - 16	M - 02	1.60m - 2.90m	20.50	34.40	11.60	22.80	MEDIO
C - 17	M - 01	0.05m - 1.60m	12.60	33.80	17.20	16.60	MEDIO
C - 18	M - 01	0.10m - 1.60m	14.70	32.40	15.40	17.00	MEDIO
C - 19	M - 01	0.06m - 1.60m	14.20	34.50	15.40	19.10	MEDIO
C - 20	M - 01	0.10 - 1.60m	14.90	28.50	10.30	18.20	MEDIO

Fuente: Elaboración propia

Nivel de agua subterránea

En las 20 calicatas no se encontró nivel freático, con excepción de la calicata número 16 que se encontró a los 2.40 m

Determinación del C.B.R. de diseño al 95%

Tabla 19 Potencial de expansión vs índice de Plasticidad

CALICATA	PROFUNDIDAD	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE	C.B.R. (95%)
C - 01	0.00m - 1.50m	CL	7.50
C - 03	0.00m - 1.50m	CL	7.90
C - 05	0.10m - 1.50m	CL	8.50
C - 07	0.10m - 1.50m	CL	10.00
C - 09	0.10m - 1.50m	CL	8.80
C - 11	0.10m - 1.50m	CL	9.60
C - 13	0.10m - 1.50m	CL	7.90
C - 15	0.10m - 1.50m	CL	8.00
C - 17	0.10m - 1.50m	CL	8.60
C - 19	0.10m - 1.50m	CL	11.30
C - 20	0.10m - 1.50m	CL	8.00

Fuente: Elaboración propia

Agresividad del suelo

Tabla 20 Agresividad del suelo

		C-1 M-1	C-4 M-1	C-7 M-1	C-9 M-1	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	7500	4500	5680	7580	3650
	%	0.75	45	0.57	0.76	0.37
Cloruros Cl⁻	ppm	3660	4260	3650	3240	2560
	%	0.37	0.43	0.37	0.32	0.26
Sulfatos SO₄²⁻	ppm	2650	3260	1250	2150	2150
	%	0.26	0.33	0.13	0.22	0.22

Fuente: Elaboración propia

Discusión

- Se realizaron 20 calicatas las cuales se ejecutaron de forma manual, cuyas profundidades de muestreo llegaron a una profundidad de -1.50 m en promedio, exceptuando la C-16 que su exploración fue de 2.90.
- El suelo es un manto de Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad (CL), estrato que se encontró en la mayoría de la exploración de las Calicatas.
- El CBR de la subrasante, al 95% del Proctor Modificado, obtenido tiene un valor mínimo de 7.5% y máximo de 11.3%.
- 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,

Estudio Hidrológico

Consideraciones generales

Para el presente proyecto se realizó un análisis hidrológico estimando las precipitaciones máximas en 24 horas en la estación de precipitación cercana, para lo cual se eligió "La Estación de Reque" como la estación, que registra el máximo 24 horas de lluvia.

Datos de precipitaciones

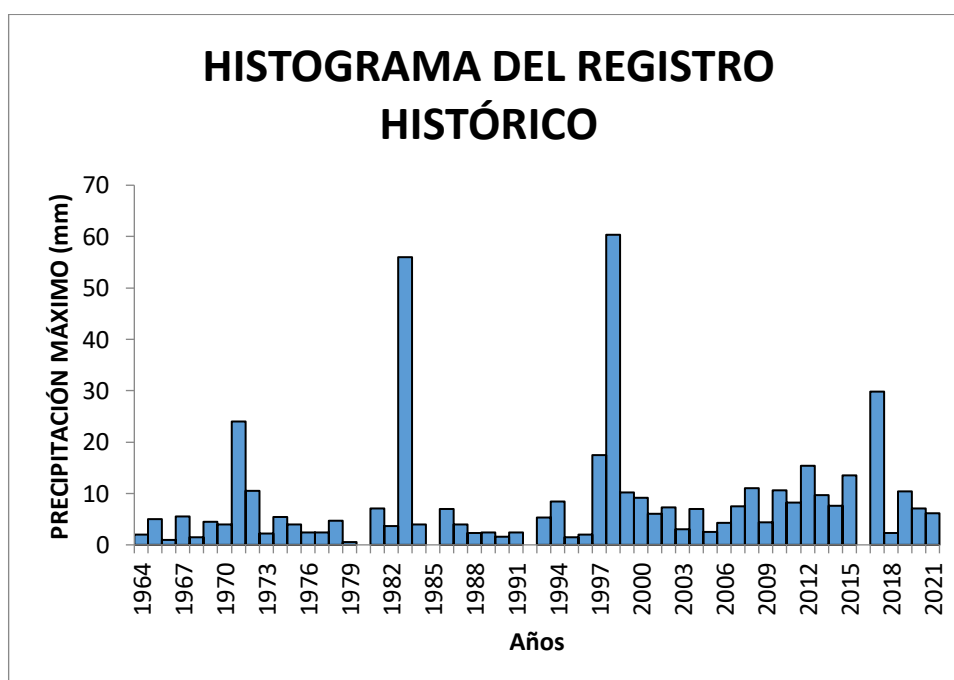
La estación de Reque cuenta con los siguientes datos pluviométricos.

Tabla 21 Datos de la Estación de Reque

<i>Estación "REQUE"</i>	
Periodo	1965 – 2021
Longitud	79°51' W
Latitud	26°53' S
Altitud	21 m.s.n.m

Fuente: SENAMHI

Gráfica 1 Grafica 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 detalla los siguientes puntos:

“El reglamento especifica que para sistemas de drenaje más pequeño deberá estar diseñado para un periodo de 2 años a 10. Esta vez se basa en la importancia económica de la urbanización.” [12]

Dado que la presente tesis es una zona pequeña el periodo de retorno para el diseño será de 10 años.

Análisis estadístico de datos hidrológicos

Su objetivo es estimar precipitación, intensidades o escorrentías máximas, cada una para períodos de retorno diferentes, gracias al uso de análisis probabilísticos que pueden ser discretos o continuos. [19]

El Manual de hidrología recomienda las siguientes distribuciones. [19]

Tabla 22 Distribuciones

<i>Distribuciones</i>
Normal
Log Normal 2 parámetros
Log Normal 3 parámetros
Gamma 2 parámetros
Gamma 3 parámetros
Log Pearson tipo III
Gumbel
Log Gumbel

Fuente: Elaboración propia

Pruebas de bondad de ajuste

“El método mediante el cual se comprueba la bondad de ajuste de las distribuciones también permite la selección de la más representativa, es decir, la que mejor se ajusta.” [19]

$$D = \text{máx} / F_o(xm) - F(xm)/$$

“Con un valor crítico que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado. Si $D < d$, se acepta la hipótesis nula. Esta prueba tiene la ventaja sobre la prueba de X^2 de que compara los datos con el modelo estadístico sin necesidad de agruparlos. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como” [19]

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

Tabla 23 Valores críticos de la prueba Kolmogorov-Smirnov

Tamaño de la muestra	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.3	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 24 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

Parámetro de localización (X_m)= 10.86

Parámetro de escala (S)= 11.9084

La Precipitación para un periodo de retorno de 10 años es 26.12

Tabla 25 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 de escala (μy)= 2.0138

Parámetro de forma (Sy)= 0.9104

La Precipitación para un periodo de retorno de 10 años es 24.06

Tabla 26 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 de posición (x_0)= -0.6031

Parámetro de escala (μy)= 2.1271

Parámetro de forma (Sy)= 0.772

La Precipitación para un periodo de retorno de 10 años es 21.97

Tabla 27 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 de forma (gamma)= 1.4916

Parámetro de escala (beta)= 7.2808

La Precipitación para un periodo de retorno de 10 años es 22.66

Tabla 28 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 de posición (μ)= 5.5006

Parámetro de escala (alfa)= 9.285

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

Tabla 29 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 de posición (μ)= 1.6041

Parámetro de escala (alfa)= 0.7098

La Precipitación para un periodo de retorno de 10 años es 24.57

Tabla 30 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 parámetros	0.1546
Distribución Gumbel	0.194
Distribución Log Gumbel	0.1949

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 Comprobación de delta (Kolmogorov- Smirnov)

Tamaño muestral	$\alpha=0.05$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δ Máximo < Δ Crítico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correcto</td> </tr> </tbody> </table>	Δ Máximo < Δ Crítico	Correcto
Δ Máximo < Δ Crítico				
Correcto				
Δ Crítico	0.272			
Δ Máximo	0.2645			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 Precipitaciones de las Distribuciones

Distribución	Precipitación en T=10 años
Normal	26.12
Log Normal 2 parámetros	24.06
Log Normal 3 parámetros	21.97
Gamma 2 parámetros	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 33 Distribución de Gumbel de las precipitaciones

Nº	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

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla 34 Precipitaciones diarias máximas para distintos periodos de retorno

PERIODO RETORNO	VARIABLE REDUCIDA	PRECIP. (mm)	PROB. DE OCURENCIA	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

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

$$YT = -\ln(\ln(n/n - 1))$$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 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: Fuente: Manual de Hidrología MTC

Tabla 36 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

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

En donde: P es la precipitación de lluvia (mm) y T es la duración, que esta normalmente en horas.

Tabla 37 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

Curvas de intensidad – duración – frecuencia (IDF)

Se calcularon indirectamente las curvas de intensidad-duración-frecuencia, mediante la siguiente ecuación:

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

Tabla 38 Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvia

Resumen de aplicación de regresión potencial		
Periodo de Retorno (años)	Término cte. 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 regresion cuenca

Tabla 39 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

Intensidades máximas (mm/hr):

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

$$K = 20.9934$$

$$m = 0.4068$$

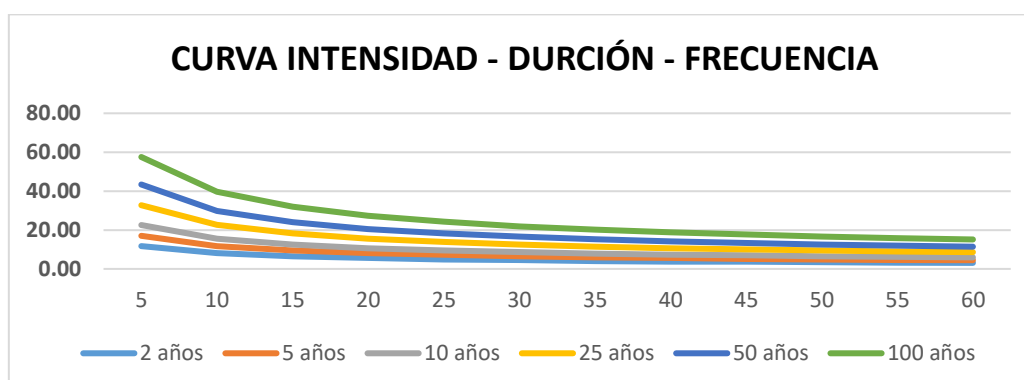
$$n = 0.5375$$

Tabla 40 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

Gráfica 2 Curva – duración – frecuencia



Fuente: Elaboración propia

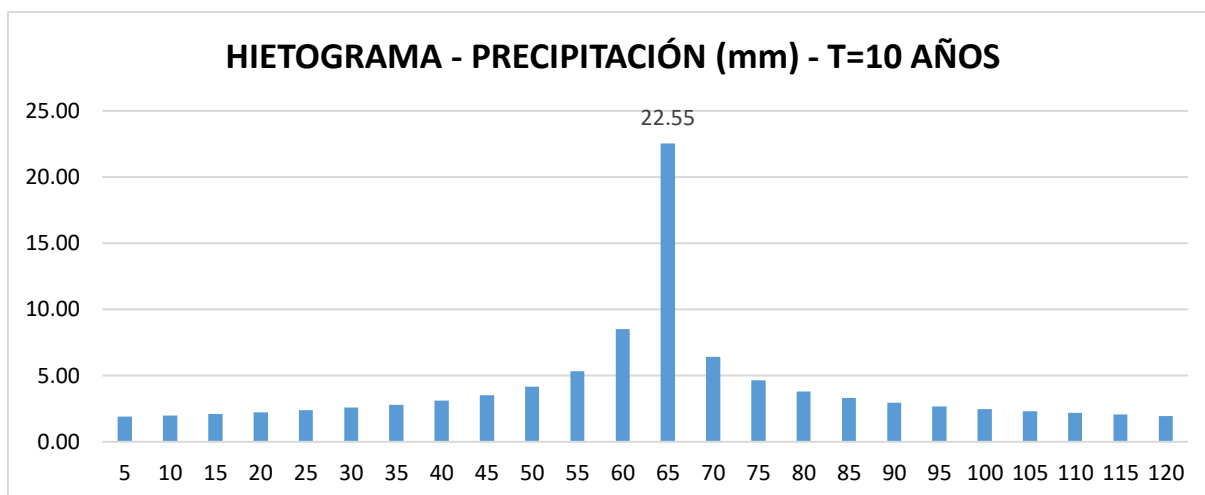
Cálculo del hietograma a partir de las curvas

Tabla 41 Intensidad máxima para un tiempo de retorno de 10 años

INSTANTE (min)	PARÁMETROS DE INTENSIDADES				INTENSIDAD (mm/hr)	PRECIP. ACUM. (mm)	PRECIP (mm)	INTENSID AD PARCIAL (mm/hr)	PRECIP. ALTERN. (mm)	INT. PARCIAL ALTERN DA (mm/hr)
	K	m	n	T						
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

Gráfica 3 Hietograma – precipitación – T= 10 años



Fuente: Elaboración propia

Tiempo de concentración

Formula para Tc según California Culverts Practice (1942) y Kirpich

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

L = longitud del curso de agua más largo, m.
 H = diferencia de nivel entre la divisoria de aguas y la salida, m.

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

L = longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, m.
 S = pendiente promedio de la cuenca, m/m

Tabla 42 Tiempo de concentración

Método Kirpich					
	cota-Max	cota-Min	L	S	tc
cuenca	10.82	10.16	786.14	0.08%	50.56

Método California Culverts Practice					
	cota-Max	cota-Min	L	S	tc
cuenca 1	10.82	10.16	786.14	0.08%	50.48

En este caso se utilizó la cota máxima y mínima de toda la cuenca de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, las cuales fueron utilizados como referencia para obtener el tiempo de concentración para este proyecto.

Tabla 43 Caudales circundantes por calle

INFORMACION TOPOGRAFICA DE LAS CALLES												
TESIS: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020												
CALLE	TRAMO	Q cir (m3/s)	S %	ANCHO (m)	ALTURA (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRAULICO	RUGOSIDAD n	VELOCIDAD m/s	Q max VxA (m3/s)	Q cir (m3/s)
SAN ANTONIO	TOMIS STACK - BENEDICTO XVI	0.0061	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.006
	BENEDICTO XVI - SAN F. DE ASIS	0.0121	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.299	0.045	0.012
	SAN F. DE ASIS - FRAY MARTIN	0.0206	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.298	0.045	0.021
	FRAY MARTIN - DESPENSA	0.0984	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.01	0.30	0.045	0.098
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0045	0.13%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.345	0.052	0.004
MEXICO	TOMIS STACK - BENEDICTO XVI	0.0020	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.298	0.045	0.002
	BENEDICTO XVI - SAN F. DE ASIS	0.0052	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.005
	SAN F. DE ASIS - FRAY MARTIN	0.0061	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.296	0.044	0.006
	FRAY MARTIN - DESPENSA	0.0952	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.303	0.045	0.095
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0032	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.237	0.035	0.003
VENEZUELA	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	0.0092	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.009
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0265	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.027
	FRANCISCO BOLOGNESI - DESPENSA	0.0659	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.066
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0092	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.301	0.045	0.009
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0112	0.12%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.333	0.050	0.011
SAN MARCOS	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	0.0049	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.298	0.045	0.005
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0135	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.301	0.045	0.014
PANAMA	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	0.0049	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.005
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0111	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.011
	FRANCISCO BOLOGNESI - DESPENSA	0.0209	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.312	0.047	0.021
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0318	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.241	0.036	0.032
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0062	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.006
	MANUEL PRADO UGARTECHE - ALIPIO PONCE	0.0067	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.007
	ALIPIO PONCE - GIUSTE ACUÑA	0.0032	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.295	0.044	0.003
UNION	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0100	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.010
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0033	0.18%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.399	0.060	0.003
	MANUEL PRADO UGARTECHE - ALIPIO PONCE	0.0028	0.18%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.402	0.060	0.003
	ALIPIO PONCE - GIUSTE ACUÑA	0.0016	0.16%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.379	0.057	0.002
ANTENOR ORREGO	PJE LAS MUSAS - EL PROGRESO	0.0031	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.305	0.046	0.003
	EL PROGRESO - EL MILAGRO	0.0104	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.010
	EL MILAGRO - DESPENSA	0.0326	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.033
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0117	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.299	0.045	0.012
	CAP RAUL JIMENEZ - GIUSTE ACUÑA	0.0116	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.012

PJE 17 DE ENERO		0.0089	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.223	0.033	0.009
BERLIN		0.0098	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.224	0.034	0.010
SAN JOSE OBRERO	DESPENSA - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0035	0.19%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.414	0.062	0.004
SAN ISIDRO	VENEZUELA - SAN MARCOS	0.0066	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.318	0.048	0.007
	SAN MARCOS - PANAMA	0.0065	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.317	0.048	0.007
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0066	0.08%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.275	0.041	0.007
JUAN TOMIS STACK	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0045	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.309	0.046	0.004
BENEDICTO XVI	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0045	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.315	0.047	0.004
SAN F. DE ASIS	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0067	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.317	0.048	0.007
FRAY MARTIN	SAN ANTONIO - MEXICO	0.1034	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.316	0.047	0.103
DESPENSA	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0917	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.092
	MEXICO - VENEZUELA	0.1801	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.180
	VENEZUELA - PANAMA	0.1009	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.306	0.046	0.101
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0437	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.294	0.044	0.044
	ANTENOR ORREGO - BERLIN	0.0115	0.13%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.345	0.052	0.012
CAP RAUL JIMENEZ	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0027	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.232	0.035	0.003
	VENEZUELA - PANAMA	0.0122	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.317	0.047	0.012
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0142	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.297	0.045	0.014
	ANTENOR ORREGO - SAN JOSE OBRERO	0.0032	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.282	0.042	0.003
MANUEL PRADO UGARTECHE	VENEZUELA - PANAMA	0.0081	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.293	0.044	0.008
	PANAMA - UNION	0.0031	0.15%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.367	0.055	0.003
	ANTENOR ORREGO - SAN JOSE OBRERO	0.0031	0.08%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.274	0.041	0.003
ALIPIO PONCE	PANAMA - UNION	0.0025	0.21%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.430	0.064	0.002
GIUSTE ACUÑA	PANAMA - UNION	0.0017	0.25%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.472	0.071	0.002
	UNION - ANTENOR ORREGO	0.0013	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.288	0.043	0.001
FRANCISCO BOLOGNESI	VENEZUELA - SAN MARCOS	0.0379	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.312	0.047	0.038
	SAN MARCOS - PANAMA	0.0223	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.022
	PANAMA - UNION	0.0292	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.287	0.043	0.029
	UNION - ANTENOR ORREGO	0.0180	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.292	0.044	0.018
EL MILAGRO	ANTENOR ORREGO - 17 DE ENERO	0.0170	0.13%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.339	0.051	0.017
	17 DE ENERO - BERLIN	0.0063	0.16%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.376	0.056	0.006
LUIS GARCIA	VENEZUELA - SAN MARCOS	0.0057	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.321	0.048	0.006
	SAN MARCOS - PANAMA	0.0055	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.296	0.044	0.005
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0069	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.281	0.042	0.007
EL PROGRESO		0.0034	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.304	0.046	0.003
PJE LAS MUSAS		0.0009	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.306	0.046	0.001

Fuente: Elaboración propia

Diseño Geométrico de las vías

Clasificación del sistema vial Urbano

Las vías urbanas se pueden clasificar en cuatro categorías principales:

Tabla 44 Clasificación de las vías urbanas

Vías Expresas	Establecen la relación entre el sistema interurbano y el sistema vial urbano, se utilizan principalmente para el tránsito (origen y destino distantes entre sí). Conectan zonas con alto volumen de tráfico, que transportan gran cantidad de vehículos, con tráfico de alta velocidad y malas condiciones de accesibilidad. Se utilizan para viajes largos entre grandes áreas residenciales e industriales, concentraciones comerciales y el área central.
Vías Arteriales	Permiten el tránsito vehicular, con fluidez media o alta, escasa accesibilidad y relativa integración con el uso del terreno colindante. Estas carreteras deben estar integradas en el sistema de autopistas y permitir una buena distribución y distribución del tráfico hacia el colector y las carreteras locales. Está prohibido detener y descargar mercancías.
Vías Colectoras	Las rutas colectivas se utilizan para trasladar el tráfico de las carreteras locales a las carreteras secundarias y, en algunos casos, a las autopistas cuando no es posible hacerlo en las carreteras principales. Sirven tanto a través del tráfico como a las propiedades adyacentes.
Vías Locales	“Son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida

Tabla 45 Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas

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

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Según el Manual De Diseño Geométrico De Vías Urbanas – 2005 (MDGVU-2005) en la clasificación de vías urbanas, la Av. Venezuela, La Despensa y la México son Vías Colectoras las demás calles de la HU. Salamanca y UPIS Casa Blanca son Vías Locales.

Parámetros de diseño

Velocidad directriz:

“La velocidad directriz para una vía local es 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 permitió identificar las diferentes pendientes del terreno natural y fijar las cotas de la rasante. La progresiva se llevó a cabo cada 10 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: “Si el bombeo de la calzada es de por lo menos 2% se puede permitir una pendiente mínima de 0.1%, para casos de bombeo menor, usar como pendiente mínima 0.5%.” [20]

Pendiente máxima: Se debe tener en consideración el análisis costo-beneficio además se detalla en la presente tabla los valores de pendientes máximos según el tipo de vía. [20]

Tabla 46 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 vías libres de	6% - 7%	8% - 9%	8% - 9%

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Sección transversal:

Se tendrá en consideración los parámetros siguientes:

a. Números de carriles y ancho de calzadas:

En la siguiente tabla se presentará los valores de ancho de carril dependiendo de los tipos de vías:

Tabla 47 Ancho 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

b. Ancho de Vereda:

“Las veredas constituyen un complemento del ancho total de las calzadas, las aceras están designadas para el tránsito peatonal.” [9]

Tabla 48 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

c. Bombeo:

Para el desarrollo de esta tesis se utilizará un valor de 2%

Tabla 49 Bombeo de la calzada

Ancho mínimo de carril en pista Normal (mts)(2,3)	Bombeo %	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
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

d. Peralte:

“Para mayor seguridad en la curva de una vía se tomará en cuenta un aumento del peralte, el cual contrarrestará la fuerza centrífuga del vehículo”. [21]

e. Bermas o Estacionamientos:

“Ubicadas a los extremos de las calzadas, utilizadas para que los vehículos puedan estacionarse ante cualquier eventualidad sin causar ningún daño en la vía”. [21]

El estacionamiento de doble vía, tendrán un ancho mínimo de 1.5 m según la configuración urbana lo permita.

f. Sardineles:

La medida de los sardineles en este proyecto será de 15 cm de altura.

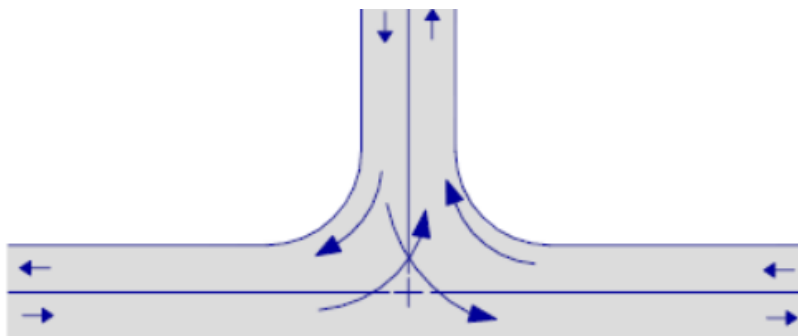
Intersecciones:

“Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel y en las que se incluyen las calzadas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles” [20]

Tipos de intersecciones:

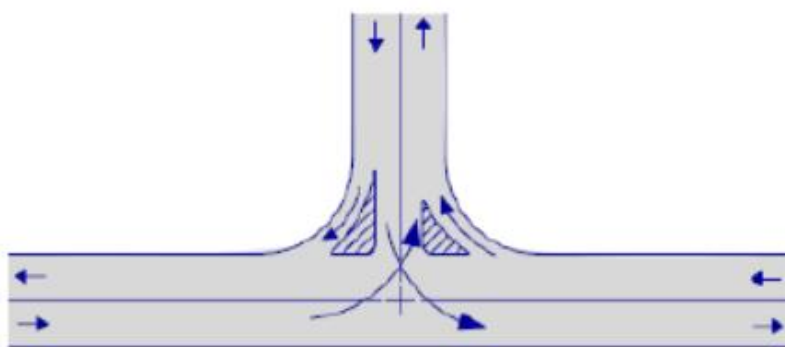
a) **Intersecciones de 3 ramas:**

Ilustración 4 Forma básica de encuentro de 3 ramas con volteo de poca magnitud



Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

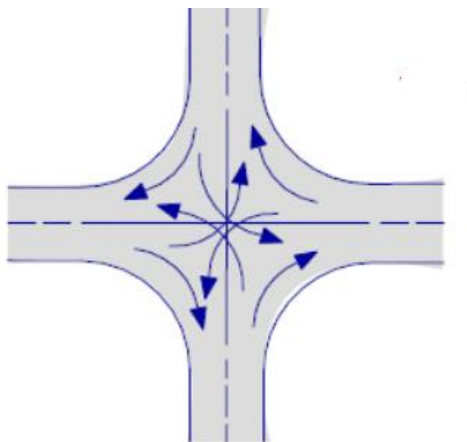
Ilustración 5 Forma mejorada de encuentro de 3 ramas con volteo de poca magnitud



Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

b) **Intersecciones de 4 Ramas:**

Ilustración 6 Forma básica de intersección de 4 ramas con bajo flujo vehiculares



Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Diseño de intersecciones:

“El diseño de intersecciones se realizó con el método que consiste en hacer perder la pendiente transversal con la carretera elegida como principal cuando llega al cruce para luego cruzarlo y luego tomar su bombeo original. Para la carretera secundaria, la condición es que pierda tramo progresivamente hasta llegar a una bomba, cuando llega a la carretera principal, igual a su pendiente longitudinal.” [22]

En esta tesis se tratará de evitar los saltos, teniendo en cuenta las características geométricas correctamente y también contar con un sistema de drenaje adecuado.

Vehículo de diseño:

Para este proyecto se optó como vehículo de diseño según el Reglamento Nacional de Vehículos un T3S3.

Longitud de frenado:

“La distancia de frenado es un factor clave para determinar la visibilidad mínima requerida al organizar las vías. En la presente tabla se detalla las longitudes de frenado con relación a la velocidad.” [20]

Tabla 50 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

Distancia de visibilidad de parada:

“Es la distancia que recorre un vehículo desde el momento en el que logra observar una situación de riesgo hasta que el conductor logra detenerlo.” [20]

Tabla 51 Distancia de visibilidad

Velocidad de diseño (Km/h)	Distancia
30	30
40	45
50	63
60	85
70	111
80	140
90	469
100	205
110	247
120	286

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

Resultados

El cuadro siguiente se detalla las características geométricas que tendrán las vías de la HU Salamanca y UPIS Casa Blanca.

Tabla 52 Características geométricas de diseño a emplear

PARAMETRO	VALOR	VALOR
Topografía	Llana	Llana
Clasificación de la vía	Colectora	Local
Velocidad directriz	60 km/h	40 km/h
Longitud de frenado	35	15
Visibilidad de parada	85	45
Bombeo	2%	2%
Ancho de carril	3.3	3
Ancho de separador central	1.5	-
Ancho de vereda	1.8	1.2
Estacionamiento	2.1	-

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de Pavimento

Diseño de Pavimento flexible mediante AASHTO-93

“Este método requiere de dos factores que son importantes para su desarrollo del mismo los cuales son el número de ejes equivalentes y el CBR de la rasante para el cálculo del espesor. El propósito del modelo es calcular el número estructural requerido (Número Estructural SN), mediante del cual se pueden determinar los espesores requeridos para cada capa de la estructura.” [14]

Se relaciona con esta ecuación:

$$SN = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

Tráfico EE:

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vía (Av. y Ca.) con un valor de 6 706 138 y 228 135 respectivamente.

Módulo de resiliencia (Mr):

“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 7.5%
- Mr= 9277.48 psi (652.27 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 53 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}	75,000	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 T_{p8} la confiabilidad es R=90%
- Para la Ca. Con un tráfico T_{p1} la confiabilidad es R=70%

Coficiente estadístico de desviación estándar normal (Z_r):

“Representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos de una distribución normal.” [11]

Para el desarrollo de esta tesis tomaremos los siguientes valores:

- Para la Av. con tu tráfico T_{p8} la desviación estándar normal es Z_r=-1.282
- Para la Ca. Con un tráfico T_{p1} la desviación estándar normal es Z_r=-0.524

Desviación estándar combinada (S_o):

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]

$$\Delta PSI = P_i - P_t$$

- Serviciabilidad inicial (P_i): para Tp1 es de 3.80; Tp8 es de 4.00
- Serviciabilidad final (P_t): con un valor de 2.00 para Tp1 y 2.50 para Tp8.
- $\Delta PSI = 1.80$ y 1.50 respectivamente

Coefficientes estructurales de las capas del pavimento:

a) Capa Superficial: Tomando como referencia estos valores:

- E_{AC} a $20^\circ C = 430000$ psi (30231.99 kg/cm²)
- $a_1 = 0.43$

b) Base Granular: tomando el valor mínimo de CBR establecido en la norma (80%) se estable los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO

- Modulo = 27500 psi
- $a_2 = 0.13$

c) Subbase Granular: Tomando el valor mínimo de CBR (40%) se obtienen los siguientes valores de los nomogramas de AASHTO:

- Modulo = 17000 psi
- $a_2 = 0.12$

d) Drenaje: “Este coeficiente está dado por dos variables que son:” [11]

- La calidad del drenaje

- Exposición a la saturación

Obtención del número estructural para la Av.

Tabla 54 Datos de entrada de la Av. para el cálculo del SN

Esal:	6706138
Confiabilidad (R) :	90%
Desv. Estandar normal (Zr):	-1.282
Desv. Estandar (So):	0.45
Serv. Inicial Po:	4
Serv. Inicial Pf:	2.5
ΔPSI:	1.5
Mr Base	27500
Mr Subbase	17000
Mr subrasante	9277.48

Fuente: Elaboración propia

- Cálculo de Numero estructural de la carpeta asfáltica (SN1):

Ilustración 7 Numero estructural de la carpeta asfáltica

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

- Cálculo de Numero estructural de la base granular (SN2):

Ilustración 8 Numero estructural de la carpeta asfáltica

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' window with the following settings:

- Tipo de Pavimento:** Pavimento flexible, Pavimento rígido
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** 90 % Zr=-1.282, So = 0.45
- Serviciabilidad inicial y final:** PSI inicial = 4, PSI final = 2.5
- Módulo resiliente de la subrasante:** Mr = 17000 psi
- Información adicional para pavimentos rígidos:** (Empty fields)
- Tipo de Análisis:** Calcular SN, Calcular W18
- W18 =** 6706138
- Número Estructural:** SN = 3.57

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

- Cálculo de Numero estructural de la Subbase granular (SN3):

Ilustración 9 Numero estructural de la carpeta asfáltica

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' window with the following settings:

- Tipo de Pavimento:** Pavimento flexible, Pavimento rígido
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** 90 % Zr=-1.282, So = 0.45
- Serviciabilidad inicial y final:** PSI inicial = 4, PSI final = 2.5
- Módulo resiliente de la subrasante:** Mr = 9277.48 psi
- Información adicional para pavimentos rígidos:** (Empty fields)
- Tipo de Análisis:** Calcular SN, Calcular W18
- W18 =** 6706138
- Número Estructural:** SN = 4.50

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

- Espesor de la carpeta asfáltica:

$$d1 = \frac{SN1}{a1}$$

$$d1 = \frac{2.94}{0.43} = 6.83" \leftrightarrow 7"$$

Corrigiendo el SN1: 3.01

- Espesor de la Base granular:

$$d2 = \frac{SN2 - SN1c}{a2 * m2}$$

$$d2 = \frac{3.57 - 3.01}{0.13 * 1} = 4.3" \leftrightarrow 4.5"$$

Corrigiendo el SN2: 3.595

- Espesor de la Sub-base granular:

$$d3 = \frac{SNt - SN2c}{a3 * m3}$$

$$d3 = \frac{4.54 - 3.595}{0.12 * 1} = 7.54" \leftrightarrow 8"$$

Corrigiendo el SN: 4.555 > 4.50 Cumple

Cumpliendo con los espesores mínimos establecidos en la norma se obtiene los siguientes espesores:

$$SN = a1 * d1 + a2 * d2 * m2 + d3 * d3 * m3$$

$$SN = 0.43 * 4 + 0.13 * 10 * 1 + 0.12 * 13 * 1$$

$$SN = 4.58 \text{ es mayor que } 4.54$$

Tabla 55 Espesores finales para la Av. Venezuela

CAPAS	ESPESOR MINIMO		
CONCRETO ASFÁLTICO	4"	10.16	cm
BASE GRANULAR CBR (80%)	10"	25.40	cm
SUBBASE GRANULAR (40%)	13"	33.02	cm

Fuente: Elaboración propia

Obtención del número estructural para la Ca.

Tabla 56 Datos de entrada de la Av. para el cálculo del SN

Esal:	228135
Confiabilidad (R) :	70%
Desv. Estandar normal (Zr):	-0.524
Desv. Estandar (So):	0.45
Serv. Inicial Po:	3.8
Serv. Inicial Pf:	2.0
ΔPSI:	1.8
Mr Base	27500
Mr Subbase	17000
Mr subrasante	9277.48

Fuente: Elaboración propia

- Cálculo de Numero estructural de la carpeta asfáltica (SN1):

Ilustración 10 Numero estructural de la carpeta asfáltica

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

- Cálculo de Numero estructural de la base granular (SN2):

Ilustración 11 Numero estructural de la carpeta asfáltica

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

- Cálculo de Numero estructural de la Subbase granular (SN3):

Ilustración 12 Numero estructural de la carpeta asfáltica

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

- Espesor de la carpeta asfáltica:

$$d1 = \frac{SN1}{a1}$$

$$d1 = \frac{1.42}{0.43} = 3.02" \leftrightarrow 3.5"$$

Corrigiendo el SN1: 1.505

- Espesor de la Base granular:

$$d2 = \frac{SN2 - SN1c}{a2 * m2}$$

$$d1 = \frac{1.73 - 1.505}{0.13 * 1} = 1.7" \leftrightarrow 2"$$

Corrigiendo el SN2: 1.765

- Espesor de la Sub-base granular:

$$d3 = \frac{SNt - SN2c}{a3 * m3}$$

$$d3 = \frac{2.20 - 1.765}{0.12 * 1} = 3.63" \leftrightarrow 4"$$

Corrigiendo el SN: $2.245 > 2.20$ Cumple

Cumpliendo con los espesores mínimos establecidos en la norma se obtiene los siguientes espesores:

$$SN = a1 * d1 + a2 * d2 * m2 + d3 * d3 * m3$$

$$SN = 0.43 * 2 + 0.13 * 6 * 1 + 0.12 * 6 * 1$$

$$SN = 2.36$$

Tabla 57 Espesores finales para la Ca. Panamá

CAPAS	ESPESOR MINIMO		
CONCRETO ASFÁLTICO	2"	5.08	cm
BASE GRANULAR CBR (80%)	6"	15.24	cm
SUBBASE GRANULAR (40%)	6"	15.24	cm

Los espesores para la Ca. serán los mínimos establecidos en el MTC teniendo los siguientes valores; 2" de carpeta asfáltica, 6" de base y 6" de subbase

Diseño de Pavimento flexible mediante AASHTO-93 con Geomalla Biaxial

Valores calculados con el método AASHTO para la Av.

Tabla 58 Datos necesarios para el desarrollo del método con geomalla biaxial en la sección de Ca.

Esal:	6706138
Confiability (R) :	0.9
Desv. Estandar normal (Zr):	-1.282
Desv. Estandar (So):	0.45
Serv. Inicial Po:	4
Serv. Inicial Pf:	2.5
ΔPSI:	1.5
Mr Base	27500
Mr Subbase	17000
Mr subrasante	9277.48
D1	4"
D3	13"
SN	4.58

Fuente: Elaboración propia

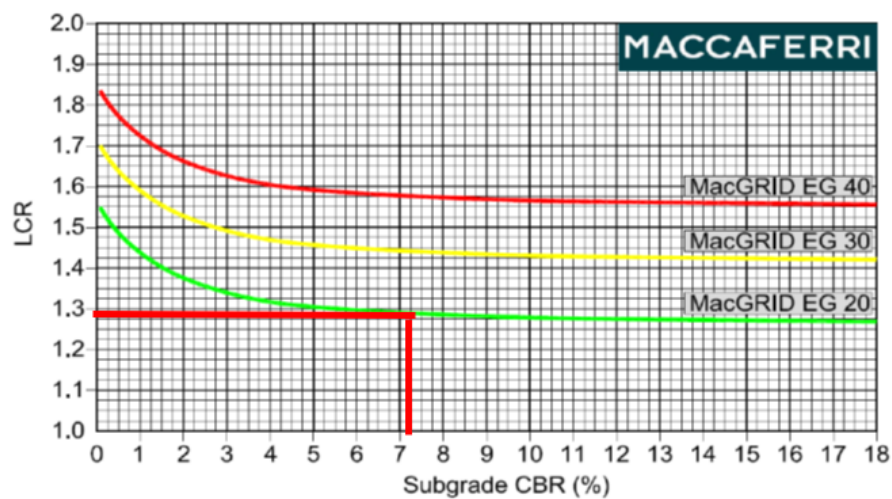
- a. Se calcula la estructura sustituyendo la base granular. Con el número estructural inicial, se realiza una sustitución de la base granular por sub-base granular haciendo uso de la siguiente formula:

$$SN = a_1 D_1 + a_3 D_3^3$$

$$D_3^3 = 23.83"$$

- b. Se calcula el nuevo espesor de la subbase haciendo uso de la geomalla MacGRID EG de 20 KN/m con un valor de LCR 1.31 en la siguiente formula:

Gráfica 4 Coeficiente de relación LCR vs CBR de la subrasante (Maccaferri)



Fuente: Maccaferri reference manual – MACREAD 2.0

$$SNr = a_1 D_1 + a_3 (LCR) D_3^3 m_3$$

$$D_3^3 = 18.19''$$

c. cálculo del aporte estructural de la capa:

$$SNGr = a_3 * D_3^3 * m_3$$

$$SNGr = 2.18''$$

d. Cálculo del nuevo espesor de la base manteniendo el espesor de la subbase de 13'':

$$SNGr = a_2 D_2^2 m_2 + a_3 d_3^3 m_3$$

$$D_2^2 = 5.72'' \leftrightarrow 6''$$

Los valores obtenidos en la reducción de la base granular con la adición de la Geomalla Biaxial es el siguiente; 4'' de carpeta asfáltica, 6'' de base y 13'' de subbase.

Valores calculados con el método AASHTO para la Ca.:

Tabla 59 Datos necesarios para el desarrollo del método con geomalla biaxial en la sección de Av.

Esal:	228135
Confiabilidad (R) :	0.7
Desv. Estandar normal (Zr):	-0.524
Desv. Estandar (So):	0.45
Serv. Inicial Po:	3.8
Serv. Inicial Pf:	2
ΔPSI:	1.8
Mr Base	27500
Mr Subbase	17000
Mr subrasante	9277.48
D1	2"
D3	6"
SN	2.36

Fuente: Elaboración propia

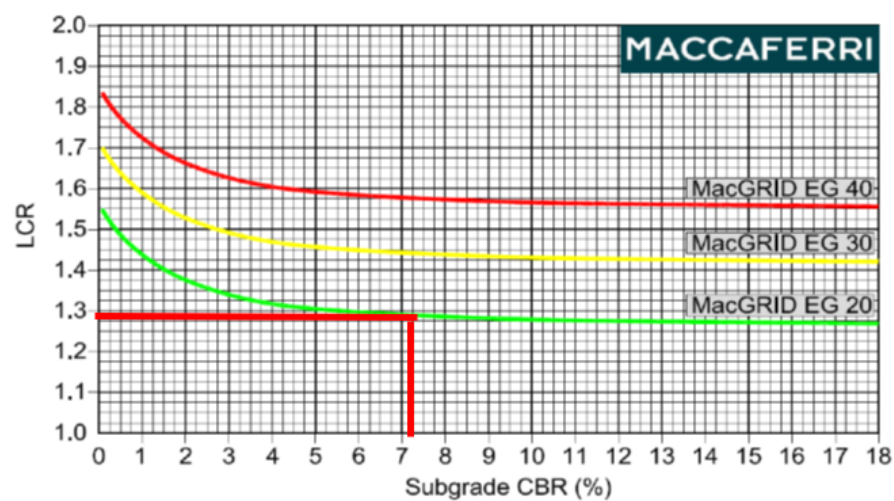
- a. Se calcula la estructura sustituyendo la base granular. Con el número estructural inicial, se realiza una sustitución de la base granular por sub-base granular haciendo uso de la siguiente formula:

$$SN = a_1 D_1 + a_3 D_3^3$$

$$D_3^3 = 11.54"$$

- b. Se calcula el nuevo espesor de la subbase haciendo uso de la geomalla MacGRID EG de 20 KN/m con un valor de LCR 1.31 en la siguiente formula:

Gráfica 5 Coeficiente de relación LCR vs CBR de la subrasante (Maccaferri)



Fuente: Maccaferri reference manual – MACREAD 2.0

$$SNr = a_1 D_1 + a_3 (LCR) D_3 m_3$$

$$D_3 r = 8.7''$$

c. cálculo del aporte estructural de la capa:

$$SNGr = a_3 * D_3 r * m_3$$

$$SNGr = 1.15$$

d. Cálculo del nuevo espesor de la base manteniendo el espesor de la subbase de 6”:

$$SNGr = a_2 D_2 r m_2 + a_3 d_3 m_3$$

$$D_2 r = 2.87''$$

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.

Diseño de Pavimento Rígido mediante AASHTO-93

Para el presente proyecto de tesis el diseño se fundamenta en los siguientes parámetros básicos:

4.6.8.1 Periodo de diseño: “El periodo mínimo de diseño según el reglamento es de 20 años, valor que se considera en el desarrollo de esta tesis.” [11]

Tránsito (ESALs):

Para el desarrollo de esta tesis se obtuvieron resultados de EE para dos tipos de vía (Av. y Ca.) con un valor de 6 706 138 y 228 135 respectivamente.

Serviciabilidad:

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

- Serviciabilidad inicial (P_i): para Tp1 es de 4.10 y para Tp8 es de 4.30
- Serviciabilidad final (P_t): con un valor de 2.00 y para Tp8 de 2.50
- $\Delta\text{PSI} = 2.10$ y 1.80

Confiabilidad (R%) y la desviación estándar (So):

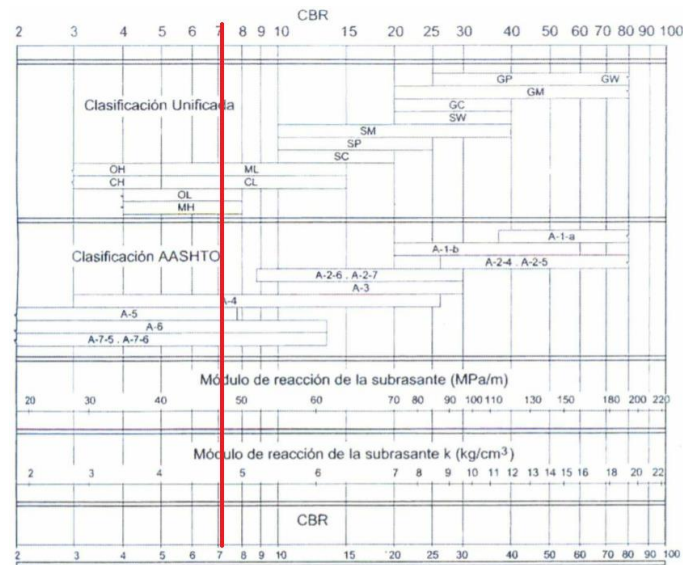
Valores obtenidos de manual de carreteras, sección de suelos y pavimentos:

- $S_o = 0.35$
- Para Tp1: $R = 70\%$ y $Z_r = -0.524$
- Para Tp5: $R = 90\%$ y $Z_r = -1.282$

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 13 Correlación CBR y Módulo de reacción de la subrasante



Fuente: Manual de carreteras sección suelos y pavimentos

Relacionando el CBR tomado es 7.5% se determinó el módulo de reacción de la sub-rasante (K) de 4.7 Kg/cm³ = 47 MPa/m = 173.15 psi

Resistencia a Flexotracción del concreto (MR):

Tabla 60 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/cm ²	280 kg/cm ²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm ²	300 kg/cm ²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm ²	350 kg/cm ²

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 $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
- $M_r = 40.275 \text{ kg/cm}^2 \leftrightarrow 572.84 \text{ psi}$

Módulo elástico del concreto (MR):

“El módulo elástico se obtiene de la siguiente correlación:” [11]

$$E = 57,000 \times (f'c)^{0.5}$$

$$E = 57,000 \times (3982.54)^{0.5} = 3597112.8 \text{ psi}$$

Drenaje:

“El coeficiente de drenaje C_d varía entre 0.7 a 1.25” [11]

- El valor estimado para esta tesis es $C_d=1.00$

Transferencia de cargas (J):

Tabla 61 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 $J=2.8$ para la Av. y de 3.8 concreto hidráulico sin pasadores para la calle

Cálculo del espesor de la losa de concreto:

Ilustración 14 Espesor de losa de concreto para Av.

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Ilustración 15 Espesor de losa de concreto para Ca.

Fuente: Programa ecuación AASHTO 93

Resultados:

Se obtuvo un espesor de losa de 2” para un Tp1 y de 9.5” para un Tp8, este valor está por debajo del mínimo establecido en el manual de carreteras, por lo tanto, el espesor considerado será el mínimo según normativa el cual es 15 cm de losa Para un Tp1 y de 25 cm de losa para un Tp8 y una subbase de 15 cm para ambos

Diseño de juntas:

- a) Juntas longitudinales y transversales:

“El tamaño de las losas determina en cierta forma la disposición de las juntas transversales y longitudinales” [11]

Tabla 62 Dimensiones de losa

ANCHO DE CARRIL (m) ANCHO DE LOSA (m)	LONGITUD DE LOSA (m)
2.70	3.30
3.00	3.70
3.30	4.10
3.60	4.50

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimentos

“Para el desarrollo de esta tesis el tipo de junta es de tipo llave, utilizado para tipos de losa menores a 25 cm requiriendo necesariamente barras de amarre para asegurar que los carriles permanezcan lo suficientemente juntos para que la llave funcione.” [11]

- b) Mecanismo de transferencia de carga: “Para este caso se utilizará los Pasadores o Dowells con una longitud y diámetro para una losa de 25 cm ya que la norma específica que se puede usar para pavimentos diseñados con un número de repeticiones de EE mayores a 4 millones en el periodo de diseño. Con un $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ ” con una longitud de pasadores de 46 cm separados cada 30 cm” [11]
- c) Barras de amarre: “Son aceros corrugados colocados en el centro de la junta longitudinal con el propósito de anclar carriles adyacentes.” [11]

Para esta tesis se utilizará varillas de $\varnothing \frac{1}{2}$ ” con una longitud de 66 cm @ 76 cm

- d) Diseño de sellado de juntas: “Se utiliza para minimizar la infiltración de agua y el ingreso de partículas incompresibles dentro de la junta.” [11]

Diseño de Pavimento Rígido mediante el método PCA

Pavimentos Rígido Método PCA para Av.

Índice máximo diario anual:

Tabla 63 Índice máximo diario anual

IMDA	
Tipo de Vehículo	veh/día
Automovil	683.00
Camioneta	119.00
B2	76.00
C2	88.00
C3	75.00
C4	56.00
T2S2	55.00
T3S3	44.00
	1196.00

Fuente: elaboración propia

Numero de ejes por vehículo:

Tabla 64 Numero de ejes por vehículo

vehículo	esquema de ejes/pesos tn	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
B2	1-1	76.00	1.00	7.00	76.00						
	7-11		1.00	11.00	76.00						
C2	1-1	88.00	1.00	7.00	88.00						
	7-11		1.00	11.00	88.00						
C3	1-2	75.00	1.00	7.00	75.00	1.00	16.00	75.00			
	7-16										
C4	1-3	56.00	1.00	7.00	56.00				1.00	23.00	56.00
	7-23										
T2S2	1-1-2	55.00	1.00	7.00	55.00	1.00	18.00	55.00			
	7-11-18		1.00	11.00	55.00						
T3S3	1-2-3	44.00	1.00	7.00	44.00	1.00	16.00	44.00	1.00	23.00	44.00
	7-16-23		1.00	11.00	44.00						
		394.00			657.00			174.00			100.00

Fuente: elaboración propia

Calculo de factor de carga y ejes equivalentes:

Tabla 65 factor de carga y ejes equivalentes:

Ejes Simples	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
7	394.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	2377607.43
11	263.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	1587083.13
Suma	657.00					3964690.56

Ejes Tandem	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
16	119.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	718109.86
18	55.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	331899.51
Suma	174.00					1050009.37

Ejes Tridem	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
23	100.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	603453.66
Suma	100.00					603453.66

Fuente: elaboración propia

Datos de Diseño

Tabla 66 Parámetros de diseño para una losa de 25cm y base de 15cm

Alternativa 1	Espesor estimado	25.00	cm	Factor de Seguridad de Carga	1.20
	Modulo de rotura	40.3	kg / cm ²	Junta con pasadores	Si
	K subrasante (K0)	4.70	kg / cm ³	Banquina de hormigón	Si
	K subrasante-subase	5.66	kg / cm ³	Posee Subase	Si
	Periodo de Diseño	20.00	Años	Tipo	Granular
	Numero de Camiones	6706138		Espesor Subbase [cm]	15.00

Fuente: Elaboración propia

Interpolación para encontrar el modulo de la sub rasante

Tabla 67 Efecto de la sub base no tratada sobre los valores de K

Interpolación k			
k	k según e de sub base		
	4.00	5.91	6.00
100.00	130.00		140.00
168.13	191.32	200.87	201.32
200.00	220.00		230.00

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)

El módulo k de la Subbase = 200.87 pci

Calculo de factores de esfuerzos de fatiga

Tabla 68 Esfuerzo equivalente – con bermas de concreto

Tabla 6b. Esfuerzo Equivalente - con Bermas de Concreto (Eje Simple/Eje Tandem)

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase, pci						
	50	100	150	200	300	500	700
4	640/534	559/468	517/439	489/422	452/403	409/388	383/384
4.5	547/461	479/400	444/372	421/356	390/338	355/322	333/316
5	475/404	417/349	387/323	367/308	341/290	311/274	294/267
5.5	418/360	368/309	342/285	324/271	302/254	276/238	261/231
6	372/325	327/277	304/255	289/241	270/225	247/210	234/203
6.5	334/295	294/251	274/230	260/218	243/203	223/188	212/180
7	302/270	266/230	248/210	236/198	220/184	203/170	192/162
7.5	275/250	243/211	226/193	215/182	201/168	185/155	176/148
8	252/232	222/196	207/179	197/168	185/155	170/142	162/135
8.5	232/216	205/182	191/166	182/156	170/144	157/131	150/125
9	215/202	190/171	177/155	169/146	158/134	146/122	139/116
9.5	200/190	176/160	164/146	157/137	147/126	136/114	129/108
10	186/179	164/151	153/137	146/129	137/118	127/107	121/101
10.5	174/170	154/143	144/130	137/121	128/111	119/101	113/95
11	164/161	144/135	135/123	129/115	120/105	112/95	106/90
11.5	154/153	136/128	127/117	121/109	113/100	105/90	100/85
12	145/146	128/122	120/111	114/104	107/95	99/86	95/81
12.5	137/139	121/117	113/106	108/99	101/91	94/82	90/77
13	130/133	115/112	107/101	102/95	96/86	89/78	85/73
13.5	124/127	109/107	102/97	97/91	91/83	85/74	81/70
14	118/122	104/103	97/83	93/87	87/79	81/71	77/67

Tabla C1. Esfuerzo Equivalente - Tridem (Sin Bermas de Concreto / Con Bermas 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)

Tabla 69 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga

Stress ratio factor			
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
10	146	145.92	137
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
10	129	128.90	118
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
10	98	97.94	91

Fuente: elaboración propia

Calculo de factores de erosión

Tabla 70 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto

Tabla 8a.

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

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase, pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.28/3.30	3.24/3.20	3.21/3.13	3.19/3.10	3.15/3.09	3.12/3.08
4.5	3.13/3.19	3.09/3.08	3.06/3.00	3.04/2.96	3.01/2.93	2.98/2.91
5	3.01/3.09	2.97/2.98	2.93/2.89	2.90/2.84	2.87/2.79	2.85/2.77
5.5	2.90/3.01	2.85/2.89	2.81/2.79	2.79/2.74	2.76/2.68	2.73/2.65
6	2.79/2.93	2.75/2.82	2.70/2.71	2.68/2.65	2.65/2.58	2.62/2.54
6.5	2.70/2.86	2.65/2.75	2.61/2.63	2.58/2.57	2.55/2.50	2.52/2.45
7	2.61/2.79	2.56/2.68	2.52/2.56	2.49/2.50	2.46/2.42	2.43/2.38
7.5	2.53/2.73	2.48/2.62	2.44/2.50	2.41/2.44	2.38/2.36	2.35/2.31
8	2.46/2.68	2.41/2.56	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

Tabla C2.

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

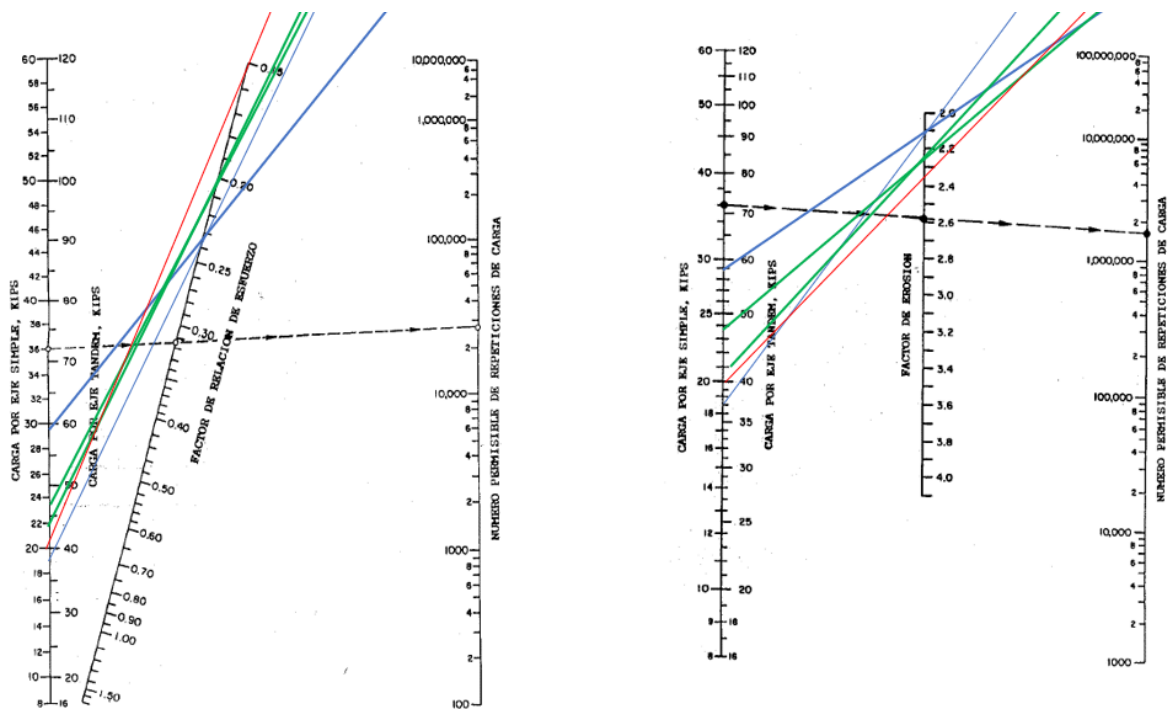
Fuente: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 71 Interpolación de factores de erosión

Erosión Factor			
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
10	2.1	2.10	2.07
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
10	2.25	2.25	2.18
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
10	2.35	2.35	2.26

Fuente: elaboración propia

Ilustración 16 Resumen de factores para ingresar al Ábacos



Fuente: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 72 Análisis de fatiga y erosión

	Ejes Simples	Eje Tandem	Eje Tridem				
Equivalent Stress	145.92	128.90	97.94				
Stress ratio factor	0.23	0.20	0.15				
Erosion factor	2.10	2.25	2.35				

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
7	15.4322	18.51864	2377607.43	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
11	24.2506	29.10072	1587083.13	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
16	35.2736	42.32832	718109.86	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
18	39.6828	47.61936	331899.51	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
23	50.7058	20.28232	603453.66	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

0.00%	ok
0.00%	ok

Fuente: elaboración propia

El espesor de la losa de concreto hidráulico para la Av. según los datos calculados es de 25cm y base de 15cm.

Pavimentos Rígido Método PCA para Ca.

Índice máximo diario anual:

Tabla 73 Índice máximo diario anual

IMDA	
Tipo de Vehículo	veh/día
Automovil	217.00
Camioneta	29.00
B2	2.00
C2	2.00
C3	2.00
C4	2.00
T2S2	1.00
T3S3	2.00
	257.00

Fuente: elaboración propia

Numero de ejes por vehículo:

Tabla 74 Numero de ejes por vehículo

vehículo	esquema de ejes/pesos tn	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
B2	1-1	2.00	1.00	7.00	2.00						
	7-11		1.00	11.00	2.00						
C2	1-1	2.00	1.00	7.00	2.00						
	7-11		1.00	11.00	2.00						
C3	1-2	2.00	1.00	7.00	2.00	1.00	16.00	2.00			
	7-16										
C4	1-3	2.00	1.00	7.00	2.00				1.00	23.00	2.00
	7-23										
T2S2	1-1-2	1.00	1.00	7.00	1.00	1.00	18.00	1.00			
	7-11-18		1.00	11.00	1.00						
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		1.00	11.00	2.00						
		11.00			18.00			5.00			4.00

Fuente: elaboración propia

Calculo de factor de carga y ejes equivalentes:

Tabla 75 factor de carga y ejes equivalentes

Ejes Simples	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
7	11.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	66379.90
11	7.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	42241.76
Suma	18.00					108621.66

Ejes Tandem	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
16	4.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	24138.15
18	1.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	6034.54
Suma	5.00					30172.68

Ejes Tridem	n	% crecim	g	D	L	ESAL simples
23	4.00	5.00%	33.07	0.50	1.00	24138.15
Suma	4.00					24138.15

Fuente: elaboración propia

Datos de Diseño

Tabla 76 Parámetros de diseño para una losa de 20cm y base de 15cm

Alternativa 1	Espesor estimado	20.00 cm	Factor de Seguridad de Carga	1.20
	Modulo de rotura	40.3 kg / cm ²	Junta con pasadores	No
	K subrasante	4.70 kg / cm ³	Banquina de hormigón	Si
	K subrasante-subbase	5.66 kg / cm ³	Posee Subase	Si
	Periodo de Diseño	20.00 Años	Tipo	Granular
	Numero de Camiones	228135	Espesor Subbase [cm]	15.00

Fuente: Elaboración propia

Interpolación para encontrar el modulo de la sub rasante

Tabla 77 Efecto de la sub base no tratada sobre los valores de K

Interpolación k			
k	k según e de sub base		
	4.00	5.91	6.00
100.00	130.00		140.00
168.13	191.32	200.87	201.32
200.00	220.00		230.00

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)

El módulo k de la Subbase = 200.87 pci

Calculo de factores de esfuerzos de fatiga

Tabla 78 Esfuerzo equivalente – con berma de concreto

Tabla 6b. Esfuerzo Equivalente - con Berma de Concreto (Eje Simple/Eje Tandem)

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase, pci						
	50	100	150	200	300	500	700
4	640/534	559/468	517/439	489/422	452/403	409/388	383/384
4.5	547/461	479/400	444/372	421/356	390/338	355/322	333/316
5	475/404	417/349	387/323	367/308	341/290	311/274	294/267
5.5	418/360	368/309	342/285	324/271	302/254	276/238	261/231
6	372/325	327/277	304/255	289/241	270/225	247/210	234/203
6.5	334/295	294/251	274/230	260/218	243/203	223/188	212/180
7	302/270	266/230	248/210	236/198	220/184	203/170	192/162
7.5	275/250	243/211	226/193	215/182	201/168	185/155	176/148
8	252/232	222/196	207/179	197/168	185/155	170/142	162/135
8.5	232/216	205/182	191/166	182/156	170/144	157/131	150/125
9	215/202	190/171	177/155	169/146	158/134	146/122	139/116
9.5	200/190	176/160	164/146	157/137	147/126	136/114	129/108
10	186/179	164/151	153/137	146/129	137/118	127/107	121/101
10.5	174/170	154/143	144/130	137/121	128/111	119/101	113/95
11	164/161	144/135	135/123	129/115	120/105	112/95	106/90
11.5	154/153	136/128	127/117	121/109	113/100	105/90	100/85
12	145/146	128/122	120/111	114/104	107/95	99/86	95/81
12.5	137/139	121/117	113/106	108/99	101/91	94/82	90/77
13	130/133	115/112	107/101	102/95	96/86	89/78	85/73
13.5	124/127	109/107	102/97	97/91	91/83	85/74	81/70
14	118/122	104/103	97/83	93/87	87/79	81/71	77/67

Tabla C1. 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)

Tabla 79 Interpolación de factores de esfuerzos de fatiga

Stress ratio factor			
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
8	197	196.90	185
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
8	168	167.89	155
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
8	131	130.93	123

Fuente: elaboración propia

Calculo de factores de erosión

Tabla 80 Factor de Erosión – Juntas con Dowels con bermas de concreto

Tabla 8a.

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

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase, pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.28/3.30	3.24/3.20	3.21/3.13	3.19/3.10	3.15/3.09	3.12/3.08
4.5	3.13/3.19	3.09/3.08	3.06/3.00	3.04/2.96	3.01/2.93	2.98/2.91
5	3.01/3.09	2.97/2.98	2.93/2.89	2.90/2.84	2.87/2.79	2.85/2.77
5.5	2.90/3.01	2.85/2.89	2.81/2.79	2.79/2.74	2.76/2.68	2.73/2.65
6	2.79/2.93	2.75/2.82	2.70/2.71	2.68/2.65	2.65/2.58	2.62/2.54
6.5	2.70/2.86	2.65/2.75	2.61/2.63	2.58/2.57	2.55/2.50	2.52/2.45
7	2.61/2.79	2.56/2.68	2.52/2.56	2.49/2.50	2.46/2.42	2.43/2.38
7.5	2.53/2.73	2.48/2.62	2.44/2.50	2.41/2.44	2.38/2.36	2.35/2.31
8	2.46/2.68	2.41/2.56	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

Tabla C2.

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

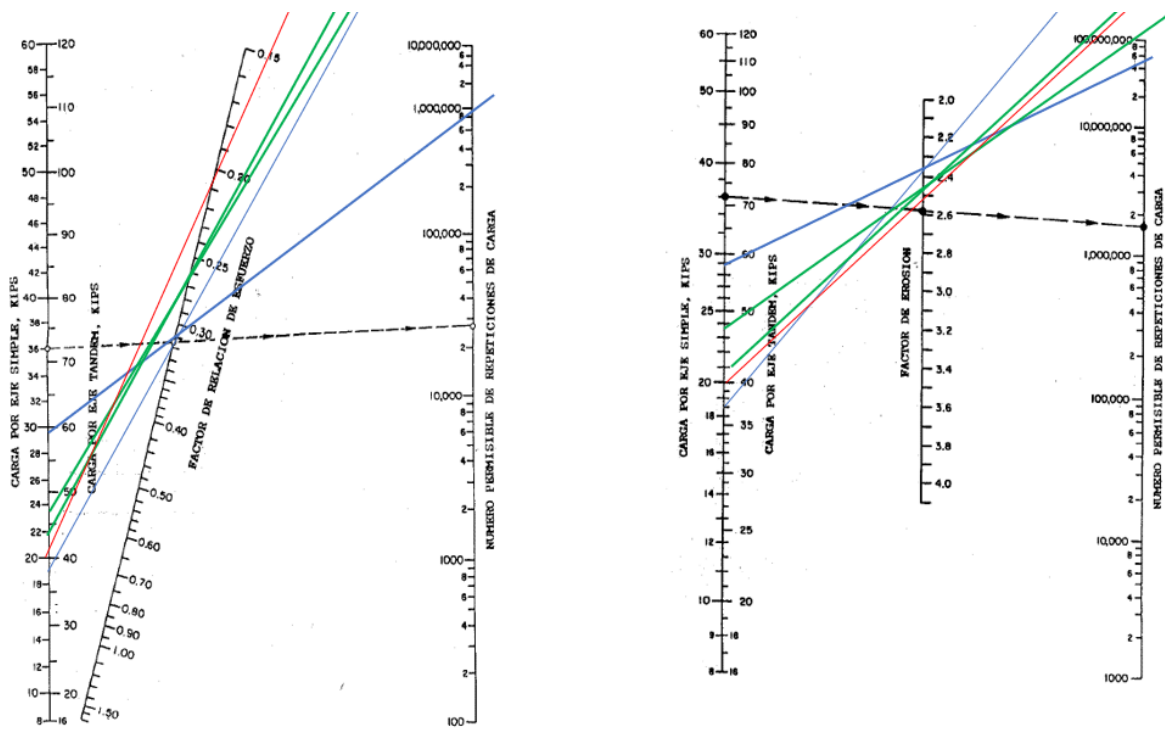
Fuente: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 81 Interpolación de factores de erosión

Erosión Factor			
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
8	2.36	2.36	2.33
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
8	2.44	2.44	2.38
interpolación de factores			
k			
e losa	200	200.87	300
8	2.51	2.51	2.42

Fuente: elaboración propia

Ilustración 17 Resumen de factores para ingresar al Ábacos



Fuente: ingeniería de pavimentos (Conesa)

Tabla 82 Análisis de fatiga y erosión

	Ejes Simples	Eje Tandem	Eje Tridem				
Equivalent Stress	196.90	167.89	130.93				
Stress ratio factor	0.31	0.26	0.20				
Erosion factor	2.36	2.44	2.51				

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
7	15.4322	18.51864	66379.90	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
11	24.2506	29.10072	42241.76	900000.00	4.69%	5000000.00	0.84%
					4.69%		0.84%

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
16	35.2736	42.32832	24138.15	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
18	39.6828	47.61936	6034.54	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

Cargas por eje	Cargas por eje (kips)	Cargas*LS (kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
23	50.7058	20.28232	24138.15	indeterminado	0.00%	indeterminado	0.00%
					0.00%		0.00%

4.69%	0.84%
ok	ok

Fuente: elaboración propia

El espesor de la losa de concreto hidráulico para la Ca. según los datos calculados es de 20cm y base de 15cm.

Diseño de Drenaje Pluvial

Método racional

Basado en la norma OS 0.60 la escorrentía para un sistema de drenaje urbano más pequeño debe estimarse utilizando el método racional cuando el área del área de captación es de 13 km² o menos. El área de la presente tesis es 0.2303611 km², para lo cual usaremos este método

Drenaje superficial con canaleta

Elección del tipo de revestimiento:

Para esta tesis se optó por construir las canaletas con concreto, por lo tanto, el coeficiente de rugosidad de $n=0.014$.

Velocidad en los canales

Esta en función de la fórmula de Manning y de la rugosidad

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

Caudal en las canaletas

Será calculado mediante la ecuación de la continuidad, usando la velocidad hallada en el ítem anterior y la sección de la canaleta supuesta:

$$Q = V \cdot A$$

En la presente tabla se detalla la el caudal máximo que puede soportar cada calle de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, las cuales están especificadas por $q(n)$ que son el número de calles del mismo.

Tabla 83 Capacidad máxima del caudal por sección de vía

TESIS: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A													
CALLE	TRAMO	Q cir (m3/s)	S %	ANCHO (m)	ALTURA (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRAULICO	RUGOSIDAD n	VELOCIDAD m/s	Q max VxA (m3/s)	Q cir (m3/s)	VERIF.
SAN ANTONIO	TOMIS STACK - BENEDICTO XVI	0.0061	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.006	No Necesita Cuneta
	BENEDICTO XVI - SAN F. DE ASIS	0.0121	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.299	0.045	0.012	No Necesita Cuneta
	SAN F. DE ASIS - FRAY MARTIN	0.0206	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.298	0.045	0.021	No Necesita Cuneta
	FRAY MARTIN - DESPENSA	0.0984	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.01	0.30	0.045	0.098	Necesita Cuneta
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0045	0.13%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.345	0.052	0.004	No Necesita Cuneta
MEXICO	TOMIS STACK - BENEDICTO XVI	0.0020	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.298	0.045	0.002	No Necesita Cuneta
	BENEDICTO XVI - SAN F. DE ASIS	0.0052	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.005	No Necesita Cuneta
	SAN F. DE ASIS - FRAY MARTIN	0.0061	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.296	0.044	0.006	No Necesita Cuneta
	FRAY MARTIN - DESPENSA	0.0952	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.303	0.045	0.095	Necesita Cuneta
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0032	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.237	0.035	0.003	No Necesita Cuneta
VENEZUELA	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	0.0092	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.009	No Necesita Cuneta
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0265	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.027	No Necesita Cuneta
	FRANCISCO BOLOGNESI - DESPENSA	0.0659	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.066	Necesita Cuneta
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0092	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.301	0.045	0.009	No Necesita Cuneta
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0112	0.12%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.333	0.050	0.011	No Necesita Cuneta
SAN MARCOS	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	0.0049	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.298	0.045	0.005	No Necesita Cuneta
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0135	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.301	0.045	0.014	No Necesita Cuneta
PANAMA	SAN ISIDRO - LUIS GARCIA	0.0049	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.005	No Necesita Cuneta
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0111	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.011	No Necesita Cuneta
	FRANCISCO BOLOGNESI - DESPENSA	0.0209	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.312	0.047	0.021	No Necesita Cuneta
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0318	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.241	0.036	0.032	No Necesita Cuneta
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0062	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.006	No Necesita Cuneta
	MANUEL PRADO UGARTECHE - ALIPIO PONCE	0.0067	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.007	No Necesita Cuneta
UNION	ALIPIO PONCE - GIUSTE ACUÑA	0.0032	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.295	0.044	0.003	No Necesita Cuneta
	LUIS GARCIA - FRANCISCO BOLOGNESI	0.0100	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.010	No Necesita Cuneta
	CAP RAUL JIMENEZ - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0033	0.18%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.399	0.060	0.003	No Necesita Cuneta
	MANUEL PRADO UGARTECHE - ALIPIO PONCE	0.0028	0.18%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.402	0.060	0.003	No Necesita Cuneta
ANTENOR ORREGO	ALIPIO PONCE - GIUSTE ACUÑA	0.0016	0.16%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.379	0.057	0.002	No Necesita Cuneta
	PJE LAS MUSAS - EL PROGRESO	0.0031	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.305	0.046	0.003	No Necesita Cuneta
	EL PROGRESO - EL MILAGRO	0.0104	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.010	No Necesita Cuneta
	EL MILAGRO - DESPENSA	0.0326	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.033	No Necesita Cuneta
	DESPENSA - CAP RAUL JIMENEZ	0.0117	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.299	0.045	0.012	No Necesita Cuneta
PJE 17 DE ENERO	0.0089	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.223	0.033	0.009	No Necesita Cuneta	
BERLIN	0.0098	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.224	0.034	0.010	No Necesita Cuneta	



TESIS: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020													
CALLE	TRAMO	Q cír (m3/s)	S %	ANCHO (m)	ALTURA (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRAULICO	RUGOSIDAD n	VELOCIDAD m/s	Q max VxA (m3/s)	Q cír (m3/s)	VERIF.
SAN JOSE OBRERO	DESPENSA - MANUEL PRADO UGARTECHE	0.0035	0.19%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.414	0.062	0.004	No Necesita Cuneta
SAN ISIDRO	VENEZUELA - SAN MARCOS	0.0066	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.318	0.048	0.007	No Necesita Cuneta
	SAN MARCOS - PANAMA	0.0065	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.317	0.048	0.007	No Necesita Cuneta
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0066	0.08%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.275	0.041	0.007	No Necesita Cuneta
JUAN TOMIS STACK	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0045	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.309	0.046	0.004	No Necesita Cuneta
BENEDICTO XVI	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0045	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.315	0.047	0.004	No Necesita Cuneta
SAN F. DE ASIS	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0067	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.317	0.048	0.007	No Necesita Cuneta
FRAY MARTIN	SAN ANTONIO - MEXICO	0.1034	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.316	0.047	0.103	Necesita Cuneta
DESPENSA	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0917	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.092	Necesita Cuneta
	MEXICO - VENEZUELA	0.1801	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.300	0.045	0.180	Necesita Cuneta
	VENEZUELA - PANAMA	0.1009	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.306	0.046	0.101	Necesita Cuneta
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0437	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.294	0.044	0.044	No Necesita Cuneta
	ANTENOR ORREGO - BERLIN	0.0115	0.13%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.345	0.052	0.012	No Necesita Cuneta
CAP RAUL JIMENEZ	SAN ANTONIO - MEXICO	0.0027	0.06%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.232	0.035	0.003	No Necesita Cuneta
	VENEZUELA - PANAMA	0.0122	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.317	0.047	0.012	No Necesita Cuneta
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0142	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.297	0.045	0.014	No Necesita Cuneta
	ANTENOR ORREGO - SAN JOSE OBRERO	0.0032	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.282	0.042	0.003	No Necesita Cuneta
MANUEL PRADO UGARTECHE	VENEZUELA - PANAMA	0.0081	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.293	0.044	0.008	No Necesita Cuneta
	PANAMA - UNION	0.0031	0.15%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.367	0.055	0.003	No Necesita Cuneta
	ANTENOR ORREGO - SAN JOSE OBRERO	0.0031	0.08%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.274	0.041	0.003	No Necesita Cuneta
ALIPIO PONCE	PANAMA - UNION	0.0025	0.21%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.430	0.064	0.002	No Necesita Cuneta
GIUSTE ACUÑA	PANAMA - UNION	0.0017	0.25%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.472	0.071	0.002	No Necesita Cuneta
	UNION - ANTENOR ORREGO	0.0013	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.288	0.043	0.001	No Necesita Cuneta
FRANCISCO BOLOGNESI	VENEZUELA - SAN MARCOS	0.0379	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.312	0.047	0.038	No Necesita Cuneta
	SAN MARCOS - PANAMA	0.0223	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.302	0.045	0.022	No Necesita Cuneta
	PANAMA - UNION	0.0292	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.287	0.043	0.029	No Necesita Cuneta
	UNION - ANTENOR ORREGO	0.0180	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.292	0.044	0.018	No Necesita Cuneta
EL MILAGRO	ANTENOR ORREGO - 17 DE ENERO	0.0170	0.13%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.339	0.051	0.017	No Necesita Cuneta
	17 DE ENERO - BERLIN	0.0063	0.16%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.376	0.056	0.006	No Necesita Cuneta
LUIS GARCIA	VENEZUELA - SAN MARCOS	0.0057	0.11%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.321	0.048	0.006	No Necesita Cuneta
	SAN MARCOS - PANAMA	0.0055	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.296	0.044	0.005	No Necesita Cuneta
	PANAMA - ANTENOR ORREGO	0.0069	0.09%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.281	0.042	0.007	No Necesita Cuneta
EL PROGRESO		0.0034	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.304	0.046	0.003	No Necesita Cuneta
PJE LAS MUSAS		0.0009	0.10%	3.00	0.05	0.15	3.10	0.048	0.014	0.306	0.046	0.001	No Necesita Cuneta

Fuente: Elaboración propia

Diseño de la cuneta

Parametros de diseño

Tabla 84 Datos requeridos para el diseño

CARGA CAMIÓN C3								
TABLA DE PESOS Y MEDIDAS								
Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Eje Delant	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)
				1º	2º	3º	4º	
C2		12,30	7	11	---	---	---	18
C3		13,20	7	18	---	---	---	25

DIMENSIONAMIENTO	
Altura (h)	0.30 m
Ancho (b)	0.20 m
Espesor de paredes y fondo (e)	0.10 m

CARACTERISTICAS DEL SUELO	
Peso unitario del material seco (δ_s):	1642 kg/m ³
Ángulo de fricción interna (Φ):	30 °
Capacidad de carga del terreno (σ_t):	0.67 kg/m ²

CARGA DE TRÁFICO	
Carga eje delantero:	7000 kg
Carga eje trasero:	18000 kg

CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	
Resistencia a la compresión del concreto	175 kg/cm ²
Peso unitario del concreto (δ_c)	2400 kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de empuje de tierras

Coefficiente de empuje activo (k_a)

$$k_a = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\Phi}{2} \right)$$

$$k_a = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right)$$

$$k_a = 0.33$$

Empuje activo (E_a)

$$E_a = \frac{1}{2} \times k_a \times \delta_s \times h^2$$

$$E_a = \frac{1}{2} \times 0.333 \times 1642 \text{ T/m}^3 \times 0.1 \text{ m}^2$$

$$E_a = 0.02 \text{ Tnfm}$$

Empuje activo móvil (E_{am})

$$E_{am} = 60 \text{ psf} \times h$$

$$E_{am} = 60 \text{ psf} \times 0.3 \text{ m}$$

$$E_{am} = 0.09 \text{ Tnfm}$$

Cálculos de momentos

$$M = \frac{1}{3} \times E_a \times h + \frac{1}{2} \times E_{am} \times h$$

$$M = \frac{1}{3} \times 0.02 \text{ Tm} \times 0.3 \text{ m} + \frac{1}{2} \times 0.09 \text{ Tm} \times 0.3 \text{ m}$$

$$M = 0.00 \text{ T.m/m} + 0.01 \text{ T.m/m}$$

$$M = 0.02 \text{ Tnfm}$$

$$M_u = 1.7 \times M = 0.027 \text{ T.m}$$

Dimensionamiento de espesor

$$M_u = \phi \times L \times e^2 \times f'_c \times \omega \times (1 - 0.59 \omega)$$

$$2675.46 = 0.9 \times 100 \times e^2 \times 175 \times 0.096 \times (1 - 0.057)$$

$\phi = 0.9$
 $L = 100 \text{ cm}$
 $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $\rho = 0.004$
 $\text{recubr.} = 2.54 \text{ cm}$
 $d = 1.83 \text{ cm}$

$e = 5.00 \text{ cm}$

$$\omega = \rho \times \frac{f_y}{f'_c}$$

$$\omega = 0.096$$

Diseño por flexión

$$A_s = \frac{0.03 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 0.9 \times 5}$$

$$A_s = 0.16 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{0.03 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 1.80}$$

$$A_s = 0.39 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{0.03 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 1.77}$$

$$A_s = 0.40 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{0.03 \times 100000}{0.9 \times 4200 \times 1.77}$$

$$A_s = 0.40 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{0.16 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

$$a = 0.04 \text{ cm}$$

$$a = \frac{0.39 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

$$a = 0.11 \text{ cm}$$

$$a = \frac{0.40 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

$$a = 0.11 \text{ cm}$$

$$a = \frac{0.40 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 100}$$

$$a = 0.11 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.40 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.11 \text{ cm}$$

Elección de Acero

$$3 \text{ } \phi \text{ } 3/8 = 2.13 \text{ cm}^2$$

$$\text{USAR } 1 \text{ } \phi \text{ } 3/8 @ 35.0 \text{ cm}$$

Cuantía (ρ)

$$\rho = \frac{A_s}{L \cdot e} = \frac{2.13 \text{ cm}^2}{100 \text{ cm} \cdot 5.0 \text{ cm}} = 0.0043$$

Cuantía mínima (ρ_{\min})

Se tomará el valor mayor de las dos siguientes expresiones:

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y}$$

$$\rho_{\min} = 0.0033$$

$$\rho_{\min} = 0.8 \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y}$$

$$\rho_{\min} = 0.0025$$

$$A_{s \min} = 0.0033 \cdot 100 \cdot 5 = 1.67 \text{ cm}^2$$

Elección de Acero

$$3 \text{ } \phi \text{ } 3/8 = 2.13 \text{ cm}^2$$

REFUERZO HORIZONTAL

Acero de montaje

Utilizando varillas de $3/8$

$$s = 36 \cdot \phi \text{ de var.}$$

$$s = 36 \cdot 0.9525$$

$$s = 30.0 \text{ cm}$$

$$\text{USAR } 1 \text{ } \phi \text{ } 3/8 @ 0.30 \text{ m}$$

Verificación por corte

V_{du} Fuerza Cortante factorada
 V_n Fuerza Cortante nominal

Ø Factor de resistencia
 V_c Cortante asumido por el concreto

$$V_{du} = 1.6 * V_d$$

$$V_{du} = 1.6 * \frac{1}{2} * \delta_s * k_a * (h - d)^2$$

$$V_{du} = 1.6 * \frac{1}{2} * 1.642 * 0.333 * (0.30 - 0.02)^2$$

$$V_{du} = 0.03 T$$

$$V_n = \frac{V_{du}}{\phi} = \frac{0.03 T}{0.75} = 0.05 T$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f_c} * b * d$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{175} * 10 * 1 * 0.02$$

$$V_c = 1.28 Tnf$$

Si se cumple la siguiente condición no se necesitará ningún tipo de refuerzo transversal

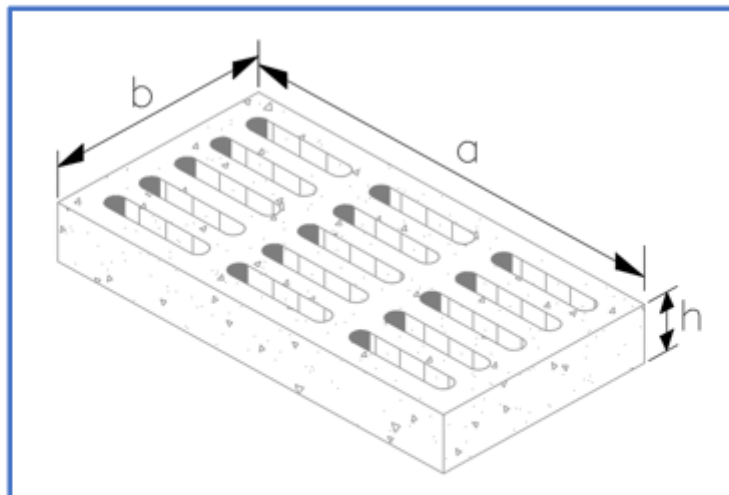
$$V_n \leq \frac{V_c}{2}$$

$$0.05 T \leq 0.64 Tnf$$

Diseño del sumidero

Geometría del sumidero

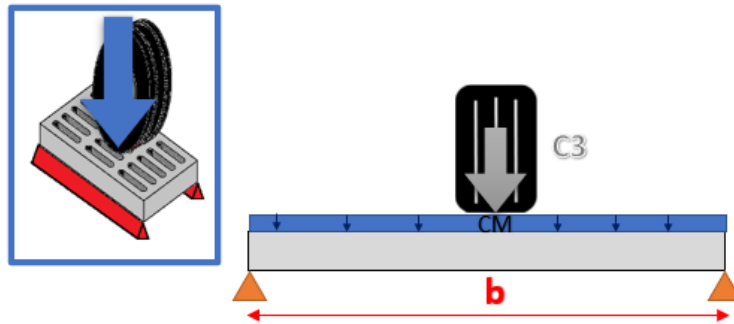
Ilustración 18 Geometría del sumidero



Sumidero	a	b	h	Área de orificio	Número de orificios
S1	84.5 cm	30.0 cm	15.0 cm	77 cm ²	9

Idealización de las cargas

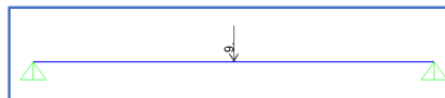
Ilustración 19 Idealización de las cargas en Sap2000



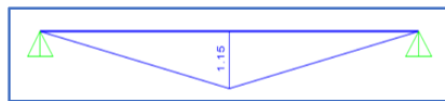
CARGA MUERTA (CARGA DISTRIBUIDA)



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+1.7C)
C1	84.5 cm	30.0 cm	15.0 cm	77 cm ²	9	66.31 kg	0.08 T/m	1.15 T.m

Diseño del acero

$$A_s = \frac{1.15}{0.9} \times \frac{100000}{4200 \times 7.50}$$

$$A_s = 4.05 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{1.15}{0.9} \times \frac{100000}{4200 \times 14.40}$$

$$A_s = 2.11 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{1.15}{0.9} \times \frac{100000}{4200 \times 14.69}$$

$$A_s = 2.07 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{1.15}{0.9} \times \frac{100000}{4200 \times 14.70}$$

$$A_s = 2.07 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{1.15}{0.9} \times \frac{100000}{4200 \times 14.70}$$

$$A_s = 2.07 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{4.05}{0.85} \times \frac{4200}{280 \times 60}$$

$$a = 1.19 \text{ cm}$$

$$a = \frac{2.11}{0.85} \times \frac{4200}{280 \times 60}$$

$$a = 0.62 \text{ cm}$$

$$a = \frac{2.07}{0.85} \times \frac{4200}{280 \times 60}$$

$$a = 0.61 \text{ cm}$$

$$a = \frac{2.07}{0.85} \times \frac{4200}{280 \times 60}$$

$$a = 0.61 \text{ cm}$$

$$a = \frac{2.07}{0.85} \times \frac{4200}{280 \times 60}$$

$$a = 0.61 \text{ cm}$$

$$A_s = 2.07 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.61 \text{ cm}$$

Acero a utilizar
4 Ø 3/8 = 2.84 cm ²

ok

Diseño de la cámara de bombeo

Predimensionamiento

PREDIMENSIONAMIENTO

MUROS DE CISTERNA

$$t_p = 0.21 \text{ m}$$

Asumimos

$$t_p = 0.25 \text{ m}$$

Espesor de muro

LOSA DE CIMENTACION

$$h_c = 0.21 \text{ m}$$

Asumimos

$$h_c = 0.25 \text{ m}$$

Altura de cimentación

LOSA DE TECHO

$$h_c = 0.22 \text{ m}$$

Asumimos

$$h_c = 0.25 \text{ m}$$

Altura de cimentación

TABLA 9.1
PERALTES O ESPESORES MÍNIMOS DE VIGAS NO PREENFORZADAS O LOSAS REFORZADAS EN UNA DIRECCIÓN A MENOS QUE SE CALCULEN LAS DEFLEXIONES

	Espesor o peralte mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18.5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

Parametros de diseño

DISEÑO DE CÁMARA DE BOMBEO

$$H = 2.50 \text{ m}$$

Altura de muro

$$t_p = 0.25 \text{ m}$$

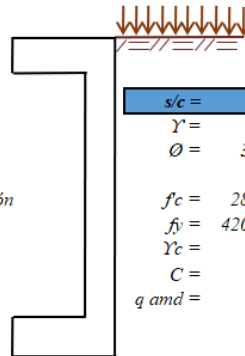
Espesor de muro

$$h_c = 0.25 \text{ m}$$

Altura de cimentación

$$h_a = 2.00 \text{ m}$$

Altura de agua



- $s/c = 0.50 \text{ tn/m}^2$ Sobrecarga
- $\gamma = 1.80 \text{ tn/m}^3$ Peso específico del relleno
- $\phi = 30.00^\circ$ Angulo de fricción interna del relleno
- $f_c = 280.00 \text{ kg/cm}^2$ Resistencia especificada a la compresión del concreto
- $f_y = 4200.00 \text{ kg/cm}^2$ Esfuerzo de cedencia del acero de refuerzo
- $\gamma_c = 2.40 \text{ tn/m}^3$ Peso específico del concreto
- $C = 0.24 \text{ tn/m}^2$ Cohesión del suelo de soporte
- $q_{adm} = 0.90 \text{ kg/cm}^2$ Capacidad admisible del suelo

Cálculo de empujes

1.- Empuje Activo

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$k_a = 0.33$$

4.- Empuje del agua

$$P_3 = \gamma * h_a$$

$$P_3 = 2.00 \text{ tn/m}^2$$

2.- Sobrecarga

$$P_1 = k_a * s/c$$

$$P_1 = 0.17 \text{ tn/m}^2$$

$$E_1 = k_a * s/c * h$$

$$E_1 = 0.42 \text{ tn/m}$$

5.- Peso del agua sobre losa inferior

$$H = 2.00 \text{ m}$$

$$B = 5.00 \text{ m}$$

$$L = 10.00 \text{ m}$$

$$V = 100.00 \text{ m}^3$$

$$\gamma = 1.00 \text{ tn/m}^3$$

$$\text{agua} = 2.00 \text{ tn/m}^2$$

3.- Empuje de relleno

$$P_2 = k_a * \gamma * h$$

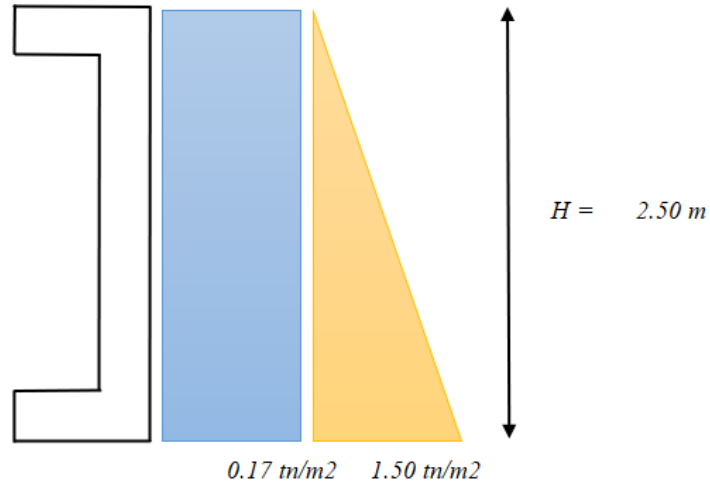
$$P_2 = 1.50 \text{ tn/m}^2$$

$$E_2 = \frac{1}{2} * k_a * \gamma * h^2$$

$$E_2 = 1.88 \text{ tn/m}$$

6.- s/c sobre losa superior

$$s/c = 0.50 \text{ tn/m}^2$$



Diseño de acero (Losa inferior)

PARÁMETROS		FLEXIÓN	
$d_{vert} =$	19.73 cm	$M_u =$	3.56 $Tn \cdot m$
$d_{horiz} =$	19.73 cm	$\alpha =$	0.86 cm
$b =$	100.00 cm	$As_{req} =$	5.16 cm^2
$\phi =$	0.9		

$As = 5.16 \text{ cm}^2$
 $As_{min} = 5.16 \text{ cm}^2$
 Nº varillas Espaciamiento
 $Area = 1.27 \text{ cm}^2$
 Nº varill. espaci.
 5 17 cm

Verificación de A_{min}

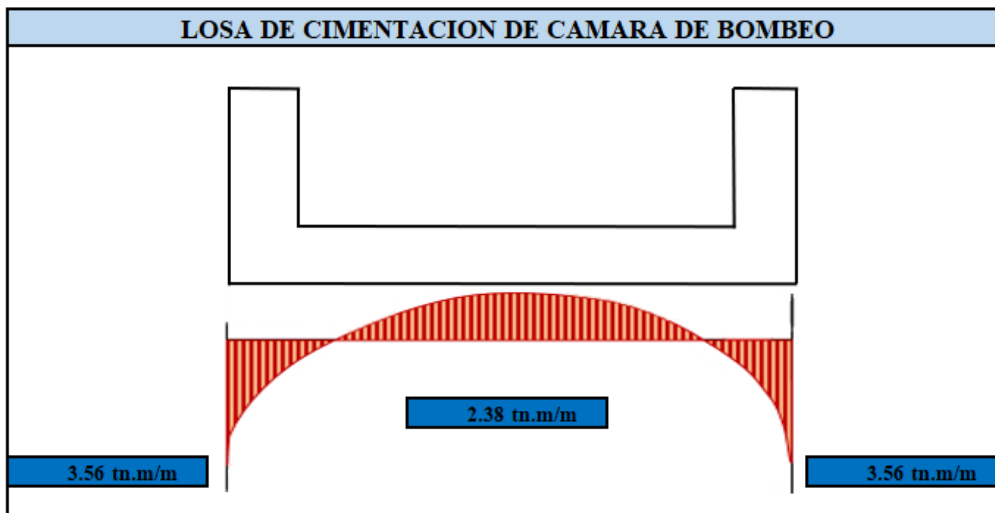
ρ_h	0.0020
ρ_v	0.0015
ρ_{temp}	0.0012

$As =$	3.95	cm^2
$As =$	2.96	cm^2
$As =$	2.37	cm^2

Area de acero requerida

$As =$	3.95	cm^2
--------	------	--------

u s a r 1 Ø 1/2" @ 17 cm



Diseño de acero (losa superior)

PARÁMETROS	FLEXIÓN
d_{vert} = 19.73 cm	M_u = 2.54 Tn^*m
d_{horiz} = 19.73 cm	a = 0.61 cm
b = 100.00 cm	As_{-req} = 3.66 cm^2
ϕ = 0.9	

As = 3.66 cm^2
 As_{min} = 3.95 cm^2
 N° varillas Espaciamento
 $Area$ = 1.27 cm^2
 N° varill. espaci.
 4 20 cm

Verificación de A_{min}

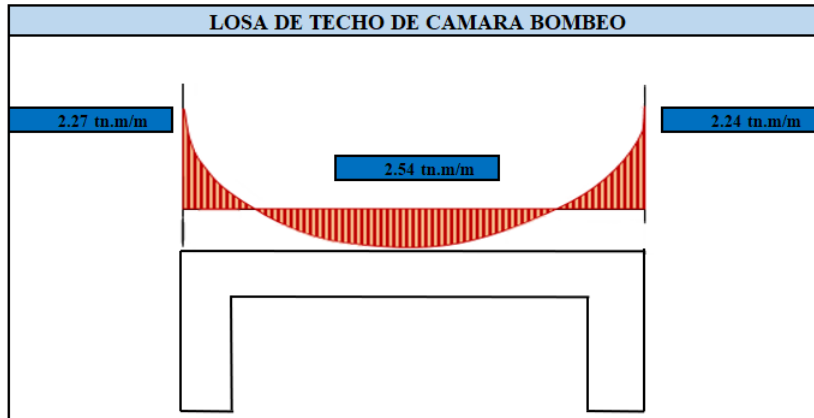
ρ_m	0.0020
ρ_v	0.0015
ρ_{temp}	0.0012

As =	3.95	cm^2
As =	2.96	cm^2
As =	2.37	cm^2

Area de acero requerida

As =	3.95	cm^2
--------	------	--------

u s a r 1 Ø 1/2" @ 20 cm



Diseño de acero (paredes de cisterna)

PARÁMETROS	FLEXIÓN
d_{vert} = 19.73 cm	M_u = 2.80 Tn^*m
d_{horiz} = 19.73 cm	a = 0.67 cm
b = 100.00 cm	As_{-req} = 4.02 cm^2
ϕ = 0.9	

As = 4.02 cm^2
 As_{min} = 4.02 cm^2
 N° varillas Espaciamento
 $Area$ = 1.27 cm^2
 N° varill. espaci.
 4 20 cm

Verificación de A_{min}

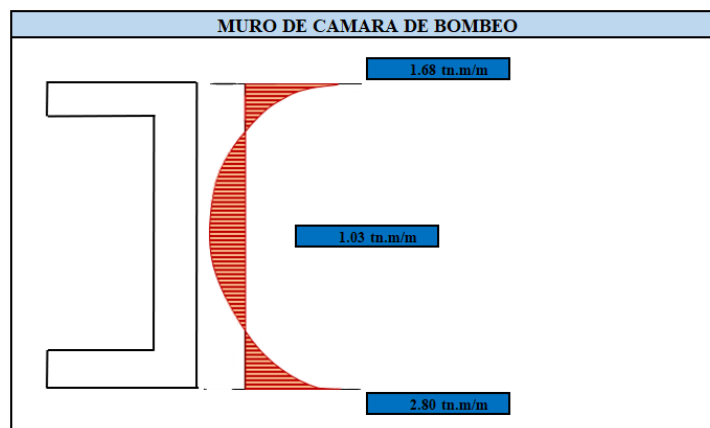
ρ_m	0.0020
ρ_v	0.0015
ρ_{temp}	0.0012

As =	3.95	cm^2
As =	2.96	cm^2
As =	2.37	cm^2

Area de acero requerida

As =	3.95	cm^2
--------	------	--------

u s a r 1 Ø 1/2" @ 17 cm



Potencia de la bomba

CALCULO DE TUBERIA DE IMPULSION Y EQUIPO DE BOMBEO

Qb = 222.37 lps caudal de bombeo
 Qb = 0.22 m3/s caudal de bombeo

Dimensiones de Cisterna

Largo = 10.00 m cisterna
 Ancho = 5.00 m cisterna
 Altura = 2.50 m cisterna
 Altura = 2.00 m agua
 Volumen = 100.00 m3 agua

Tubería de Impulsión según Ecuación de Bresse

$$Di = k \left(\frac{x}{24} \right)^{0.25} \sqrt{Qb}$$

k = 1.30 0.7 - 1.6

Qb = 0.22 m3/s Caudal de bombeo

x = 4.00 horas N° de horas de bombeo

Di = 0.39 m Diámetro de tubería

Di = 16.00 pulg Diámetro de tubería

Tubería de Succión de Ecuación de Continuidad

Tubería de Succión de Ecuación de Continuidad

$$Ds = \sqrt{\frac{4Qb}{\pi * V}}$$

$$Qb = 0.22 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.70 \text{ m/s} \quad \text{Velocidad}$$

$$Ds = 0.41 \text{ m} \quad \text{Diámetro de tubería}$$

$$Ds = 17.00 \text{ pulg} \quad \text{Diámetro de tubería}$$

DISEÑO DE BOMBA*Sistema de Succión*

$$Qb = 222.37 \text{ lps}$$

$$Qb = 0.22 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Ds = 17.00 \text{ in}$$

$$Ds = 0.43 \text{ m}$$

$$1 \text{ válvula PVC} \quad 10.519 \text{ m}$$

$$1 \text{ codo } 90^\circ \quad 1.554 \text{ m}$$

$$\text{Long. Tubería} \quad 3.4 \text{ m}$$

$$\text{Leq} = 15.47 \text{ m}$$

$$s = 0.0037$$

$$\mathbf{Hf = 0.06 \text{ m}}$$

Sistema de Impulsión

$$Q_b = 222.37 \text{ lps}$$

$$Q_b = 0.22 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D_s = 16.00 \text{ in}$$

$$0.41 \text{ m}$$

1 Válvula check	3.636 m
1 Válvula compuerta	0.276 m
4 codos 90°	5.208 m
Longitud de tubería	2200 m
Leq =	2209.12 m

$$s = 0.0050$$

$$\mathbf{H_f = 10.97 \text{ m}}$$

$$H_f \text{ total} = 11.03 \text{ m}$$

$$H_v = 3.00 \text{ m} \quad \text{Altura vertical}$$

$$\mathbf{ADT = 14.53 \text{ m}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de equipos} = 3$$

$$\mathbf{\text{Pot. Bomba} = 25 \text{ HP}}$$

Comparación Técnico y Económica del diseño de pavimento

Espesores de las capas

Ilustración 20 Pavimento Flexible con el Método AASHTO 93

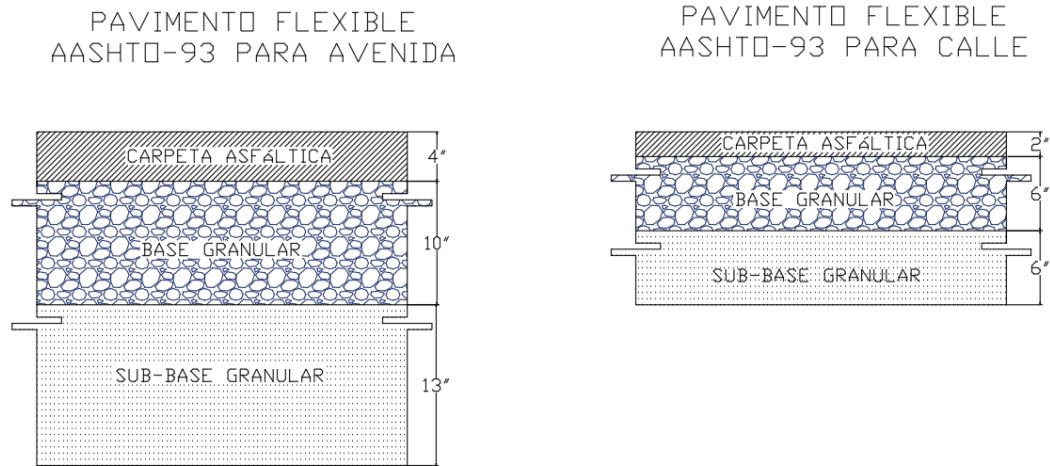


Ilustración 21 Pavimento Flexible por el Método AASHTO 93 con Geomalla Biaxial

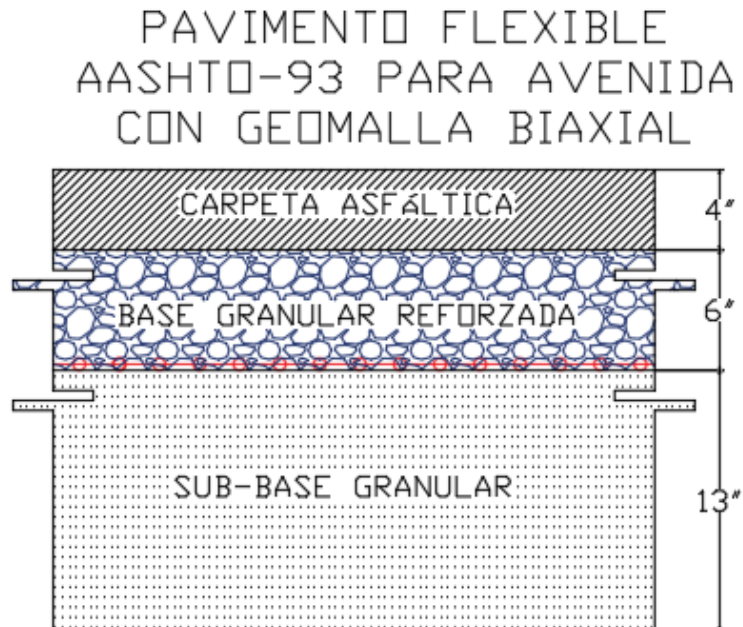


Ilustración 22 Pavimento Rígido por el Método AASHTO 93

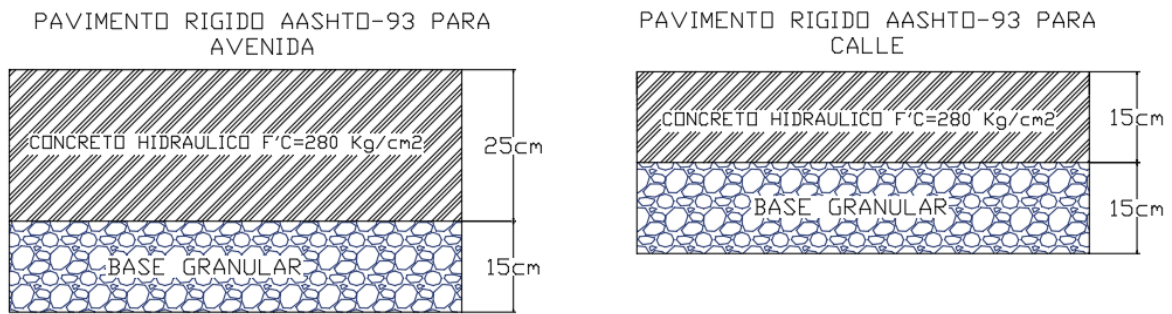
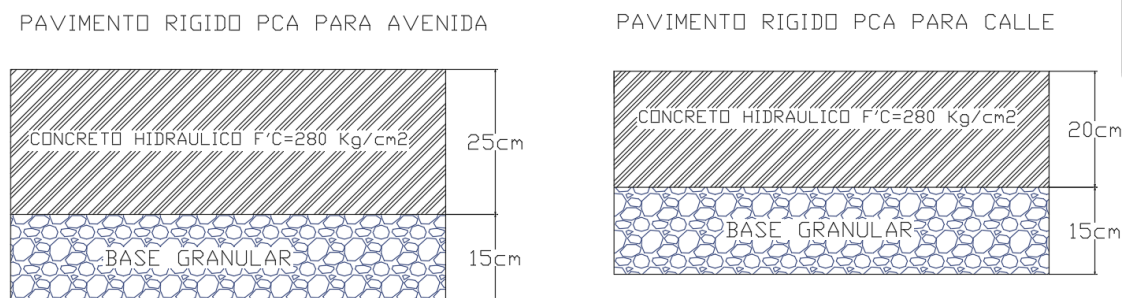


Ilustración 23 Pavimento Rígido por el Método PCA



Análisis Económico

En este apartado se determinará la opción más económica, realizando una comparación de costos entre los diferentes métodos de diseño de pavimento.

Presupuesto

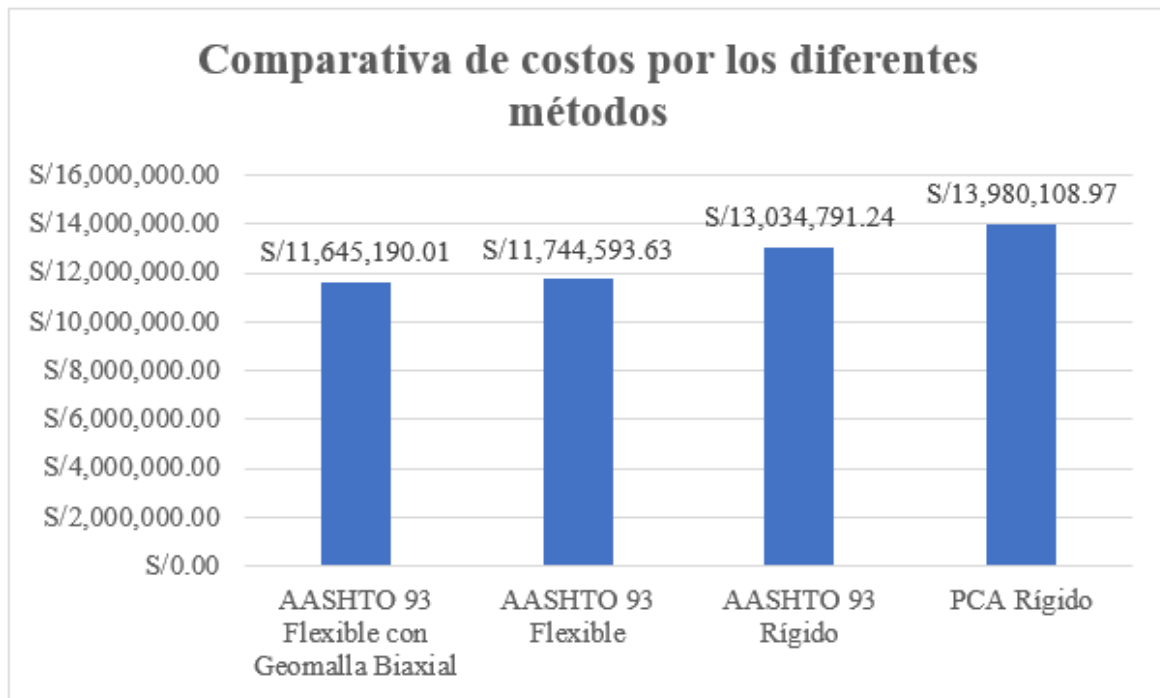
El costo de construcción del pavimento en los diferentes métodos son los siguientes:

Tabla 85 Costo del Diseño de Pavimento por los diferentes Métodos

Diseño de Pavimento	
Pavimento Flexible	Costo S/.
AASHTO 93 con Geomalla Biaxial	S/11,645,190.01
AASHTO 93	S/11,744,593.63
Pavimento Rígido	
AASHTO 93	S/13,034,791.24
PCA	S/13,980,108.97

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 6 Comparación de costos por los diferentes tipos de métodos



Fuente: Elaboración propia

Los presupuestos obtenidos para esta tesis titulada “Diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque 2020” son los siguientes: Para el Método Flexible, haciendo uso de una Geomalla Biaxial (Madgrid EG 20) fue de S/ 11,645,190.01 y para AASHTO 93 fue de S/ 11,744,593.63 mientras que para el diseño del pavimento Rígido se obtuvo el mismo valor tanto para el método de AASHTO y PCA de S/ 13,034791.24 y 13,980108.97 con una diferencia entre el mayor costo y el menor con un monto de S/1,389,601.23 (10.66%)

Análisis técnico

Teniendo en consideración el diseño de drenaje pluvial, se optó por escoger el pavimento rígido por los siguientes motivos descritos a continuación:

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 lo haría la mejor opción para

usarlo en zonas urbanas, por ende, para la presente tesis el uso de este pavimento ayudará en la evacuación del agua proveniente de las lluvias generando los menores riegos posibles en el pavimento.

Los pavimentos Rígidos soportan mejor las cargas transmitidas por los vehículos, así como el deterioro por derrame de materiales como lo son los combustibles.

El mantenimiento del pavimento rígido a largo plazo resulta ser más económico que el Flexible, debido a que no requiere un mantenimiento de manera periódica como a diferencia del pavimento flexible.

Otro punto a considerar es su propiedad física, a diferencia de la carpeta asfáltica el concreto hidráulico gana resistencia con el transcurso del tiempo y el asfalto, por el contrario, sufre un desgaste más rápido viendo los cambios en la tonalidad del asfalto de negro a gris.

Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

“Tiene por objetivo la identificación y mitigación de los impactos que pudieran surgir en el proceso tanto de planificación, ejecución y funcionamiento de la obra.” [23]

Nombre del Proyecto

“Diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2020”

Objetivos

Objetivo General:

Gestar la Evaluación de Impacto Ambiental para la ejecución de proyecto “Diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2020”

Objetivos específicos:

- Conocer las Características ambientales más relevantes en la fase de ejecución del proyecto.
- Identificar los impactos que se presenten en esta fase.
- Mitigar los impactos mediante un plan de manejo ambiental.

Descripción y análisis del proyecto

Tabla 86 Descripción del Proyecto

Nombre del proyecto	“Diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2020”	
Tipo de proyecto a realizar	NUEVO	MEJORAMIENTO
	X	
Monto estimado de la Inversión	S/13,034,971.24	
Ubicación Geográfica del proyecto	Ubicada a 40 msnm de la altitud, 06°44'54" de latitud y 79°50'06" de longitud.	
Distrito	José Leonardo Ortiz	
Provincia	Chiclayo	
Departamento	Lambayeque	
Tiempo de vida útil del proyecto	20 Años	

Fuente: Elaboración propia

Área de influencia del proyecto

Se determinará en aquellos espacios y aspectos donde resulten más susceptibles de recepcionar el impacto, por tanto, el servicio que prestará el proyecto tiene un área de influencia directa que comprende a los pobladores de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, y un área influencia indirecta, los pobladores de las zonas aledañas tales como la Urb. Santa María, Urb. Ingenieros.

Área de influencia directa:

Está delimitada por las zonas donde se encuentra afectada el medio físico, biótico, abiótico y social, en este proyecto vendría a ser por los mismos pobladores de la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, la flora, fauna y el medio ambiente en menor medida dado que es una zona urbana. Teniendo un área aproximada de 22 Ha.

Ilustración 24 Área de influencia directa



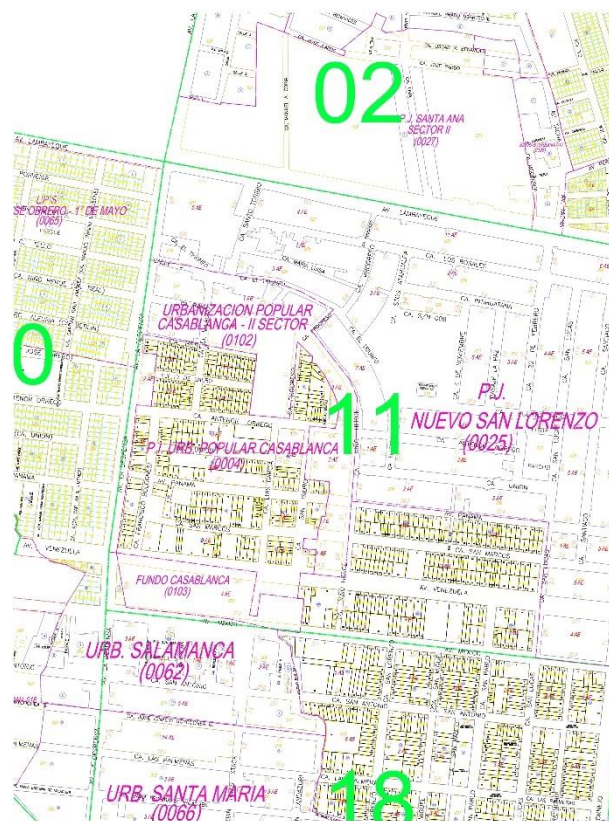
Área de influencia indirecta:

El área de influencia indirecta del proyecto se delimitará o comprenderá las zonas más alejadas del proyecto que se verán favorecidas con el mejoramiento del servicio de pavimentación y sistema de drenaje pluvial de la zona.

Los límites de la zona de estudio:

- Por el Norte: Urb Santa Ana etapa 2
- Por el Sur: Urb. Santa María
- Por el Este: Urb. Nuevo san Lorenzo
- Por el Oeste: Mercado los Pathos

Ilustración 25 Área de influencia indirecta



Línea Base Ambiental

“Se define en términos sencillos como una fotografía del medio ambiente antes de la intervención del proyecto.” [23]

Línea de base física:

Tabla 87 Medio Físico

MEDIO FÍSICO	
Superficie	En el presente estudio, la descripción se centrará en el Área de Influencia Directa, la cual comprende el área de un aprox. de 22.8 Ha, donde los impactos ambientales se darán en forma directa e inmediata durante el proceso de ejecución del Proyecto.
Clima	La temperatura está según datos de la Estación Meteorológica entre 25.4° C (Dic) y 28.8° C (Feb), siendo la temperatura mínima anual de 15.4°C., la temperatura máxima anual de 22.5°C, en el mes de setiembre y con una temperatura media anual de 18°C
Hidrología	La precipitación máxima dada para esta zona es de 22.5 mm/hr

Fuente: Elaboración propia

Línea Base Ambiental:

Tabla 88 Medio Biótico

MEDIO BIOLÓGICO		
Flora	Eucalipto	Eucalyptus
	Ficus	Ficus benjamina
	Papa	Solanum tuberosum
	Trigo	Triticum
	Cebada	Hordeum vulgare
	Oca	Oxalis tuberosa
	Maíz	Zea mays
fauna	Perro	Canis lupus familiaris
	Gato	Felis catus
	Rata	Rattus rattus
	Paloma	Columba livia
	garza	Ardea cinerea
	gallinazo	Coragyps atratus
	arrocero	Spiza americana
	Picaflor	Frochilidae
Perico	Psittacinae arinae	

Fuente: Elaboración propia

Línea Base Socioeconómica:

Para esos sectores que presentan diferencias de grados de instrucción, niveles de ingreso, los pobladores continúan identificándose con la vida tradicional de la zona, participan de dos esferas económicas bien diferenciadas, una de subsistencia familiar y otra de mercado (PATHOS).

Diagnostico Arqueologico:

Dado que este proyecto se encuentra ubicado en una zona urbana no fue necesario la realización del Certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA)

Identificación y evaluación de los Impactos ambientales

Para la EIA en la Fase de ejecución del proyecto “Diseño de pavimento y sistema de drenaje pluvial en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2020”, se ha logrado determinar los efectos generados durante el proceso constructivo, los mismos que han sido evaluados para determinar las medidas de mitigación más óptimas para lograr restablecer el equilibrio ambiental. Así mismo con el presente proyecto se generan impactos positivos tanto sociales, que mejoraran las condiciones de vida de los pobladores.

A continuación, se detalla el perfil que cada actividad generará en el ecosistema.

Tabla 89 Actividades con potencial para causar daños

ETAPA	ACTIVIDADES	ACCIÓN	CARÁCTER
PLANIFICACIÓN	Obras provicionales	Desvio a Rutas Alternativas	Temporal - Tiempo de duración de la obra
CONSTRUCCIÓN	Acciones Generales	Demoliciones	Temporal - Transitorio de corta duración
	Movimiento de Tierras.	Excavaciones y Rellenos	Temporal - Transitorio de corta duración
OPERACIÓN	Obras provicionales	Generación de Residuos	Temporal - Tiempo de duración de la obra

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90 Matriz de Leopold

FACTORES AFECTADOS		FASE	PLANIFICACIÓN	CONSTRUCCIÓN													OPERACIÓN				MANTENIMIENTO		MAGNITUD (+/-) IMPORTANCIA	PROMEDIO				
				ACCIONES GENERALES									VIAS DE ACCESO (PISTAS Y VEREDAS)			DRENAJE	OBRAS AMBIEN	Ocupacion Espacial	Tráfico vehicular	Generación de Residuos	Tráfico peatonal	Mantenimiento del sistema vial			Limpieza del sistema de drenaje			
				Elaboración de Estudios Previos	Desvío a Rutas Alternativas	Construcciones e instalaciones provisionales	Limpieza del terreno	Movilización y desmovilización de equipos y maquinaria	Trazo, nivel y replanteo	Demoliciones	Eliminación de demoliciones	Excavaciones y rellenos	Transporte de Materiales	Depósito de Materiales	Preparación y colocación de carpeta asfáltica.	Preparación y colocación de concreto.	Compactación y vibrado									Construcción de canales	Áreas Verdes	
MEDIO FISICO	INERTE	AIRE	Calidad del aire	-4	3	-3	-4	-4	-3	-2	-2	-5	-3	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-36	-89	
			Nivel de Ruido	-3	2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-4	-3	-2	-2	-3	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-42	-98
		SUELOS	Erosión	/	/	/	/	/	/	-2	-1	-2	-3	-2	-2	/	/	-2	1	/	/	/	/	/	/	/	-11	-18
			Calidad del suelo	/	/	-4	-3	/	/	-3	-4	-2	-3	-2	-3	/	/	-2	2	/	-3	2	/	/	/	/	-25	-58
			Permeabilidad	/	/	3	2	/	/	2	-4	3	-3	2	2	/	/	5	3	/	/	/	/	/	/	/	1	7
	AGUA	Calidad	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-7	-14	
		Aguas superficiales	/	/	/	/	/	/	-3	-3	2	2	/	/	/	/	4	3	5	3	-2	2	-3	2	-2	-4	1	
		Aguas subterráneas	/	/	/	/	/	/	-2	2	/	/	/	/	/	5	3	/	/	/	/	/	/	/	/	3	11	
	BIOTICA	FLORA	Arbustos	/	/	/	/	/	/	/	/	-3	2	/	/	/	-2	2	3	2	-2	2	-2	2	/	/	-6	-12
			Plantas ornamentales	/	/	-4	2	/	/	/	/	-3	2	/	/	/	-3	2	3	2	/	/	-2	2	/	/	-9	-18
FAUNA		Animales	-2	2	-2	1	2	/	-2	2	/	-1	1	-2	2	/	3	2	2	-2	2	/	/	/	/	-10	-17	
PERCEPCIÓN	AREAS AMB.	Suelos Agrícolas	/	/	-1	3	/	-4	3	/	/	/	/	/	/	/	/	3	2	-2	1	/	/	/	-7	-17		
	CALIDAD VISUAL	Paisaje	/	/	-3	3	/	/	/	/	-2	2	/	/	/	3	3	4	3	-3	2	/	/	/	-1	2		
	FACOR ECONOMICO	Empleo	5	3	5	3	3	/	4	3	5	3	5	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	55	165	
MEDIO SOCIOECONOMICO	POBLACION	Agropecuaria	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	
		FACTOR SOCIAL	Calidad de Vida	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	3	4	3	4	3	4	3	12	36
		Magnitud (+/-)	5	-9	-12	-10	-7	-13	-14	-3	-19	-7	-7	0	0	1	6	14	13	9	-4	10	-18	13	0	12	9	-119
	Importancia	3	7	17	12	6	15	18	2	20	6	6	8	7	5	20	12	9	10	10	13	12	8	7			-119	
	PROMEDIO	15	-22	-25	-22	-21	-24	-27	-6	-41	-14	-14	2	5	6	33	33	39	-7	-34	7	-6	4	-119	OK			

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de impactos ambientales

Con los valores obtenidos de la matriz de Leopold se podrá determinar el grado de jerarquización de los impactos ambientales generados en la presente tesis mediante la siguiente tabla:

Tabla 91 Jerarquización de Impactos

Medida del Impacto	Rango	Simbología
No significativo	0 - 20,8	
Bajo	<20,8 - 60	
Medio	<60 - 162.8	
alto	<162.8 - 516,8	
Muy alto	<516,8 - 960	

Tabla 92 Resultado de la matriz de Leopold

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			FASE	PROMEDIO	MEDIDA DEL IMPACTO
			ACCIONES IMPACTANTES		
MEDIO FÍSICO	INERTE	AIRE	Calidad del aire	-89	MEDIO
			Nivel de Ruido	-98	MEDIO
		SUELOS	Erosión	-18	NO SIGNIFICATIVO
			Calidad del suelo	-58	BAJO
			Permeabilidad	7	NO SIGNIFICATIVO
			AGUA	Calidad	-14
	AGUA	Aguas superficiales	1	NO SIGNIFICATIVO	
		Aguas subterráneas	11	NO SIGNIFICATIVO	
	BIÓTICA	FLORA	Arbustos	-12	NO SIGNIFICATIVO
			Plantas ornamentales	-18	NO SIGNIFICATIVO
		FAUNA	Animales	-17	NO SIGNIFICATIVO
	PERCEPT	AREAS AMB.	Suelos Agrícolas	-17	NO SIGNIFICATIVO
		CALIDAD VISUAL	Paisaje	2	NO SIGNIFICATIVO
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	FACTOR ECONOMICO	Empleo	165
Agrícola			0	NO SIGNIFICATIVO	
FACTOR SOCIAL		Calidad de Vida	36	BAJO	
			Magnitud (+/-)		
			Importancia		
			PROMEDIO		

Fuente: Elaboración propia

Análisis de resultados

Tabla 93 Descripción de los factores que son afectados

Componente de Aire	De acuerdo a la evaluación realizada para el componente aire, los potenciales impactos han sido calificados como de “medio” impacto. Respecto a los aspectos evaluados, las actividades constructivas propiciarán un incremento en la emisión de material particulado, emisiones gaseosas y ruido, ocasionado por las demoliciones para la conformación del terreno, movilización de equipos, construcción de estructuras de concreto, entre otros.
Componente Suelo	En cuanto a la evaluación realizada al componente suelo, se puede decir que los impactos como el riesgo de alterar la calidad del suelo, riesgo de erosión y permeabilidad, han sido calificados como “medio” y “no significativos”, debido a que el proyecto se desarrollará en una zona ya impactada.
Componente Agua	En cuanto al componente agua se ha considerado que el potencial impacto sería negativo “no significativo” en el caso de calidad de agua y aguas superficiales, debido al riesgo de alterar la calidad de agua superficial, y que podrían ocurrir debido a las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto. En el caso de aguas subterráneas ha sido calificado como que el potencial impacto sería positivo “no significativo”.
Componente flora y fauna	En cuanto a la evaluación realizada al componente flora y fauna, se puede decir que los impactos como arbustos, plantas ornamentales y animales, han sido calificados como negativos “no significativos”, debido a que el proyecto se desarrollará en una zona ya impactada.
Componente Perceptual	Debido a la percepción de la población sobre el presente proyecto, se ha calificado el riesgo de temores y expectativas de la población como un impacto negativo “bajo” en el caso de suelos agrícolas e impacto positivo “no significativo” en el caso de paisaje.
Componente Económico	El presente proyecto generará empleo, el impacto positivo es considerado como “medio”, debido a que los trabajadores necesarios para la realización del mismo.

Plan de manejo Ambiental

“Son las medidas de mitigación, adoptadas con el fin de minimizar los impactos negativos en la zona donde se ejecutará el proyecto.” [23]

Medidas de prevención:

- a) Etapa de Construcción:

Tabla 94 Medidas de prevención

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN
Planificar hacia qué zonas se realizarán los desvíos vehiculares con la finalidad de no generar congestión en la ciudad.	Se aplicará el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, según lo estipulado en el D.S. N° 005-2012-TR, para asegurar el bienestar del personal operario.
Retirar el material excedente inmediatamente después de ser extraído, así se podrá evitar los malos olores y se mejora la apreciación visual de la zona.	Para el manejo de residuos sólidos, se seguirán los criterios establecidos en los documentos exigidos en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento
Se manejarán los residuos de acuerdo a Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.	Se acondicionarán los ambientes de trabajo con los equipos necesarios de seguridad (extintores, señalizaciones, gabinete contra incendio) para el desarrollo de las actividades industriales.
Para evitar la contaminación de suelos, se habilitará un área específica para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.	Para riesgo de afectación a la salud de trabajadores, se proporcionará y exigirá el uso obligatorio de los equipos de protección personal (EPP) (guantes, cascos, zapatos con punta de acero, lentes de seguridad, protectores auditivos, protectores faciales, etc.).
Para evitar riesgo de accidentes, se señalizarán las zonas donde se esté realizando actividades de riesgo.	
Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.	
Implementar y aplicar el plan de emergencia.	Se implementará y aplicará el plan general de emergencia

Fuente: Elaboración propia

Medidas de Corrección y/o Mitigación

Tabla 95 Medidas de prevención

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN
Utilizar equipos y maquinarias que se encuentren en buen estado, tengan continuo mantenimiento para que la generación de ruido sean las mínimas para disminuir la contaminación atmosférica y no dañar la calidad del aire.	Para casos de accidentes por manipulación de materias primas, productos y equipos, se contará con personal paramédico (enfermero) para la atención de primeros auxilios, y la relación de centros de salud para el traslado inmediato del accidentado.
Para casos de accidentes, se contará con un botiquín de primeros auxilios, así como con facilidades para trasladar al accidentado al centro de salud más cercano.	
Los residuos deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la Municipalidad.	

Discusión

Se realizó el estudio de Tráfico, para dos estaciones ubicadas estratégicamente, el cual nos dio un valor de ejes equivalentes tanto para la Estación 1 con un valor de 6,706,138 EE como para la Estación 2 con un valor de 228,135 EE, posterior a ello se realizó el Levantamiento topográfico en el cual se obtuvo los valores de la cota máxima y mínima oscilando en 2 msnm aproximadamente, se obtuvo los planos de ubicación, curvas de nivel, perfiles y secciones. En el EMS se realizaron un número de 20 calicatas a cielo abierto obteniendo las propiedades físicas del suelo donde se ejecutará el proyecto. Se realizó el diseño geométrico se determinó la clasificación de la Av. como vía colectora y la Ca. como vía local, posterior a ello se determinó los parámetros que se deben adoptar al momento de realizar el diseño de las vías Para el estudio hidrológico se trabajó con el registro pluviométrico de la estación de reque, obteniéndose valores tanto para el tiempo de concentración de 50.56 min y la intensidad máxima 6.5 mm/hr, para lo cual, en el momento de diseño del drenaje pluvial se verificó que un cierto número de calles tendrían problemas 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, y con respecto al diseño de pavimentación se realizó mediante diferentes métodos y haciendo uso de una Geomalla Biaxial, en la cual se determinó que el método AASHTO 93 para pavimento rígido es el más recomendable porque soporta mejor las cargas transmitidas por los vehículos y se comporta mejor en zonas urbanas, y los costos de mantenimiento son menores en consideración a los pavimentos con asfalto y así mejorar la calidad de vida de la población que habita en el área de estudio.

Conclusiones

- En el estudio de tráfico (IMD) se determinó el número de ejes equivalentes (ESAL) para las avenidas y calles con valores de 6 706 138 y 228 135 respectivamente.
- El estudio topográfico realizado en la H.U. Salamanca y UPIS Casa Blanca dio a conocer una topografía plana con un rango de cotas entre 11.57 m.s.n.m. y 10.118 m.s.n.m.
- En el estudio de mecánica de suelos se realizaron 20 calicatas, 19 con profundidad de exploración de 1.50 m distribuidas en las vías y 1 con profundidad de exploración 3.00 m ubicada en el parque. El suelo obtenido es una arcilla arenosa de baja plasticidad con un CBR entre 11.3% y 7.5%.
- En el estudio hidrológico se calculó el tiempo de concentración de 50.56 min por el método de kirpich y una intensidad máxima de 6.50 mm/hr.
- 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, 10" de base granular, 13" de sub base granular y para las calles 2" 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 13" de subbase granular.
- Para el diseño del pavimento rígido mediante AASHTO 93 se obtuvieron espesores para las avenidas de 25 cm de concreto hidráulico y 15.00 cm de base granular; para las calles se obtuvo espesores de 15 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 técnico y económica el pavimento a escoger fue el rígido, determinado por el método AASHTO 1993, teniendo un presupuesto S/ 13,034,791.24
- 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.

- En el estudio de impacto ambiental, se concluye que en la fase de construcción los impactos negativos más considerables son el ruido y el polvo; los cuales serán mitigados cumpliendo el plan de manejo ambiental.

Recomendaciones

- Se recomienda el uso del pavimento rígido dado que soportan mejor las cargas transmitidas por los vehículos y se comporta mejor en una zona urbana.
- Se recomienda darle un mantenimiento periódico a la señalización con el fin de conservar su vida útil.
- Se recomienda cumplir con todos los planes de manejo ambiental, a fin de evitar daños en el medio ambiente.
- Se recomienda realizar un constante mantenimiento del drenaje pluvial que consistirá en la limpieza semestral de las canaletas de los sedimentos para evitar problemas como obstrucciones de drenaje en los sistemas.

Referencias

- [1] 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, Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, 2015.
- [2] G. S. Bustamante Pérez , «“DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA”,» UNIVERSIDAD CÁTOLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA, 2017.
- [3] D. M. Rey Valencia, «PROPUESTA DE SISTEMA DE DRENAJE URBANO,» UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Manizales, 2019.
- [4] M. . G. POVEDA PENAGOS , F. A. BERNAL ROJAS y A. . J. MARÍN ZAMORA , «DISEÑO DE UN PAVIMENTO PARA LA ESTRUCTURA VIAL, DE LA VÍA,» BOGOTÁ, 2014.
- [5] S. INGA VALDIVIA, «OPTIMIZACIÓN DE METODOLOGÍAS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS APLICADOS A LA CARRETERA BAMBAMARCA-CHOTA-COCHABAMBA TRAMO: KM 142+000-KM 163+540,» UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, Lima, 2004.
- [6] D. . A. VEGA PÉRRIGO, «DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS DE LA CARRETERA DE ACCESO AL NUEVO PUERTO DE YURIMAGUAS (KM 1+000 A 2+000),» PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Lima, 2018.
- [7] J. PISCOYA y NAFUÑAY, «DISEÑO DE PAVIMENTACIÓN Y VEREDAS EN LA UNIDAD VECINAL ALTO PERÚ DEL DISTRITO DE FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE,» UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Chiclayo, 2016.
- [8] RNE, «NORMA TÉCNICA CE.010,» de "PAVIMENTOS URBANOS", 2010, p. 79.
- [9] R. N. D. EDIFICACIONES, «COMPONENTES DE DISEÑO URBANO,» de *NORMA TÉCNICA GH.020*, 2011, p. 11.
- [10] MTC, «MANUAL DE CARRETERA,» de *ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION*, 2013, p. 1208.

- [11] 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.
- [12] R. N. D. EDIFICACIONES, «II.3 OBRAS DE SANEAMIENTO,» de *OS-060 DRENAJE PLUVIAL URBANO*, 2006.
- [13] R. N. D. EDIFICACIONES, «III.2 ESTRUCTURAS,» de *E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES*, 2018.
- [14] I. P. E. D. D. L. P. E. E. P. (IDPP), *GUIA AASHTO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS*, LIMA, 1997.
- [15] A. M. Fonseca, ingeniería de pavimentos para carreteras, Bogotá: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones, 2002.
- [16] R. M. KOERNER, *Designing with Geosynthetics.*, 5a ed. New Jersey.: Pearson Educación, C^a., 2005.
- [17] R. N. D. EDIFICACIONES, «OBRAS DE SANEAMIENTO,» de *OS. 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO*, LIMA.
- [18] SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, «El fenómeno EL NIÑO en el Perú,» Digital Print Servie EIRL, lima, 2015.
- [19] M. d. t. y. c. (MTC), *Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje*.
- [20] ICG, manual de diseño geométrico de vías urbanas, lima: MDGVU Edición 2004. VCHI S.A., 2005.
- [21] MTC, *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-* 2018, 2018.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] V. CONESA FDEZ. VITORA, *GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL OIMPACTO AMBIENTAL*, EDICIONES MUNDI-PRENSA, 2010.
- [25] A. Montejo Fonseca, ingeniería de pavimentos, bogota: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones, 2002.

- [26] INGEMET, Instituto Geologico, Minero Y metalurgico, «EVALUACIÓN GEOLÓGICA DE LAS ZONAS AFECTADAS POR EL NIÑO COSTERO 2017 EN LAS REGIONES LAMBAYEQUE-CAJAMARCA,» Lima, 2017.
- [27] r. n. d. edificaciones, «OBRAS DE SANEAMIENTO,» de *OS 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO*, LIMA.
- [28] MTC, Manual de dispositivos de control de transito automotor para calles y carreteras, 2016.

Anexos

documentos

Documentos 1 Cargo enviado a la municipalidad de José Leonardo Ortiz de necesidad de proyecto





"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

SOLICITA: Constancia de Necesidad de Proyecto.

SEÑOR: WILDER GUEVARA DIAZ ALCALDE DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ.

Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con D. N. I. N ° 48578833, domiciliado en Ca. España N.º 744 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, ante usted, observando el conducto regular, me presento a su despacho y expongo:

Que, el presente año académico vengo cursando el noveno ciclo de estudios en la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, y siendo un requisito indispensable realizar un Proyecto de Tesis, el cual lleva por nombre: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB CASA BLANCA Y SALAMANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", es que recorro ante su despacho para solicitar disponga por intermedio de quien corresponda se me expida una CONSTANCIA DE NECESIDAD DE PROYECTO, en la cual se indique que el mencionado proyecto sea necesario para llevarse a cabo, razones que las calles del mencionado sector se encuentran en un estado de terreno natural lo que dificulta el tránsito vehicular y peatonal, así como también ocasionan perjuicios en la salud de los ciudadanos residentes.

POR LO EXPUESTO:

Mucho agradeceré a Ud. Señor Alcalde, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHICLAYO, 25 DE SETIEMBRE DEL 2020


 Carlos Luis Gallo Delgado
 Código N ° 131AD44558



Documentos 2 Cargo enviado a la municipalidad de José Leonardo Ortiz solicitando permiso de estudio topográfico



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
 JOSÉ LEONARDO ORTIZ
 REG. 4086 / 13
 FECHA 28 SEP 2020 / 20

ADMINISTRACIÓN DISTRITAL DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ
 SECRETARÍA - 01
 REGISTRO: 294-3 / 01
 FOLIO: 110 / 20
 FIRMADA: 28/09/2020

SOLICITA: Constancia de Autorización para Estudios Topográficos.
SEÑOR : WILDER GUEVARA DIAZ ALCALDE DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ.

Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con D. N. I. N ° 48678833, domiciliado en Ca. España N.º 744 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, ante usted, observando el conducto regular, me presento a su despacho y expongo:

Que, el presente año académico vengo cursando el noveno ciclo de estudios en la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, y para cumplir con el desarrollo de mi Proyecto de Tesis, el cual lleva por nombre: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB CASA BLANCA Y SALAMANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", es que recorro ante su despacho para solicitar disponga por intermedio de quien corresponde se me expida una CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN para realizar estudios topográficos en el terreno donde se encuentran ubicadas las calles del mencionado sector.

POR LO EXPUESTO:

Mucho agradeceré a Ud. Señor Alcalde, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHICLAYO, 25 DE SETIEMBRE DEL 2020

PLAZO: JUNIO 2020 - JULIO 2021, ORE
 25 SEP. 2020
 4-137 / 01
 DEP. N.º 4086 / 13
 REG. 4086 / 13

[Firma manuscrita]
 Carlos Luis Gallo Delgado
 Código N ° 131AD44558

Documentos 3 Cargo enviado a la municipalidad de José Leonardo Ortiz solicitando permiso de estudio de mecánica de suelos



SOLICITA: Constancia de Autorización para Estudio de Mecánica de Suelos.

SEÑOR WILDER GUEVARA DIAZ ALCALDE DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ.

Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con D. N. I. N.º 48678833, domiciliado en Ca. España N.º 744 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, ante usted, observando el conducto regular, me presento a su despacho y expongo:

Que, el presente año académico vengo cursando el noveno ciclo de estudios en la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, y para cumplir con el desarrollo de mi Proyecto de Tesis, el cual lleva por nombre: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB CASA BLANCA Y SALAMANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", es que recurro ante su despacho para solicitar disponga por intermedio de quien corresponde se me expida una CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN para realizar estudios de mecánica de suelos en el terreno donde se encuentran ubicadas las calles del mencionado sector. Así mismo acceso a la información que sea requerida.

POR LO EXPUESTO:

Mucho agradeceré a Ud. Señor Alcalde, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHICLAYO, 25 DE SETIEMBRE DEL 2020

Carlos Luis Gallo Delgado
Código N.º 131AD44558

Documentos 4 Cargo enviado a la municipalidad de José Leonardo Ortiz solicitando información de los sectores



"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

SOLICITA: Información referente a dos sectores

Oficina: CATASTRO DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ.

Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con D. N. I. N^o 48678833, domiciliado en Ca. España N.º 744 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, ante usted, observando el conducto regular, me presento a su despacho y expongo:

Que, el presente año académico vengo cursando el noveno ciclo de estudios en la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, y siendo un requisito indispensable realizar un Proyecto de Tesis, para lo cual solicito información referente a dos sectores de José Leonardo Ortiz el primero "Casa Blanca" y el segundo "Salamanca". Dichos sectores corresponden a mi área de estudio, por el cual es necesario saber qué tipo de habilitación urbana son, ya sea Pj, H.U., Urb, etc. Es que recurro ante su despacho para solicitar disponga por intermedio de quien corresponda se me expida un Documento con dicha información.

POR LO EXPUESTO:

Mucho agradeceré a Ud. Señor alcalde, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHICLAYO, 27 DE OCTUBRE DEL 2020



Carlos Luis Gallo Delgado

Código N^o 131AD44558
CEL: 956863236

Documentos 5 Cargo enviado a Epsel solicitando el estado situacional operativo de las redes de agua y alcantarillado de la H.U Salamanca y UPIS Casa Blanca.

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

SOLICITA: Información del estado situacional Operativo de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado de la Urb. Casa Blanca y Salamanca.

SEÑOR Ing. Arturo Colchado Bolívar Gerente General de EPSEL S.A

Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con D. N. I. N ° 48678833, domiciliado en Ca. España N.º 744 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, ante usted, observando el conducto regular, me presento a su despacho y expongo:

Que, el presente año académico vengo cursando el noveno ciclo de estudios en la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, y para cumplir con el desarrollo de mi Proyecto de Tesis, el cual lleva por nombre: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB CASA BLANCA Y SALAMANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", motivo por el cual solicito a usted INFORMACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL OPERATIVO DE LAS REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO de la Urb. Casa Blanca y Salamanca, la cual necesito para poder cumplir con un requisito indispensable para la presentación de mi Proyecto de Tesis

POR LO EXPUESTO:

Mucho agradeceré a Ud. Señor ing. Arturo Colchado Bolívar, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHICLAYO, 24 DE SETIEMBRE DEL 2020



Carlos Luis Gallo Delgado
Código N ° 131AD44558
N° celular: 956863236
Correo: gadek.31@gmail.com

Documentos 6 Constancia de necesidad de proyecto emitida por la municipalidad de José Leonardo Ortiz



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

CONSTANCIA N° 001-2020-MDJLO/GIDU

Visto la solicitud presentado por el Sr. Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con DNI: 48678833, domiciliado en Ca. España N°774 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, quien solicita Constancia de Necesidad del Proyecto para tesis: Diseño de Pavimento y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urb. Casa Blanca y Salamanca, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque y considerando que es un proyecto en beneficio de la comunidad, se procede a atender lo solicitado.

POR LO ANTES EXPUESTO:

SE EXPIDE:


CONSTANCIA DE NECESIDAD DE PROYECTO para el Proyecto de Tesis: Diseño de Pavimento y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urb. Casa Blanca y Salamanca, Distrito de 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 estas calles actualmente se encuentran en terreno natural dificultando el tránsito vehicular y peatonal, así como también ocasionan perjuicios en la salud debido al polvo que se genera.

José Leonardo Ortiz, 05 de Octubre del 2020.


Municipalidad Distrital de José L. Ortiz
Ing. Excmo. Alfredo Pérez Santa Cruz
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO

Documentos 7 Constancia de autorización para Estudio de Mecánica de Suelos emitida por la municipalidad de José Leonardo.



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

CONSTANCIA N° 002-2020-MDJLO/GIDU


Visto la solicitud presentado por el Sr. Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con DNI: 48678833, domiciliado en Ca. España N°774 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, quien solicita Constancia de Autorización para Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto de tesis: Diseño de Pavimento y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urb. Casa Blanca y Salamanca, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque y considerando que es un proyecto en beneficio de la comunidad, se procede a atender lo solicitado.

POR LO ANTES EXPUESTO:

SE EXPIDE:

CONSTANCIA DE AUTORIZACION PARA ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
en el terreno correspondiente al Proyecto de Tesis: Diseño de Pavimento y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urb. Casa Blanca y Salamanca, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

José Leonardo Ortiz, 05 de Octubre del 2020.



Municipalidad Distrital de José L. Ortiz
Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

Documentos 8 Constancia de autorización para Estudios Topográficos emitido por la
municipalidad de José Leonardo Ortiz



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

CONSTANCIA N° 003-2020-MDJLO/GIDU

Visto la solicitud presentado por el Sr. Carlos Luis Gallo Delgado, identificado con DNI: 48678833, domiciliado en Ca. España N°774 distrito de José Leonardo Ortiz, actualmente estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo, quien solicita Constancia de Autorización para Estudios Topográficos para el Proyecto de tesis: Diseño de Pavimento y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urb. Casa Blanca y Salamanca, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque y considerando que es un proyecto en beneficio de la comunidad, se procede a atender lo solicitado.

POR LO ANTES EXPUESTO:

SE EXPIDE:

CONSTANCIA DE AUTORIZACION PARA ESTUDIOS TOPOGRAFICOS en el terreno correspondiente al Proyecto de Tesis: Diseño de Pavimento y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urb. Casa Blanca y Salamanca, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

José Leonardo Ortiz, 05 de Octubre del 2020.

Municipalidad Distrital de José L. Ortiz
Ing. Eusebio Andrés Pérez Santa Cruz
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO

Documentos 9 Constancia de denominación de la H.U. Salamanca Y UPIS Casa Blanca.



Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz
Sub Gerencia de Planificación Urbana y Catastro

José Leonardo Ortiz 04 de Noviembre 2020

CARTA N° 096 -2020 –MDJLO/SGPUC

Señor:

CARLOS LUIS GALLO DELGADO

Ca España N° 744, Dit. de Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo

ASUNTO: INFORMA LO SOLICITADO

REFE: EXPEDIENTE N° 5815-2020-UTD, de fecha 27/10/2020.

De mi especial consideración:

Por intermedio del presente reciba mi cordial saludo y en atención al documento de la referencia, en el cual solicita, información si los sectores Casa Blanca y Salamanca son PJ: H.U. etc. sectores que corresponden a un estudio información que es requisito indispensable para realizar su proyecto de tesis, como estudiante de Ingeniería civil Ambiental de la Universidad de católica Santo Toribio de Mogrovejo, le informo lo siguiente

Que los sectores se encuentra como Upis Casa Blanca I y II , Habilitacion Urbana Salamanca I y II

Alientamente


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ
 Sub Gerencia de Planificación Urbana y Catastro
 Arq. H. Anibal Victoria Vasquez
 SUBGERENTE

C.C. archivo
 HAVV/coch

Cuadros

Tabla 96 Temperaturas y 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: Pagina web “Climate-data-org”

Tabla 97 Datos del distrito de José Leonardo Ortiz

DEPARTAMENTO	Lambayeque
PROVINCIA	Chiclayo
DISTRITO	José Leonardo Ortiz
ALTURA (M.S.N.M)	40
EXTENSION TERRITORIAL (KM ²)	28.22
POBLACIÓN CENSADA (HAB.)	156 498
POBLACIÓN TOTAL (HAB.)	165 453
DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/KM ²)	5 863

Fuente: Municipalidad de José Leonardo Ortiz y Elaboración

Tabla 98 Calles a diseñar el pavimento

URB. CASA BLANCA Y SALAMANCA

CALLES	SIN PAVIMENTAR (Km)
CA. BERLIN	0.178
CA. 17 DE ENERO	0.153
AV. ANTENOR ORREGO	0.313
CA. UNION	0.396
CA. PANAMA	0.556
CA. SAN MARCOS	0.274
AV. VENEZUELA	0.452
AV. LA DESPESA	0.585
CA. FRANCISCO BOLOGNESI	0.219
CA. EL MILAGRO	0.109
CA. LUIS GARCIA	0.227
CA. EL PROGRESO	0.125
PSJ, LAS MUSAS	0.069
CA. LA PAZ	0.229
CA SAN JOSE ORREGO	0.262
CA ANTENOR ORREGO	0.268
AV. MEXICO	0.333
CA. SAN ANTONIO	0.395
CA. JOSE IGNACIO GOYCOCHEA G.	0.437
CA. GIUSTE ACUÑA	0.114
PSJ. ALIPIO PONCE	0.067
CA. MANUEL PRADO UGARTECHE	0.246
CA. CAP. RAUL JIMINEZ	0.271
CA JUAN TOMIS STACK	0.159
CA. SAN F. DE ASIS	0.11
CA. JUAN PABLO II	0.09
CA. BENEDICTO XVI	0.11
DISTANCIA TOTAL SIN PAVIMENTAR	6.747 km

Fuente: Elaboración propia

Tabla 99 Cuadro de portafolio de proyectos

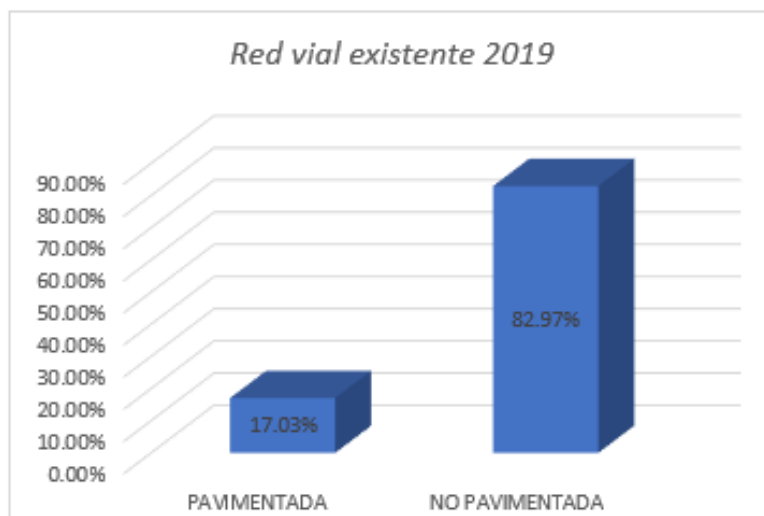
RED VIAL POR EL TIPO DE SUPERFICIE EN EL AÑO 2019

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: CLASIFICADOR DE RUTAS D.S.011-2016-MTC ACTUALIZADA AL 31/12/2019

Fuente: MTC

Gráfica 7 Red vial existente al año 2019



Fuente: MTC

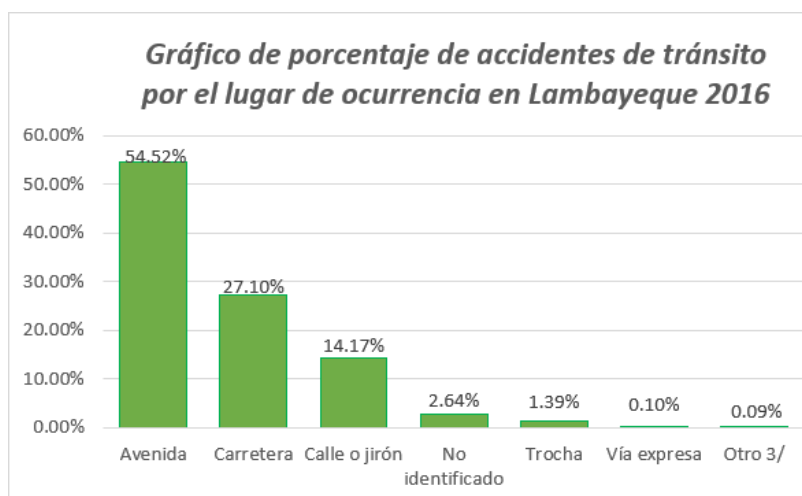
Tabla 100 Censo Nacional de comisarias 2017

PERU: ACCIDENTES DE TRANSITO POR LUGAR DE OCURRENCIA (TIPO DE VIA),
SEGÚN DEPARTAMENTO Y CONSECUENCIA DEL ACCIDENTE, 2016

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	580	57	108	4
Fatal	78	-	59	-	16	1	2	-	-
No Fatal	3,108	-	839	4	1,760	396	39	68	3
Solo daños materiales	908	-	211	-	457	183	16	40	1

Fuente: INEI

Gráfica 8 Gráfico de porcentaje de accidentes de tránsito por el lugar de ocurrencia



Fuente: MTC

Panel fotográfico

Fotografía 1 Situación actual de la Av. Despensa



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 2 Situación actual de la Av. Venezuela



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 3 Situación actual de la Ca. Francisco Bolognesi



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 4 Situación actual de la Ca. Panamá



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 5 Situación actual de la Ca. San Marcos



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 6 Situación actual de la Ca. La Unión



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 7 Situación actual de la Ca. Antenor Orrego



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 8 Situación actual de la Ca. El Milagro



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 9 Situación actual de la Ca. 7 de Enero



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 10 Situación actual de la Ca. Berlin



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 11 Situación actual de la Ca. Luis García



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 12 Situación actual de la Ca. San isidro



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 13 Situación actual de la Ca. El Progreso



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 14 Situación actual del psj Las Musas



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 15 E-2 Av. Despensa con Antenor Orrego



Fotografía 16 E-4 Ca. el milagro y 17 de enero



Fotografía 17 E-7 Ca. Antenor Orrego y El progreso



Fotografía 18 E-10 Ca. Panamá



Fotografía 19 Calicata 01 Av. Venezuela cdra. 36



Fotografía 20 Calicata 02 Ca. Francisco Bolognesi cdra. 01



Fotografía 21 Calicata 03 Ca Panamá cdra. 37



Fotografía 22 Calicata 06 Ca. Antenor Orrego crda. 09



Fotografía 23 Ensayo de contenido de humedad



Fotografía 24 Ensayo de limite liquido



Fotografía 25 Ensayo de Limite Plástico



Fotografía 26 Granulometría



Ilustración 26 Sección típica de un pavimento

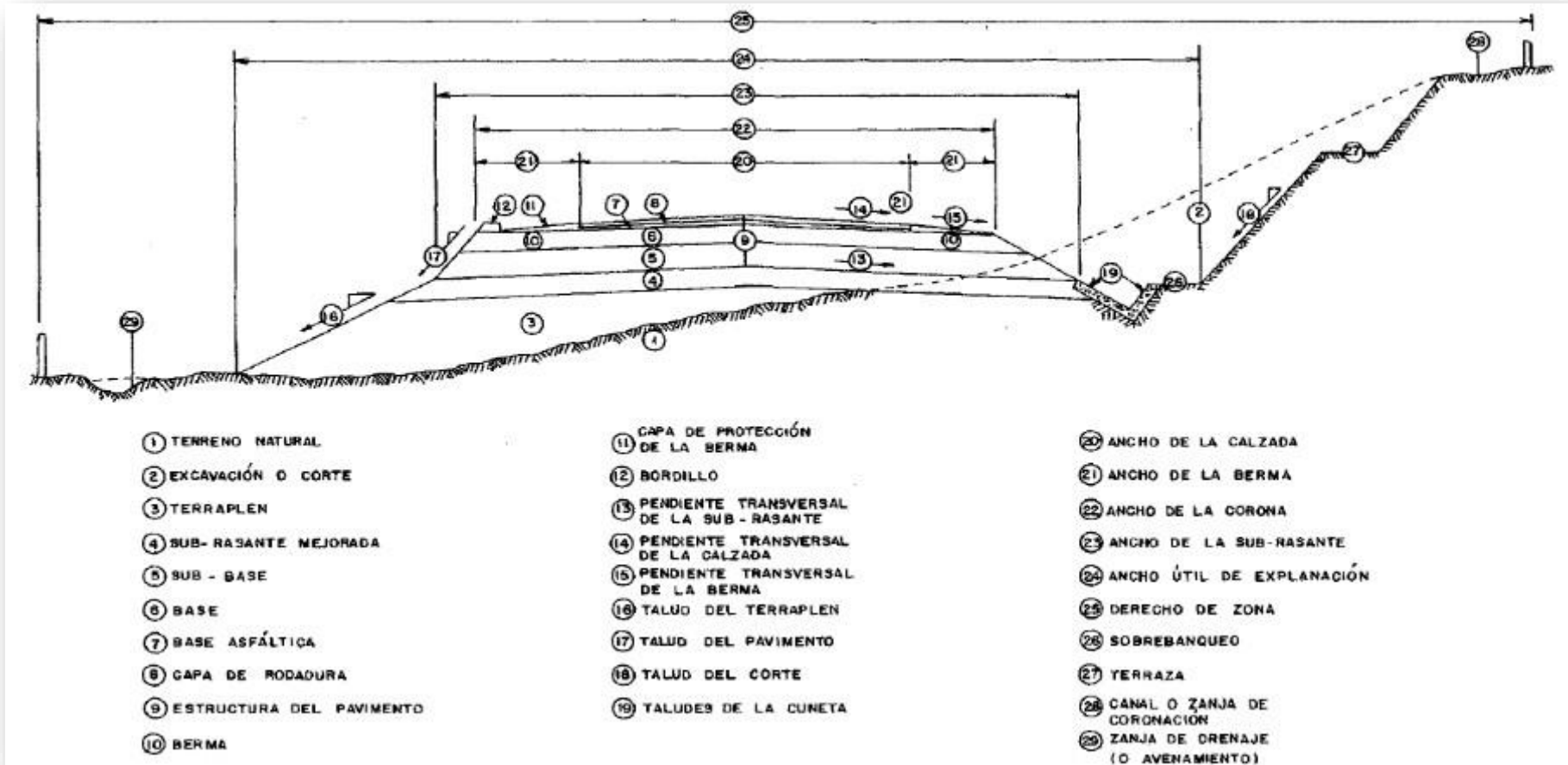


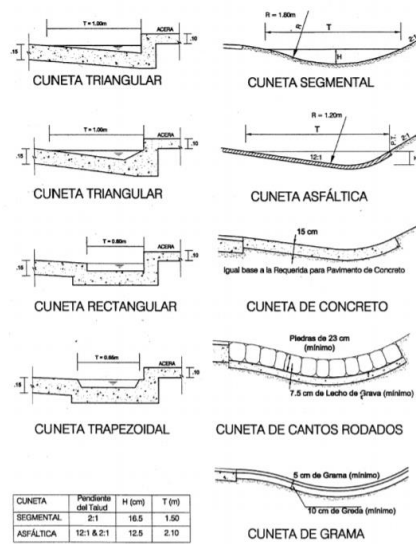
Ilustración 27 Estructura de un pavimento rígido

Estructura de un pavimento rígido















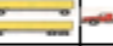




Ilustración 28 Sección transversal de cunetas

SECCIÓN TRANSVERSAL DE CUNETAS



Estudio de Tráfico

Tabla 101 Conteo vehicular de la El - Av. Venezuela

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																			
SECTOR		HU SALAMANCA Y UPI 8 CASA BLANCA										ESTACION			1				
SENTIDO		← E		ENTRADA		S →		SALIDA		CODIGO DE LA ESTACION			2 09 2021						
UBICACION		AV VENEZUELA																	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2 81/282	2 83	3 81/382	3-3 83	2T2	2T3	3T2		3T3
DIAGRA. VEH																			
0	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11
2	S	11	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2	E	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10
3	S	7	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
3	E	14	4	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
4	S	13	0	0	0	0	0	9	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	32
4	E	15	4	0	0	0	0	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	30
5	S	17	0	0	0	0	0	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	26
5	E	21	4	0	0	0	0	5	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	38
6	S	17	5	0	6	0	0	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	38
6	E	8	4	5	5	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	29
7	S	9	0	4	4	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	28
7	E	8	0	5	6	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	23
8	S	15	0	4	7	0	0	8	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	39
8	E	17	0	3	0	0	0	7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	34
9	S	16	0	0	3	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	30
9	E	19	0	4	2	0	0	6	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	39
10	S	21	0	5	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	32
10	E	8	0	0	3	0	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	19
11	S	15	4	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
11	E	14	0	0	2	0	0	4	4	7	2	0	0	0	0	0	0	0	33
12	S	17	0	5	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	28
12	E	8	0	4	4	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	22
13	S	17	5	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	28
13	E	8	0	4	1	0	0	8	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	27
14	S	16	5	0	2	0	0	0	0	2	4	0	3	0	0	0	0	0	32
14	E	17	0	0	4	0	0	9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	35
15	S	8	0	0	4	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	21
15	E	17	0	4	3	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	29
16	S	10	0	0	5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
16	E	15	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	22
17	S	21	0	4	0	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	32
17	E	16	0	0	7	0	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	32
18	S	17	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
18	E	18	0	5	0	0	0	1	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	31
19	S	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
19	E	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	17
20	S	8	0	4	0	0	0	0	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	22
20	E	14	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
21	S	17	0	5	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
21	E	19	0	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	27
22	S	17	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	25
22	E	16	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
23	S	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	S	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	E	313	16	47	43	-	-	60	23	35	36	-	22	-	-	-	-	-	595
	S	330	28	44	42	-	-	31	50	24	22	-	23	-	-	-	-	-	594

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	3	08	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combl	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	281/282	283	381/382	>=383	2T2	2T3	3T2	3T3	
0	E	9		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1	S	4		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1	E	16	3	0	0			0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	21
2	S	18	6	0	0			0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
2	E	17		0	0			0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	19
3	S	17		0	0			0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
3	E	16		0	0			11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
4	S	14	5	0	0			9	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	38
4	E	23	0	0	0			0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	34
5	S	18	5	3	0			0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	35
5	E	18		5	0			5	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	36
6	S	12	3	5	6			6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	36
6	E	15		3	5			0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	30
7	S	16	0	6	4			0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	37
7	E	11		3	6			0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	24
8	S	8	3	5	7			8	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	36
8	E	15		0	0			7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	29
9	S	18	0	5	3			0	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	37
9	E	19	0	3	2			6	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	38
10	S	18	0	0	3			0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24
10	E	16	3		3			0	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	29
11	S	18	3	3	3			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
11	E	9	0	0	2			6	4	7	2	0	0	0	0	0	0	0	30
12	S	16	0	0	3			0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	22
12	E	18	5	6	4			0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	39
13	S	11	0	3	2			0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	20
13	E	13	0	3	1			8	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	31
14	S	23	0	0	2			0	0	2	4	0	3	0	0	0	0	0	34
14	E	9	0	3	4			9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	30
15	S	16	0	5	4			0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	34
15	E	12	0	5	3			0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	25
16	S	8	0	6	5			0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
16	E	17	0	3	6			0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	27
17	S	23	0	4	0			0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	34
17	E	23	0	6	4			0	1	4	0	0	2	0	0	0	0	0	40
18	S	9	0	3	0			2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
18	E	8	0	5	0			1	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	21
19	S	9	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
19	E	17	0	0	0			8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	27
20	S	19	0	2	0			0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	30
20	E	8	0	1	0			3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
21	S	11	0	0	0			6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
21	E	18	0	5	0			0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	28
22	S	12	4	3	0			0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	21
22	E	15	1	2	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
23	S	15	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
23	E	14	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
24	S	12	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	E	356	12	53	40	-	-	64	26	32	36	-	21	-	-	-	-	-	640
	S	345	29	53	42	-	-	31	51	24	20	-	23	-	-	-	-	-	618

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	4	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2 S1/2S2	2 S3	3S 1/3 S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11
2	S	11	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2	E	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10
3	S	7	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
3	E	14	4	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
4	S	13	0	0	0	0	0	9	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	32
4	E	15	4	0	0	0	0	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	30
5	S	17	0	0	0	0	0	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	26
5	E	21	4	0	0	0	0	5	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	38
6	S	17	5	0	6	0	0	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	38
6	E	15	4	5	5	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
7	S	16	0	4	4	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	35
7	E	17	0	5	6	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	32
8	S	15	0	4	7	0	0	8	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	39
8	E	17	0	3	0	0	0	7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34
9	S	16	0	0	3	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	30
9	E	19	0	4	2	0	0	6	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	39
10	S	21	0	5	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
10	E	16	0	0	3	0	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	27
11	S	15	4	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
11	E	14	0	0	2	0	0	4	4	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	33
12	S	17	0	5	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	28
12	E	15	0	4	4	0	0	0	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	30
13	S	17	5	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	28
13	E	18	0	4	1	0	0	8	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	37
14	S	16	5	0	2	0	0	0	2	2	4	0	3	0	0	0	0	0	0	34
14	E	17	0	0	4	0	0	9	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	35
15	S	8	0	0	4	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
15	E	17	0	4	3	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	29
16	S	10	0	0	5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
16	E	15	0	0	6	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	26
17	S	21	0	4	0	0	0	2	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	34
17	E	16	0	0	7	0	0	0	2	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	34
18	S	17	4	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
18	E	18	2	5	0	0	0	1	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	31
19	S	17	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
19	E	16	5	1	0	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	30
20	S	17	4	4	0	0	0	4	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	38
20	E	14	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
21	S	17	1	5	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
21	E	19	0	3	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	27
22	S	17	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	25
22	E	16	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
23	S	13	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
23	E	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
24	S	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
TOTAL	E	369	23	48	43	-	-	64	26	34	36	-	20	-	-	-	-	-	-	663
	S	359	37	44	44	-	-	37	55	24	21	-	23	-	-	-	-	-	-	644

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA
	S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	5	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combl		2E	3E	2E	3E	4E	2 S1/2 S2	2 S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11
2	S	11	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2	E	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10
3	S	7	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
3	E	14	4	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
4	S	13	0	0	0	0	0	9	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	32
4	E	7	4	0	0	0	0	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	22
5	S	10	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
5	E	11	4	0	0	0	0	5	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	28
6	S	7	5	0	2	0	0	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24
6	E	8	4	5	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
7	S	9	0	1	4	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	25
7	E	8	0	3	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	19
8	S	15	0	2	4	0	0	8	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	34
8	E	7	0	3	2	0	0	4	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	23
9	S	16	0	0	3	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	30
9	E	19	0	4	2	0	0	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	33
10	S	11	0	3	2	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
10	E	18	0	0	3	0	0	0	1	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	28
11	S	15	1	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
11	E	14	0	0	2	0	0	2	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	29
12	S	17	0	3	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	26
12	E	8	0	4	2	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	20
13	S	17	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	25
13	E	8	0	4	1	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	20
14	S	16	2	0	2	0	0	0	0	2	4	0	3	0	0	0	0	0	0	29
14	E	17	0	0	3	0	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	29
15	S	8	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
15	E	17	0	4	3	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	29
16	S	10	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
16	E	15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19
17	S	21	0	4	2	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	34
17	E	16	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	26
18	S	17	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
18	E	18	0	2	0	0	0	4	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	31
19	S	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
19	E	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13
20	S	8	0	4	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	19
20	E	14	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
21	S	17	0	3	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
21	E	19	0	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	27
22	S	17	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	25
22	E	16	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
23	S	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	S	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	E	295	16	41	28	-	-	44	20	32	33	-	19	-	-	-	-	-	-	528
	S	303	19	31	33	-	-	33	47	20	20	-	23	-	-	-	-	-	-	529

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA
	S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	6	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
0	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11
2	S	11	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2	E	16	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	18
3	S	15	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
3	E	14	2	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
4	S	13	0	0	0	0	0	9	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	32
4	E	15	3	0	0	0	0	7	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	29
5	S	17	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	24
5	E	21	2	0	0	0	0	5	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	36
6	S	17	1	0	6	0	0	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	34
6	E	13	4	5	5	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	34
7	S	14	0	4	4	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	33
7	E	12	0	5	6	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	27
8	S	15	0	4	5	0	0	4	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	33
8	E	17	0	3	0	0	0	7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	34
9	S	16	0	0	3	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	30
9	E	19	0	4	2	0	0	6	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	36
10	S	21	0	3	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	30
10	E	8	0	0	3	0	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	19
11	S	15	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
11	E	14	0	0	2	0	0	4	4	7	2	0	0	0	0	0	0	0	33
12	S	17	0	2	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	25
12	E	8	0	4	2	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	20
13	S	17	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	25
13	E	8	0	4	1	0	0	4	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	23
14	S	16	1	0	2	0	0	0	0	2	4	0	3	0	0	0	0	0	28
14	E	17	0	0	4	0	0	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	29
15	S	8	0	0	4	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	20
15	E	17	0	2	3	0	0	2	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	29
16	S	10	0	0	5	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	20
16	E	15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19
17	S	21	0	4	0	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	32
17	E	16	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	26
18	S	17	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
18	E	18	0	3	0	0	0	1	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	29
19	S	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
19	E	12	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	17
20	S	14	0	2	0	0	0	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	25
20	E	14	0	3	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
21	S	17	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
21	E	19	0	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	27
22	S	17	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	23
22	E	15	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
23	S	13	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	S	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
TOTAL	E	333	11	41	35	-	-	53	23	32	33	-	22	-	-	-	-	-	583
	S	354	12	27	40	-	-	28	49	21	20	-	24	-	-	-	-	-	575

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA
	S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	7	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
0	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
1	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
1	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
2	S	11	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
2	E	16	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
3	S	15	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
3	E	14	2	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
4	S	13	0	0	0	0	0	9	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	32	
4	E	15	3	0	0	0	0	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	29	
5	S	17	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
5	E	21	2	0	0	0	0	5	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
6	S	17	1	0	6	0	0	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
6	E	13	4	5	5	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
7	S	14	0	4	4	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	33	
7	E	12	0	5	6	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
8	S	15	0	4	5	0	0	4	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	33	
8	E	17	0	3	0	0	0	7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
9	S	16	0	0	3	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	30	
9	E	19	0	4	2	0	0	6	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
10	S	21	0	3	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
10	E	8	0	0	3	0	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	19	
11	S	15	4	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
11	E	14	0	0	2	0	0	4	4	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	33	
12	S	17	0	2	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	25	
12	E	8	0	4	2	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	20	
13	S	17	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	25	
13	E	8	0	4	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	21	
14	S	16	1	0	2	0	0	0	2	2	4	0	3	0	0	0	0	0	0	30	
14	E	17	0	0	4	0	0	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	29	
15	S	8	0	0	3	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
15	E	17	0	2	3	0	0	2	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	31	
16	S	10	0	0	5	0	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	22	
16	E	15	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	18	
17	S	21	0	4	1	0	0	2	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	35	
17	E	16	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	24	
18	S	17	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	
18	E	18	4	3	0	0	0	1	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	31	
19	S	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
19	E	12	2	0	0	0	0	6	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	24	
20	S	14	0	2	0	0	0	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
20	E	14	0	3	0	0	0	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
21	S	17	0	1	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
21	E	19	0	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
22	S	17	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
22	E	14	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
23	S	13	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
23	E	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
24	S	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
TOTAL	E	338	17	41	31	-	-	57	25	35	34	-	18	-	-	-	-	-	-	596	
	S	360	15	27	40	-	-	32	58	21	20	-	24	-	-	-	-	-	-	597	

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA
	S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	1		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	8	09	2021












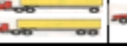





HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH																			
0	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1	S	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11
2	S	11	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2	E	15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	17
3	S	7	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
3	E	14	3	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
4	S	13	0	0	0	0	0	9	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	32
4	E	7	2	0	0	0	0	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	20
5	S	10	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	17
5	E	11	4	0	0	0	0	5	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	28
6	S	15	2	0	2	0	0	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	29
6	E	11	1	2	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	22
7	S	12	0	1	2	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	26
7	E	13	0	3	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	24
8	S	15	0	2	2	0	0	8	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	32
8	E	7	0	3	2	0	0	4	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	23
9	S	16	0	0	3	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	30
9	E	19	0	2	2	0	0	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	31
10	S	11	0	3	4	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	23
10	E	18	0	0	3	0	0	0	1	2	2	0	2	0	0	0	0	0	28
11	S	15	1	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
11	E	14	0	0	2	0	0	2	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	29
12	S	17	0	3	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	26
12	E	8	0	1	2	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	17
13	S	17	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	25
13	E	8	0	4	3	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	22
14	S	16	2	0	2	0	0	0	0	2	4	0	3	0	0	0	0	0	29
14	E	17	0	0	3	0	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	29
15	S	8	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	16
15	E	17	0	4	3	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	29
16	S	10	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
16	E	15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
17	S	21	0	4	4	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	36
17	E	16	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	26
18	S	17	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
18	E	18	0	2	2	0	0	4	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	33
19	S	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
19	E	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	13
20	S	8	0	2	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	17
20	E	14	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
21	S	17	0	3	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25
21	E	8	0	2	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	15
22	S	17	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	25
22	E	16	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
23	S	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	S	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	E	299	10	27	34	-	-	44	20	32	33	-	18	-	-	-	-	-	517
	S	318	13	29	35	-	-	33	47	20	20	-	23	-	-	-	-	-	538

Tabla 102 Coteo vehicular E-2 Ca. Panamá

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	2		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	2	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
0	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
1	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	S	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	S	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
3	E	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
4	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
4	E	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
5	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
5	E	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
6	S	7	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
6	E	8	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
7	S	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	
7	E	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
8	S	6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
8	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
9	S	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
9	E	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
10	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
10	E	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
11	S	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
11	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
12	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
12	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
13	S	7	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
13	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
14	S	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
14	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
15	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
15	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
16	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
16	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
17	S	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
17	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
20	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
20	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
21	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
21	E	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
22	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
22	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
23	S	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
24	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
TOTAL	E	98	4	11	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	
	S	105	9	3	2	-	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	125	

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA
	S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	2		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	3	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
0	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	E	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	E	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
5	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
5	E	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
6	S	7	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6	E	8	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
7	S	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
7	E	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
8	S	6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
8	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	S	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9	E	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
10	E	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
11	S	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
11	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	S	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
14	S	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	E	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
16	S	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
16	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
17	S	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
17	E	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
18	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	E	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
19	S	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
19	E	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
20	S	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
20	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
21	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
21	E	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
22	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
22	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23	S	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	E	115	8	11	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	137
	S	116	9	3	1	-	-	2	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	135

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA


















ESTACION	2		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	4	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combl		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3 S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	E	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
4	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	E	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
5	S	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
5	E	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
6	S	7	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6	E	8	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
7	S	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
7	E	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
8	S	6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
8	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	S	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9	E	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
10	E	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
11	S	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
11	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	S	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	E	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
14	S	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
14	E	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15	S	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
15	E	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
16	S	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
16	E	7	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
17	S	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
17	E	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
18	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	E	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
19	S	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
19	E	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
20	S	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
20	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
21	S	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
21	E	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
22	S	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
22	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23	S	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	E	123	14	11	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151
	S	128	13	3	1	-	-	3	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	151

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA
	S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA


















ESTACION	2		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	5	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2 S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH																			
0	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	E	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	E	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
5	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
5	E	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
6	S	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
6	E	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
7	S	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
7	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	S	6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
8	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	E	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10	S	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
10	E	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
11	S	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
11	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	S	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
14	S	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	S	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
16	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
17	S	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
17	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21	S	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
21	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
22	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23	S	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
23	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
24	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	E	85	4	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	94
	S	93	6	3	-	-	-	2	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	108

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

SECTOR	HU SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA
SENTIDO	← E ENTRADA
	S → SALIDA
UBICACION	AV VENEZUELA

ESTACION	2		
CODIGO DE LA ESTACION			
FECHA	7	09	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH																			
0	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	E	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	E	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
5	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	E	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
6	S	7	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6	E	8	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
7	S	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
7	E	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
8	S	6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
8	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	S	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9	E	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10	S	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
10	E	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
11	S	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
11	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	S	7	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
13	E	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
14	S	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
17	S	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
17	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	E	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
21	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
21	E	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
22	S	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
22	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23	S	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
23	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	E	98	4	11	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	115
	S	100	8	3	1	-	-	2	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	118

Informe de mecánica de suelos



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACION

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : H.U SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : CARLOS LUIS GALLO DELGADO

CHICLAYO, OCTUBRE DEL 2021


Juan Carlos Firme Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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

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	5
5. TOPOGRAFÍA	5
6. GEOLOGIA	5
6.1 GEOMORFOLOGIA	5
7 OBJETO DEL ESTUDIO	6
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	7
NTP 339.128 / ASTM D 422	7
8.1.3 Limite, Liquido Limite Plástico e Índice de Plasticidad	7
NTP 339.129 / ASTM 4318	7
8.1.4 Contenido de Sales Solubles Totales	7
NTP 339.152:2002	7
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 %	16
10.1 DETERMINACION DEL C.B.R. DE DISEÑO AL 95%	16
11 AGRESIVIDAD DEL SUELO	16
11.1 NIVEL DE AGUA SUBTERRANEA	17
11.2 MATERIAL DE AFIRMADO	17
12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
13 BIBLIOGRAFIA	22



Juan Carlos Firme Oyola Areata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

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 **DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**, el cual ha sido solicitado por el estudiante de ingeniería **CARLOS LUIS GALLO DELGADO**

2. UBICACIÓN

La tesis denominada **DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**, 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.

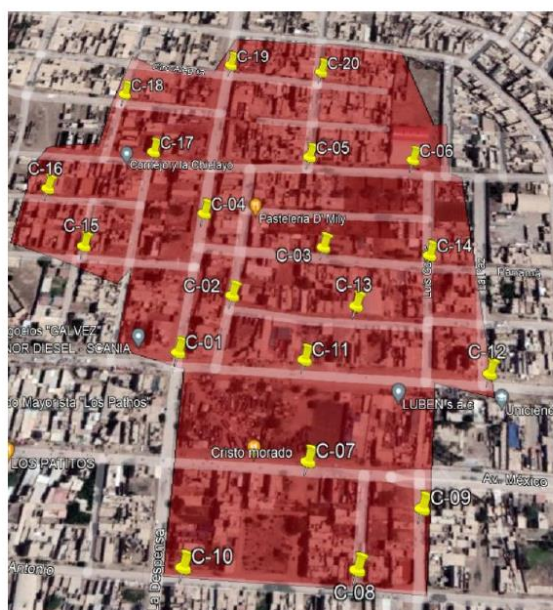


Figura n°01 UBICACIÓN SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

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 día.

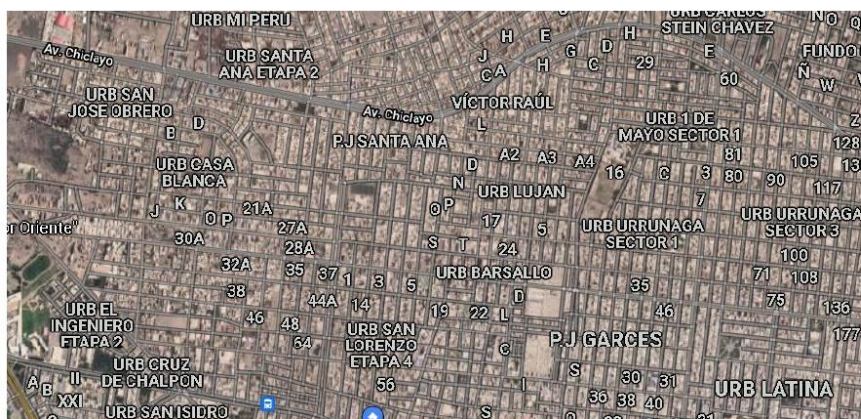


Figura n°02 ACCESOS SATELITAL AL ÁREA DE ESTUDIO CHICLAYO-JOSE LEONARDO ORTIZ

Juan Carlos Firso Ordoñez Arata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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

4. CONDICIÓN CLIMÁTICA

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 serranía esteparias, entre otros, que se desarrollan en una gran heterogeneidad climas, que van desde los muy áridos y cálidos, subhúmedos y templada 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 un 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 ecuatorial).

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).



Juan Carlos Fierro Oyola
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351



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 CARLOS LUIS GALLO DELGADO, se efectúa para el Proyecto **DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**. 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.

Juan Corino Firma Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123751

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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



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 límites Líquido 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)

Juan Carlos Firme Olmos Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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



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
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 0.00m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con Arena)
% Humedad	= 10.10%
Límite Líquido	= 25.20%
Límite Plástico	= 14.14%
Índice de Plasticidad	= 10.90%

✓ C-02

• Muestra M-01

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 11.10%
Límite Líquido	= 30.60%
Límite Plástico	= 14.30%
Índice de Plasticidad	= 16.30%

Juan Carlos Firso Oyola Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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

✓ **C-03**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)
% Humedad	= 13.30%
Límite Líquido	= 31.20%
Límite Plástico	= 15.50%
Índice de Plasticidad	= 15.70%

✓ **C-04**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)
% Humedad	= 13.50%
Límite Líquido	= 27.50%
Límite Plástico	= 12.10%
Índice de Plasticidad	= 15.40%

✓ **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 con arena)
% Humedad	= 11.50%
Límite Líquido	= 40.10%
Límite Plástico	= 15.60%
Índice de Plasticidad	= 24.50%



Juan Carlos Fierro Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

✓ C-07• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 9.20%
Límite Líquido	= 24.10%
Límite Plástico	= 13.70%
Índice de Plasticidad	= 10.40%

✓ C-08• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 11.10%
Límite Líquido	= 26.70%
Límite Plástico	= 13.70%
Índice de Plasticidad	= 12.90%

✓ C-09• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)
% Humedad	= 10.10%
Límite Líquido	= 25.20%
Límite Plástico	= 14.40%
Índice de Plasticidad	= 10.90%

✓ C-10• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)
% Humedad	= 12.40%
Límite Líquido	= 35.10%
Límite Plástico	= 17.20%
Índice de Plasticidad	= 17.90%



Juan Carlos Firso Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

✓ **C-11**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 13.40%
Límite Líquido	= 28.50%
Límite Plástico	= 17.60%
Índice de Plasticidad	= 10.90%

✓ **C-12**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)
% Humedad	= 8.70%
Límite Líquido	= 32.50%
Límite Plástico	= 14.10%
Índice de Plasticidad	= 18.30%

✓ **C-13**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 12.10%
Límite Líquido	= 34.80%
Límite Plástico	= 18.50%
Índice de Plasticidad	= 16.20%

✓ **C-14**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)
% Humedad	= 13.10%
Límite Líquido	= 34.90%
Límite Plástico	= 15.00%
Índice de Plasticidad	= 19.90%



Juan Carlos Forno Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

✓ **C-15**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.05m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla de baja plasticidad con arena)
% Humedad	= 11.60%
Límite Líquido	= 34.70%
Límite Plástico	= 11.60%
Índice de Plasticidad	= 23.00%

✓ **C-16**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 17.40%
Límite Líquido	= 35.40%
Límite Plástico	= 15.00%
Índice de Plasticidad	= 20.40%

• **Muestra M-02**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 20.50%
Límite Líquido	= 11.60%
Límite Plástico	= 22.80%
Índice de Plasticidad	= 20.50%

✓ **C-17**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.05m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 12.60%
Límite Líquido	= 33.80%
Límite Plástico	= 17.20%
Índice de Plasticidad	= 16.60%



Juan Carlos Firme Ospina Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

✓ **C-18**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 14.70%
Límite Líquido	= 32.40%
Límite Plástico	= 15.40%
Índice de Plasticidad	= 17.00%

✓ **C-19**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.50m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 14.20%
Límite Líquido	= 34.50%
Límite Plástico	= 15.40%
Índice de Plasticidad	= 19.10%

✓ **C-20**• **Muestra M-01**

Profundidad	= De 0.10m. - 1.60m.
Clasificación SUCS	=CL (Arcilla Arenosa de baja plasticidad)
% Humedad	= 14.90%
Límite Líquido	= 28.50%
Límite Plástico	= 10.30%
Índice de Plasticidad	= 18.20%



Juan Carlos Fierro Obispo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351



TABLA N°2 RESUMEN DE RESULTADOS DE CALICATAS ANALIZADAS

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-4 (8)	10.10	25.20	14.40	10.90
C-02	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (7)	11.10	30.60	14.30	16.30
C-03	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.30	31.20	15.50	15.70
C-04	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.50	27.50	12.10	15.40
C-05	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (9)	13.50	39.60	18.50	21.10
C-06	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	11.50	40.10	15.60	24.50
C-07	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (6)	9.20	24.10	13.70	10.40
C-08	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (6)	11.10	26.70	13.70	12.90
C-09	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	10.10	25.20	14.40	10.90
C-10	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (9)	12.40	35.10	17.20	17.90
C-11	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (6)	13.40	28.50	17.60	10.90
C-12	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	8.70	32.50	14.10	18.30
C-13	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	12.10	34.80	18.50	16.20
C-14	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.10	34.90	15.00	19.90
C-15	M-01	0.05m - 1.50m	CL	A-4 (8)	11.60	34.70	11.60	23.0
C-16	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	17.40	35.40	15.00	20.40
C-16	M-02	1.60m - 2.90m	CL	A-4 (3)	20.50	34.40	11.60	22.80
C-17	M-01	0.05m - 1.60m	CL	A-4 (6)	12.60	33.80	17.20	16.60
C-18	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (5)	14.70	32.40	15.40	17.00
C-19	M-01	0.06m - 1.60m	CL	A-4 (7)	14.20	34.50	15.40	19.10
C-20	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	14.90	28.50	10.30	18.20


 Juan Carlos Firme Ospina Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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
 ✉ amazinq.sac.ic@gmail.com



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	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO
C - 01	M-01	0.10m - 1.50m	11.10	30.60	14.30	16.30	MEDIO
C - 02	M-01	0.10m - 1.50m	13.30	31.20	15.50	15.70	MEDIO
C - 03	M-01	0.10m - 1.50m	13.50	27.50	12.10	15.40	MEDIO
C - 04	M-01	0.10m - 1.50m	13.50	39.60	18.50	21.10	MEDIO
C - 05	M-01	0.10m - 1.50m	11.50	40.10	15.60	24.50	MEDIO
C - 06	M-01	0.10m - 1.50m	9.20	24.10	13.70	10.40	BAJO
C - 07	M-01	0.10m - 1.50m	11.10	26.70	13.70	12.90	BAJO
C - 08	M-01	0.10m - 1.50m	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO
C - 09	M-01	0.10m - 1.50m	12.40	35.10	17.20	17.90	MEDIO
C - 10	M-01	0.10m - 1.50m	13.40	28.50	17.60	10.90	BAJO
C - 11	M-01	0.10m - 1.60m	8.70	32.50	14.10	18.30	MEDIO
C - 12	M-01	0.10m - 1.50m	12.10	34.80	18.50	16.20	MEDIO
C - 13	M-01	0.10m - 1.60m	13.10	34.90	15.00	19.90	MEDIO
C - 14	M-01	0.10m - 1.50m	11.60	34.70	11.60	23.0	MEDIO
C - 15	M-01	0.05m - 1.50m	17.40	35.40	15.00	20.40	MEDIO
C - 16	M-01	0.10m - 1.60m	20.50	34.40	11.60	22.80	MEDIO
C - 16	M-02	1.60m - 2.90m	12.60	33.80	17.20	16.60	MEDIO
C - 17	M-01	0.05m - 1.60m	14.70	32.40	15.40	17.00	MEDIO
C - 18	M-01	0.10m - 1.60m	14.20	34.50	15.40	19.10	MEDIO
C - 19	M-01	0.06m - 1.60m	14.90	28.50	10.30	18.20	MEDIO
C - 20	M-01	0.10m - 1.60m	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO


 Juan Carlos Firme Ojeda Ayala
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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
 ✉ amazng.sac.ic@gmail.com



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	7.50
C-03	0.00m - 1.50m	CL	7.90
C-05	0.10m - 1.50m	CL	8.50
C-07	0.10m - 1.50m	CL	10.00
C-09	0.10m - 1.50m	CL	8.80
C-11	0.10m - 1.50m	CL	9.60
C-13	0.10m - 1.50m	CL	7.90
C-15	0.10m - 1.50m	CL	8.00
C-17	0.10m - 1.50m	CL	8.60
C-19	0.10m - 1.50m	CL	11.30
C-20	0.10m - 1.50m	CL	8.00

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 0.10 a 1.50 mts.	C-4 - M-1 0.10 a 1.50 mts.	C-7 - M-1 0.10 a 1.50 mts.	C-9 - M- 0.10 a 1.50 mts.	C-14- M-1 0.10 a 1.50 mts.
Sales Solubles Totales	ppm	7500	4500	5680	7580	3650
	%	0.75	0.45	0.57	0.76	0.37
Claruros Cl ⁻	ppm	3660	4260	3650	3240	2560
	%	0.37	0.43	0.37	0.32	0.26
Sulfatos SO ₄ ²⁻	ppm	2560	3260	1250	2150	2150
	%	0.26	0.33	0.13	0.22	0.22


 Juan Carlos Fierro Ojeda Arellano
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☒ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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



11.1 NIVEL DE AGUA SUBTERRANEA

En las 20 calicatas realizadas no se encontró nivel freático, con excepción de la calicata 16 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 1/2")		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 μ m (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 μ m (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)


 Juan Carlos Firme Ospina Ayala
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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



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 período 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 CARLOS LUIS GALLO DELGADO, se efectúa el estudio de Mecánica del Suelo para la tesis. **DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**
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-16 que su exploración fue de 2.90.
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. Durante la inspección realizada al área de estudio no se ha evidenciado fenómenos geodinámicas importantes.
6. Aislar el suelo de manera que no sufra modificaciones en su contenido de humedad.
7. El estrato superficial del suelo de la zona en estudio, que constituirá la subrasante, es una Arcilla de baja plasticidad con Arena
8. Del análisis efectuado en el presente Estudio, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos, se concluye:
9. Los suelos encontrados en la zona de estudio están clasificados según el sistema de clasificación SUCS (**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS**).

Juan Carlos Fierro Ojeda Ayuda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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



TABLA N°7 RESUMEN DE CLASIFICACIÓN

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (%)	LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
						LIQUIDO (%)	PLÁSTICO (%)	
C-01	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	10.10	25.20	14.40	10.90
C-02	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (7)	11.10	30.60	14.30	16.30
C-03	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.30	31.20	15.50	15.70
C-04	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.50	27.50	12.10	15.40
C-05	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (9)	13.50	39.60	18.50	21.10
C-06	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	11.50	40.10	15.60	24.50
C-07	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (6)	9.20	24.10	13.70	10.40
C-08	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (6)	11.10	26.70	13.70	12.90
C-09	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	10.10	25.20	14.40	10.90
C-10	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (9)	12.40	35.10	17.20	17.90
C-11	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (6)	13.40	28.50	17.60	10.90
C-12	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	8.70	32.50	14.10	18.30
C-13	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	12.10	34.80	18.50	16.20
C-14	M-01	0.10m - 1.50m	CL	A-4 (8)	13.10	34.90	15.00	19.90
C-15	M-01	0.05m - 1.50m	CL	A-4 (8)	11.60	34.70	11.60	23.0
C-16	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	17.40	35.40	15.00	20.40
C-16	M-02	1.60m - 2.90m	CL	A-4 (3)	20.50	34.40	11.60	22.80
C-17	M-01	0.05m - 1.60m	CL	A-4 (6)	12.60	33.80	17.20	16.60
C-18	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (5)	14.70	32.40	15.40	17.00
C-19	M-01	0.06m - 1.60m	CL	A-4 (7)	14.20	34.50	15.40	19.10
C-20	M-01	0.10m - 1.60m	CL	A-4 (7)	14.90	28.50	10.30	18.20

10. El suelo es un manto de Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad (CL), estrato que se encontró en la mayoría de la exploración de las Calicatas.
11. Basado en la clasificación de los suelos, espesores de estratos y características 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).
12. La ubicación de la Napa Freática es función de la época del año en la que se realice la investigación de campo, así como de las variaciones naturales de los sistemas de lluvia que abastecen los estratos acuíferos, en la zona comprendida en el estudio no se ha encontrado nivel freático hasta la profundidad estudiada.
13. 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 11.30% y un mínimo de 7.50%.


 Juan Carlos Firme Ospina Ayala
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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
 amazinq.sac.ic@gmail.com



14. 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 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.
15. La sub rasante también deberá ser compactado como mínimo al 95 % de densidad máxima seca del proctor modificado.
16. Para la compactación de la sub-rasante, la humedad de compactación no deberá variar en $\pm 2\%$ del Optimo Contenido de Humedad a fin de lograr los porcentajes de compactación especificados.
17. 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.
18. El potencial de expansión de acuerdo a Seed, Woodward 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.


 Juan Carlos Firso Opazo Ayta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☒ C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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



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	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO
C-01	M-01	0.10m - 1.50m	11.10	30.60	14.30	16.30	MEDIO
C-02	M-01	0.10m - 1.50m	13.30	31.20	15.50	15.70	MEDIO
C-03	M-01	0.10m - 1.50m	13.50	27.50	12.10	15.40	MEDIO
C-04	M-01	0.10m - 1.50m	13.50	39.60	18.50	21.10	MEDIO
C-05	M-01	0.10m - 1.50m	11.50	40.10	15.60	24.50	MEDIO
C-06	M-01	0.10m - 1.50m	9.20	24.10	13.70	10.40	BAJO
C-07	M-01	0.10m - 1.50m	11.10	26.70	13.70	12.90	BAJO
C-08	M-01	0.10m - 1.50m	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO
C-09	M-01	0.10m - 1.50m	12.40	35.10	17.20	17.90	MEDIO
C-10	M-01	0.10m - 1.50m	13.40	28.50	17.60	10.90	BAJO
C-11	M-01	0.10m - 1.60m	8.70	32.50	14.10	18.30	MEDIO
C-12	M-01	0.10m - 1.50m	12.10	34.80	18.50	16.20	MEDIO
C-13	M-01	0.10m - 1.60m	13.10	34.90	15.00	19.90	MEDIO
C-14	M-01	0.10m - 1.50m	11.60	34.70	11.60	23.0	MEDIO
C-15	M-01	0.05m - 1.50m	17.40	35.40	15.00	20.40	MEDIO
C-16	M-01	0.10m - 1.60m	20.50	34.40	11.60	22.80	MEDIO
C-16	M-02	1.60m - 2.90m	12.60	33.80	17.20	16.60	MEDIO
C-17	M-01	0.05m - 1.60m	14.70	32.40	15.40	17.00	MEDIO
C-18	M-01	0.10m - 1.60m	14.20	34.50	15.40	19.10	MEDIO
C-19	M-01	0.06m - 1.60m	14.90	28.50	10.30	18.20	MEDIO
C-20	M-01	0.10m - 1.60m	10.10	25.20	14.40	10.90	BAJO

19. 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 Firme Ospina Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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

20. El material de Afirmado cumplirá con los requisitos del capítulo de MATERIAL DE AFIRMADO.
21. Estando a lado de la seguridad se recomienda utilizar el CBR de menor porcentaje encontrado siendo este el más desfavorable de 7.50, la cual fue calculado para este informe
22. 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.



Juan Carlos Fierro Ojeda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 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

Metrados

Tabla 103 Resumen de metrados para Pavimento Rígido con el método PCA

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020		
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ		
FECHA	2021		
RESPONSABLES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO		
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES		
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 CONSTRUCC	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	231.64
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES		
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64
01.02	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	PLAN DE 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	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	271.32
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS		
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64

02.01.05	SUMIDEROS		
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00
02.02	PAVIMENTACION		
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	51,447.87
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	51,447.87
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	51,447.87
02.02.02.04	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,103.14
02.02.03	PAVIMENTACION RIGIDA		
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15m	M2	51,447.87
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	M2	1,244.26
02.02.03.03	CONCRETO PAVIMENTO RIGIDO f'c=210 kg/cm ²	M3	11,380.79
02.02.03.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	5,858.57
02.02.03.05	ACERO LISO REDONDO P/DOWELS	KG	9,037.91
02.02.03.06	ACERO FY=4200 kg/cm ² EN JUNTAS LONGITUDINALES	KG	4,329.15
02.03	VEREDAS		
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.03	VEREDAS		
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	2,269.90
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	3,776.40
02.03.04	RAMPAS		
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	77.37
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27
02.04	SARDINELES		
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO - SARDINELES	M3	512.25

02.04.03	SARDINELES		
02.04.03.01	CONCRETO $f'_c=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	384.19
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION $e=1"$	M	284.59
02.05.	CAMARA DE BOMBEO		
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	50.00
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	130.00
02.05.03	CONCRETO SIMPLE		
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00
02.05.04	CONCRETO ARMADO		
02.05.04.01	CONCRETO $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$	M3	35.00
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2	200.00
02.05.02.03	ACERO DE $FY=4200 \text{ KG/CM}^2$	KG	1,473.85
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
02.06.01	VARIOS		
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA $D=16"$	M	2,205.00
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	59,149.87
02.07	SEÑALIZACION		
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO		
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL		
02.07.02.01	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	1,839.77
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00
03.02.	ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL		
03.02.01	ACCIONES		
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00

Tabla 104 Resumen de metrados para Pavimento Rígido con el método AASHTO 93

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020		
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ		
FECHA	2021		
RESPONSABLES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO		
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES		
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 CONSTRUCC	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	231.64
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES		
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64
01.02	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	PLAN DE 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	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	271.32
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS		
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64
02.01.04	CANALETAS		
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'C=175KG/CM2	M3	199.22
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2	1,992.20
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	6,483.23
02.01.05	SUMIDEROS		
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00

02.02	PAVIMENTACION		
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	51,447.87
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	51,447.87
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	51,447.87
02.02.02.04	RELLENO CON AFIMRADO	M3	2,103.14
02.02.03	PAVIMENTACION RIGIDA		
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15m	M2	51,447.87
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	M2	1,023.88
02.02.03.03	CONCRETO PAVIMENTO RIGIDO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	M3	9,678.96
02.02.03.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	5,858.57
02.02.03.05	ACERO LISO REDONDO P/DOWELS	KG	9,037.91
02.02.03.06	ACERO $FY=4200 \text{ kg/cm}^2$ EN JUNTAS LONGITUDINALES	KG	4,929.15
02.03	VEREDAS		
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.03	VEREDAS		
02.03.03.01	CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	2,269.90
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	3,776.40
02.03.04	RAMPAS		
02.03.04.01	CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	77.37
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27
02.04	SARDINELES		
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	512.25
02.04.03	SARDINELES		
02.04.03.01	CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	384.19
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	284.59

02.05.	CÁMARA DE BOMBEO		
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	50.00
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	130.00
02.05.03	CONCRETO SIMPLE		
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00
02.05.04	CONCRETO ARMADO		
02.05.04.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm ²	M3	35.00
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	200.00
02.05.02.03	ACERO DE F'Y=4200KG/CM ²	KG	1,473.85
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
02.06.01	VARIOS		
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA D=16"	M	2,205.00
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	59,149.87
02.07	SEÑALIZACION		
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO		
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL		
02.07.02.01	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	1,839.77
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00
03.02.	ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL		
03.02.01	ACCIONES		
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00

Tabla 105 Resumen de metrados para Pavimento Flexible con método AASHTO 93

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020		
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ		
FECHA	2021		
RESPONSABLES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO		
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES		
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 CONSTRUCC	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	231.64
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES		
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64
01.02	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	PLAN DE 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	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	271.32
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS		
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64
02.01.04	CANALETAS		
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'C=175KG/CM2	M3	199.22
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,992.20
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	6,483.23
02.01.05	SUMIDEROS		
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00

02.02	PAVIMENTACION		
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	51,447.87
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	51,447.87
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	51,447.87
02.02.02.04	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,103.14
02.02.03	PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE		
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	33,153.98
02.02.03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.35 m	M2	18,293.89
02.02.03.03	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	33,153.98
02.02.03.04	BASE GRANULAR e=0.25 m	M2	18,293.89
02.02.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	51,447.87
02.02.03.06	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	5,858.57
02.03	VEREDAS		
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.03	VEREDAS		
02.03.03.01	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²	M3	2,269.90
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	3,776.40
02.03.04	RAMPAS		
02.03.04.01	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²	M3	77.37
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27
02.04	SARDINELES		
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	512.25
02.04.03	SARDINELES		
02.04.03.01	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²	M3	384.19
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	284.59

02.05.	CAMARA DE BOMBEO		
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	50.00
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	130.00
02.05.03	CONCRETO SIMPLE		
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00
02.05.04	CONCRETO ARMADO		
02.05.04.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm ²	M3	35.00
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	200.00
02.05.02.03	ACERO DE F'Y=4200KG/CM ²	KG	1,473.85
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
02.06.01	VARIOS		
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA D=16"	M	2,205.00
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	59,149.87
02.07	SEÑALIZACION		
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO		
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL		
02.07.02.01	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	1,839.77
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00
03.02.	ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL		
03.02.01	ACCIONES		
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00

Tabla 106 Resumen de metrados para Pavimento Flexible con Geomalla Biaxial

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020		
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ		
FECHA	2021		
RESPONSABLES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO		
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES		
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 CONSTRUCC	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	231.64
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES		
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64
01.02	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	PLAN DE 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	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	271.32
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS		
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64

02.01.04	CANALETAS		
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'c=175KG/CM2	M3	199.22
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,992.20
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	6,483.23
02.01.05	SUMIDEROS		
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00
02.02	PAVIMENTACION		
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	51,447.87
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	51,447.87
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	51,447.87
02.02.02.04	RELLENO CON AFIMRADO	M3	2,103.14
02.02.03	PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE		
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	33,153.98
02.02.03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.35 m	M2	18,293.89
02.02.03.03	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	51,447.87
02.02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMALLA	M2	18,293.89
02.02.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	51,447.87
02.02.03.06	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	5,858.57
02.03	VEREDAS		
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97
02.03.03	VEREDAS		
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	2,269.90
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	3,776.40
02.03.04	RAMPAS		
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	M3	77.37
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27
02.04	SARDINELES		
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	512.25

02.04.03	SARDINELES		
02.04.03.01	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	384.19
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION $e=1"$	M	284.59
02.05.	CÁMARA DE BOMBEO		
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	50.00
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	130.00
02.05.03	CONCRETO SIMPLE		
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00
02.05.04	CONCRETO ARMADO		
02.05.04.01	CONCRETO $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$	M3	35.00
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	200.00
02.05.02.03	ACERO DE $FY=4200 \text{ KG/CM}^2$	KG	1,473.85
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
02.06.01	VARIOS		
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA $D=16"$	M	2,205.00
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	59,149.87
02.07	SEÑALIZACION		
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO		
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL		
02.07.02.01	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	1,839.77
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00
03.02.	ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL		
03.02.01	ACCIONES		
03.02.01.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00

Presupuesto

Tabla 107 Presupuesto del Pavimento Rígido mediante el Método PCA

PRESUPUESTO					
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020				
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
FECHA	2021				
RESPONSABLES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO				
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES				
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				S/ 32,328.01
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 25,328.01
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 CONSTRUCC	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/ 3,790.17
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 16.36	S/ 3,790.17
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES				S/ 3,368.10
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 14.54	S/ 3,368.10
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				S/ 7,000.00
01.02.01	PLAN DE 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	GLB	1.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION				S/ 10,201,065.57
02.01	DRENAJE PLUVIAL				S/ 1,409,634.81
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 1,416.36
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	271.32	S/ 2.46	S/ 667.09
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32	S/ 2.76	S/ 749.26
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 22,534.27
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29	S/ 28.19	S/ 14,075.08
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53	S/ 14.55	S/ 1,579.54
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29	S/ 13.78	S/ 6,879.64
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS				S/ 15,943.36
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64	S/ 29.38	S/ 15,943.36
02.01.04	CANALETAS				S/ 461,202.32
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'c=175KG/CM2	M3	199.22	S/ 353.30	S/ 70,384.92
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,992.20	S/ 141.57	S/ 282,026.79
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	6,483.23	S/ 16.78	S/ 108,790.61
02.01.05	SUMIDEROS				S/ 908,538.50
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00	S/ 377,418.50	S/ 377,418.50
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00	S/ 531,120.00	S/ 531,120.00

02.02	PAVIMENTACION				S/ 6,362,638.71
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 268,569.19
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	51,447.87	S/ 2.46	S/ 126,493.84
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	51,447.87	S/ 2.76	S/ 142,075.34
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 223,706.29
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63	S/ 4.67	S/ 18,207.97
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78	S/ 14.55	S/ 87,409.26
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	51,447.87	S/ 1.73	S/ 89,109.97
02.02.02.04	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,103.14	S/ 13.78	S/ 28,979.09
02.02.03	PAVIMENTACION RIGIDA				S/ 5,870,363.23
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15m	M2	51,447.87	S/ 20.41	S/ 1,050,255.84
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	M2	1,244.26	S/ 42.75	S/ 53,191.52
02.02.03.03	CONCRETO PAVIMENTO RIGIDO f'c=210 kg/cm ²	M3	11,380.79	S/ 403.80	S/ 4,595,584.75
02.02.03.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	5,858.57	S/ 11.17	S/ 65,423.83
02.02.03.05	ACERO LISO REDONDO P/DOWELS	KG	9,037.91	S/ 8.65	S/ 78,201.16
02.02.03.06	ACERO FY=4200 kg/cm ² EN JUNTAS LONGITUDINALES	KG	4,929.15	S/ 5.62	S/ 27,706.13
02.03	VEREDAS				S/ 1,207,862.65
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 78,995.94
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68	S/ 2.46	S/ 37,206.43
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68	S/ 2.76	S/ 41,789.51
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 180,792.15
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97	S/ 28.19	S/ 106,643.52
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19	S/ 14.55	S/ 22,023.26
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97	S/ 13.78	S/ 52,125.37
02.03.03	VEREDAS				S/ 918,044.60
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	2,269.90	S/ 353.30	S/ 801,960.66
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51	S/ 43.29	S/ 73,912.13
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	3,776.40	S/ 11.17	S/ 42,171.81
02.03.04	RAMPAS				S/ 30,029.95
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	77.37	S/ 353.30	S/ 27,335.38
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27	S/ 53.60	S/ 2,694.57
02.04	SARDINELES				S/ 401,413.20
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 4,456.79
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76	S/ 2.46	S/ 2,099.11
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76	S/ 2.76	S/ 2,357.68
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 21,498.92
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25	S/ 28.19	S/ 14,440.62
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	512.25	S/ 13.78	S/ 7,058.31
02.04.03	SARDINELES				S/ 375,457.49
02.04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	384.19	S/ 353.30	S/ 135,734.93
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53	S/ 46.33	S/ 237,327.58
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	284.59	S/ 8.42	S/ 2,394.98

02.05.	CÁMARA DE BOMBEO					S/ 66,346.48
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES					S/ 261.01
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00	S/ 2.46		S/ 122.93
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	50.00	S/ 2.76		S/ 138.08
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 5,456.01
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00	S/ 28.19		S/ 3,664.75
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	130.00	S/ 13.78		S/ 1,791.26
02.05.03	CONCRETO SIMPLE					S/ 2,036.89
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00	S/ 40.74		S/ 2,036.89
02.05.04	CONCRETO ARMADO					S/ 58,592.57
02.05.04.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2	M3	35.00	S/ 575.64		S/ 20,147.55
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	200.00	S/ 68.57		S/ 13,713.32
02.05.02.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	1,473.85	S/ 16.78		S/ 24,731.70
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS					S/ 721,187.07
02.06.01	VARIOS					S/ 721,187.07
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00	S/ 16,000.00		S/ 16,000.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA D=16"	M	2,205.00	S/ 286.62		S/ 632,000.61
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00	S/ 10,500.00		S/ 31,500.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	59,149.87	S/ 0.70		S/ 41,686.46
02.07	SEÑALIZACION					S/ 31,982.64
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO					S/ 19,482.64
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92	S/ 6.30		S/ 10,495.66
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00	S/ 6.30		S/ 4,084.99
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60	S/ 6.30		S/ 4,901.99
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL					S/ 12,500.00
02.07.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00	S/ 250.00		S/ 12,500.00
03.	OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL					S/ 68,823.79
03.01.	AREAS VERDES					S/ 43,823.79
03.01.01	PLANTACION					S/ 43,823.79
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,839.77	S/ 22.52		S/ 41,423.80
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00	S/ 9.52		S/ 2,400.00
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/ 10,302,217.37

COSTO DIRECTO	S/ 10,302,217.37
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 1,030,221.74
UTILIDAD (5%)	S/ 515,110.87
SUBTOTAL	S/ 11,847,549.98
IGV (18%)	S/ 2,132,559.00
TOTAL	S/ 13,980,108.97

Tabla 108 Presupuesto del Pavimento Rígido mediante el Método AASHTO 93

PRESUPUESTO					
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020				
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
FECHA	2021				
RESPONSABLE	CARLOS LUIS GALLO DELGADO				
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES				
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				S/ 32,328.01
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 25,328.01
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 CONSTRUCC	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/ 3,790.17
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 16.36	S/ 3,790.17
01.01.07.	ELIMINACION DE DEMOLICIONES				S/ 3,368.10
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 14.54	S/ 3,368.10
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				S/ 7,000.00
01.02.01	PLAN DE 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	GLB	1.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION				S/ 9,504,442.34
02.01	DRENAJE PLUVIAL				S/ 1,409,634.81
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 1,416.36
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	271.32	S/ 2.46	S/ 667.09
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32	S/ 2.76	S/ 749.26
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 22,534.27
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29	S/ 28.19	S/ 14,075.08
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53	S/ 14.55	S/ 1,579.54
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29	S/ 13.78	S/ 6,879.64
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS				S/ 15,943.36
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64	S/ 29.38	S/ 15,943.36
02.01.04	CANALETAS				S/ 461,202.32
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'C=175KG/CM2	M3	199.22	S/ 353.30	S/ 70,384.92
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,992.20	S/ 141.57	S/ 282,026.79
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	6,483.23	S/ 16.78	S/ 108,790.61
02.01.05	SUMIDEROS				S/ 908,538.50
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00	S/ 377,418.50	S/ 377,418.50
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00	S/ 531,120.00	S/ 531,120.00

02.02	PAVIMENTACION				SI/ 5,666,015.48
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				SI/ 268,569.19
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	#####	SI/2.46	SI/126,493.84
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	#####	SI/2.76	SI/142,075.34
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				SI/ 223,706.29
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63	SI/4.67	SI/18,207.97
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78	SI/14.55	SI/87,409.26
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	#####	SI/1.73	SI/89,109.97
02.02.02.04	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,103.14	SI/13.78	SI/28,979.09
02.02.03	PAVIMENTACION RIGIDA				SI/ 5,173,740.00
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15m	M2	#####	SI/20.41	SI/1,050,255.84
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	M2	1,023.88	SI/42.75	SI/43,770.44
02.02.03.03	CONCRETO PAVIMENTO RIGIDO f _c =210 kg/cm ²	M3	9,678.96	SI/403.80	SI/3,908,382.59
02.02.03.04	JUNTA DE DILACION e=1"	M	5,858.57	SI/11.17	SI/65,423.83
02.02.03.05	ACERO LISO REDONDO P/DOWELS	KG	9,037.91	SI/8.65	SI/78,201.16
02.02.03.06	ACERO FY=4200 kg/cm ² EN JUNTAS LONGITUDINALES	KG	4,929.15	SI/5.62	SI/27,706.13
02.03	VEREDAS				SI/ 1,207,862.65
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				SI/ 78,995.94
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68	SI/2.46	SI/37,206.43
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68	SI/2.76	SI/41,789.51
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				SI/ 180,792.15
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97	SI/28.19	SI/106,643.52
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19	SI/14.55	SI/22,023.26
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97	SI/13.78	SI/52,125.37
02.03.03	VEREDAS				SI/ 918,044.60
02.03.03.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	M3	2,269.90	SI/353.30	SI/801,960.66
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51	SI/43.29	SI/73,912.13
02.03.03.03	JUNTA DE DILACION e=1"	M	3,776.40	SI/11.17	SI/42,171.81
02.03.04	RAMPAS				SI/ 30,029.95
02.03.04.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	M3	77.37	SI/353.30	SI/27,335.38
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27	SI/53.60	SI/2,694.57
02.04	SARDINELES				SI/ 401,413.20
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				SI/ 4,456.79
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76	SI/2.46	SI/2,099.11
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76	SI/2.76	SI/2,357.68
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				SI/ 21,498.92
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25	SI/28.19	SI/14,440.62
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO - SARDINELES	M3	512.25	SI/13.78	SI/7,058.31
02.04.03	SARDINELES				SI/ 375,457.49
02.04.03.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	M3	384.19	SI/353.30	SI/135,734.93
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53	SI/46.33	SI/237,327.58
02.04.03.03	JUNTA DE DILACION e=1"	M	284.59	SI/8.42	SI/2,394.98

02.05.	CAMARA DE BOMBEO				S/ 66,346.48
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 261.01
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00	S/ 2.46	S/ 122.93
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	50.00	S/ 2.76	S/ 138.08
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 5,456.01
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00	S/ 28.19	S/ 3,664.75
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO	M3	130.00	S/ 13.78	S/ 1,791.26
02.05.03	CONCRETO SIMPLE				S/ 2,036.89
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00	S/ 40.74	S/ 2,036.89
02.05.04	CONCRETO ARMADO				S/ 58,592.57
02.05.04.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm ²	M3	35.00	S/ 575.64	S/ 20,147.55
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	200.00	S/ 68.57	S/ 13,713.32
02.05.02.03	ACERO DE FY=4200KG/CM ²	KG	1,473.85	S/ 16.78	S/ 24,731.70
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				S/ 721,187.07
02.06.01	VARIOS				S/ 721,187.07
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00	S/ 16,000.00	S/ 16,000.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA D=16"	M	2,205.00	S/ 286.62	S/ 632,000.61
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00	S/ 10,500.00	S/ 31,500.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	#####	S/ 0.70	S/ 41,686.46
02.07	SEÑALIZACION				S/ 31,982.64
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO				S/ 19,482.64
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92	S/ 6.30	S/ 10,495.66
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00	S/ 6.30	S/ 4,084.99
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60	S/ 6.30	S/ 4,901.99
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL				S/ 12,500.00
02.07.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00	S/ 250.00	S/ 12,500.00
03.	OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL				S/ 68,823.79
03.01.	AREAS VERDES				S/ 43,823.79
03.01.01	PLANTACION				S/ 43,823.79
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,839.77	S/ 22.52	S/ 41,423.80
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00	S/ 9.52	S/ 2,400.00
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/ 9,605,594.14

COSTO DIRECTO	S/ 9,605,594.14
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 960,559.41
UTILIDAD (5%)	S/ 480,279.71
SUBTOTAL	S/ 11,046,433.26
IGV (18%)	S/ 1,988,357.99
TOTAL	S/ 13,034,791.24

Tabla 109 Presupuesto del Pavimento Flexible mediante el Método AASHTO 93

PRESUPUESTO					
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020				
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
FECHA	2021				
RESPONSABLES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO				
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES				
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				S/ 32,328.01
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 25,328.01
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/ 3,790.17
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 16.36	S/ 3,790.17
01.01.07.	ELIMINACION DE DEMOLICIONES				S/ 3,368.10
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 14.54	S/ 3,368.10
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				S/ 7,000.00
01.02.01	DEL PLAN DE 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	GLB	1.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION				S/ 8,553,670.33
02.01	DRENAJE PLUVIAL				S/ 1,409,634.81
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 1,416.36
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	271.32	S/ 2.46	S/ 667.09
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32	S/ 2.76	S/ 749.26
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 22,534.27
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29	S/ 28.19	S/ 14,075.08
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53	S/ 14.55	S/ 1,579.54
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29	S/ 13.78	S/ 6,879.64
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS				S/ 15,943.36
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64	S/ 29.38	S/ 15,943.36
02.01.04	CANALETAS				S/ 461,202.32
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'c=175KG/CM2	M3	199.22	S/ 353.30	S/ 70,384.92
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,992.20	S/ 141.57	S/ 282,026.79
02.01.04.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	6,483.23	S/ 16.78	S/ 108,790.61
02.01.05	SUMIDEROS				S/ 908,538.50
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00	S/ 377,418.50	S/ 377,418.50
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00	S/ 531,120.00	S/ 531,120.00

02.02	PAVIMENTACION				S/ 4,715,243.47
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 268,569.19
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	51,447.87	S/ 2.46	S/ 126,493.84
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	51,447.87	S/ 2.76	S/ 142,075.34
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 223,706.29
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63	S/ 4.67	S/ 18,207.97
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78	S/ 14.55	S/ 87,409.26
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	51,447.87	S/ 1.73	S/ 89,109.97
02.02.02.04	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,103.14	S/ 13.78	S/ 28,979.09
02.02.03	PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE				S/ 4,222,967.99
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	33,153.98	S/ 20.41	S/ 676,804.75
02.02.03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.35 m	M2	18,293.89	S/ 41.21	S/ 753,963.95
02.02.03.03	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	33,153.98	S/ 23.51	S/ 779,350.01
02.02.03.04	BASE GRANULAR e=0.25 m	M2	18,293.89	S/ 35.57	S/ 650,658.37
02.02.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	51,447.87	S/ 5.50	S/ 283,208.16
02.02.03.06	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	5,858.57	S/ 184.17	S/ 1,078,982.74
02.03	VEREDAS				S/ 1,207,862.65
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 78,995.94
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68	S/ 2.46	S/ 37,206.43
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68	S/ 2.76	S/ 41,789.51
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 180,792.15
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97	S/ 28.19	S/ 106,643.52
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19	S/ 14.55	S/ 22,023.26
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/QUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97	S/ 13.78	S/ 52,125.37
02.03.03	VEREDAS				S/ 918,044.60
02.03.03.01	CONCRETO $f'_{c}=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	2,269.90	S/ 353.30	S/ 801,960.66
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51	S/ 43.29	S/ 73,912.13
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	3,776.40	S/ 11.17	S/ 42,171.81
02.03.04	RAMPAS				S/ 30,029.95
02.03.04.01	CONCRETO $f'_{c}=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	77.37	S/ 353.30	S/ 27,335.38
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27	S/ 53.60	S/ 2,694.57
02.04	SARDINELES				S/ 401,413.20
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 4,456.79
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76	S/ 2.46	S/ 2,099.11
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76	S/ 2.76	S/ 2,357.68
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 21,498.92
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25	S/ 28.19	S/ 14,440.62
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/QUIPO - SARDINELES	M3	512.25	S/ 13.78	S/ 7,058.31
02.04.03	SARDINELES				S/ 375,457.49
02.04.03.01	CONCRETO $f'_{c}=175 \text{ kg/cm}^2$	M3	384.19	S/ 353.30	S/ 135,734.93
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53	S/ 46.33	S/ 237,327.58
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	284.59	S/ 8.42	S/ 2,394.98

02.05.	CÁMARA DE BOMBEO				S/ 66,346.48
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 261.01
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00	S/2.46	S/122.93
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTO PRELIMINAR	M2	50.00	S/2.76	S/138.08
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 5,456.01
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00	S/28.19	S/3,664.75
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	130.00	S/13.78	S/1,791.26
02.05.03	CONCRETO SIMPLE				S/ 2,036.89
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00	S/40.74	S/2,036.89
02.05.04	CONCRETO ARMADO				S/ 58,592.57
02.05.04.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2	M3	35.00	S/575.64	S/20,147.55
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	200.00	S/68.57	S/13,713.32
02.05.02.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	1,473.85	S/16.78	S/24,731.70
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				S/ 721,187.07
02.06.01	VARIOS				S/ 721,187.07
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00	S/16,000.00	S/16,000.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA D=16"	M	2,205.00	S/286.62	S/632,000.61
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00	S/10,500.00	S/31,500.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	59,149.87	S/0.70	S/41,686.46
02.07	SEÑALIZACION				S/ 31,982.64
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO				S/ 19,482.64
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92	S/6.30	S/10,495.66
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00	S/6.30	S/4,084.99
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60	S/6.30	S/4,901.99
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL				S/ 12,500.00
02.07.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00	S/250.00	S/12,500.00
03.	OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL				S/ 68,823.79
03.01.	AREAS VERDES				S/ 43,823.79
03.01.01	PLANTACION				S/ 43,823.79
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,839.77	S/22.52	S/41,423.80
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00	S/9.52	S/2,400.00
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/ 8,654,822.13

COSTO DIRECTO	S/ 8,654,822.13
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 865,482.21
UTILIDAD (5%)	S/ 432,741.11
SUBTOTAL	S/ 9,953,045.45
IGV (18%)	S/ 1,791,548.18
TOTAL	S/ 11,744,593.63

Tabla 110 Presupuesto del Pavimento Flexible usando una Geomalla Biaxial

PRESUPUESTO					
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.A SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2020				
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
FECHA	2021				
RESPONSABLES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO				
ASESOR	ING. LUIS QUIROZ QUIÑONES				
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL
01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEG. Y SALUD				S/ 32,328.01
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 25,328.01
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 CONSTRUCC	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/ 3,790.17
01.01.06.01	DEMOLICIONES DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 16.36	S/ 3,790.17
01.01.07.	ELMINACION DE DEMOLICIONES				S/ 3,368.10
01.01.07.01	ELIMINACIÓN DE VEREDAS	M2	231.64	S/ 14.54	S/ 3,368.10
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				S/ 7,000.00
01.02.01	PLAN DE 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	GLB	1.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
02.	DRENAJE Y PAVIMENTACION				S/ 8,480,417.85
02.01	DRENAJE PLUVIAL				S/ 1,409,634.81
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 1,416.36
02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	271.32	S/ 2.46	S/ 667.09
02.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	271.32	S/ 2.76	S/ 749.26
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 22,534.27
02.01.02.01	EXCAVACIONES PARA CANALETAS	M3	499.29	S/ 28.19	S/ 14,075.08
02.01.02.02	RELLENO PARA CANALETAS	M3	108.53	S/ 14.55	S/ 1,579.54
02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - CANALETAS	M3	499.29	S/ 13.78	S/ 6,879.64
02.01.03	SOLADO DE CANALETAS				S/ 15,943.36
02.01.03.01	CONCRETO EN SOLADO (5cm)	M2	542.64	S/ 29.38	S/ 15,943.36
02.01.04	CANALETAS				S/ 461,202.32
02.01.04.01	CONCRETO CANALETAS F'c=175KG/CM2	M3	199.22	S/ 353.30	S/ 70,384.92
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,992.20	S/ 141.57	S/ 282,026.79
02.01.04.03	ACERO DE F'Y=4200KG/CM2	KG	6,483.23	S/ 16.78	S/ 108,790.61
02.01.05	SUMIDEROS				S/ 908,538.50
02.01.05.01	SUMIDEROS DE CONCRETO - C1	GLB	680.00	S/ 377,418.50	S/ 377,418.50
02.01.05.02	SUMIDEROS DE CONCRETO - C2	GLB	756.00	S/ 531,120.00	S/ 531,120.00

02.02	PAVIMENTACION					S/ 4,641,990.99
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES					S/ 268,569.19
02.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	51,447.87	S/ 2.46		S/ 126,493.84
02.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	51,447.87	S/ 2.76		S/ 142,075.34
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 223,706.29
02.02.02.01	CORTE DEL TERRENO NATURAL	M3	3,902.63	S/ 4.67		S/ 18,207.97
02.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	6,005.78	S/ 14.55		S/ 87,409.26
02.02.02.03	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	51,447.87	S/ 1.73		S/ 89,109.97
02.02.02.04	RELLENO CON AFIRMADO	M3	2,103.14	S/ 13.78		S/ 28,979.09
02.02.03	PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE					S/ 4,149,715.51
02.02.03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	33,153.98	S/ 20.41		S/ 676,804.75
02.02.03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.35 m	M2	18,293.89	S/ 41.21		S/ 753,963.95
02.02.03.03	BASE GRANULAR e=0.15 m	M2	51,447.87	S/ 23.51		S/ 1,209,384.10
02.02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMALLA	M2	18,293.89	S/ 8.06		S/ 147,371.80
02.02.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	51,447.87	S/ 5.50		S/ 283,208.16
02.02.03.06	CONCRETO ASFÁLTICO	M3	5,858.57	S/ 184.17		S/ 1,078,982.74
02.03	VEREDAS					S/ 1,207,862.65
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES					S/ 78,995.94
02.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	15,132.68	S/ 2.46		S/ 37,206.43
02.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	15,132.68	S/ 2.76		S/ 41,789.51
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 180,792.15
02.03.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	M3	3,782.97	S/ 28.19		S/ 106,643.52
02.03.02.02	RELLENO CON AFIRMADO	M3	1,513.19	S/ 14.55		S/ 22,023.26
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS	M3	3,782.97	S/ 13.78		S/ 52,125.37
02.03.03	VEREDAS					S/ 918,044.60
02.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	2,269.90	S/ 353.30		S/ 801,960.66
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	1,707.51	S/ 43.29		S/ 73,912.13
02.03.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	3,776.40	S/ 11.17		S/ 42,171.81
02.03.04	RAMPAS					S/ 30,029.95
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	77.37	S/ 353.30		S/ 27,335.38
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	M2	50.27	S/ 53.60		S/ 2,694.57
02.04	SARDINELES					S/ 401,413.20
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES					S/ 4,456.79
02.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	853.76	S/ 2.46		S/ 2,099.11
02.04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	853.76	S/ 2.76		S/ 2,357.68
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 21,498.92
02.04.02.01	EXCAVACIONES PARA SARDINELES	M3	512.25	S/ 28.19		S/ 14,440.62
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - SARDINELES	M3	512.25	S/ 13.78		S/ 7,058.31
02.04.03	SARDINELES					S/ 375,457.49
02.04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	M3	384.19	S/ 353.30		S/ 135,734.93
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	M2	5,122.53	S/ 46.33		S/ 237,327.58
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	284.59	S/ 8.42		S/ 2,394.98

02.05.	CÁMARA DE BOMBEO				S/ 66,346.48
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 261.01
02.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	M2	50.00	S/ 2.46	S/ 122.93
02.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	50.00	S/ 2.76	S/ 138.08
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 5,456.01
02.05.02.01	EXCAVACIONES	M3	130.00	S/ 28.19	S/ 3,664.75
02.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3	130.00	S/ 13.78	S/ 1,791.26
02.05.03	CONCRETO SIMPLE				S/ 2,036.89
02.05.03.01	CONCRETO EN SOLADO (10 cm)	M2	50.00	S/ 40.74	S/ 2,036.89
02.05.04	CONCRETO ARMADO				S/ 58,592.57
02.05.04.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2	M3	35.00	S/ 575.64	S/ 20,147.55
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	200.00	S/ 68.57	S/ 13,713.32
02.05.02.03	ACERO DE FY=4200KG/CM2	KG	1,473.85	S/ 16.78	S/ 24,731.70
02.06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				S/ 721,187.07
02.06.01	VARIOS				S/ 721,187.07
02.06.01.01	TRANSPORTE DE MATERIAL A LA OBRA	GLB	1.00	S/ 16,000.00	S/ 16,000.00
02.06.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA D=16"	M	2,205.00	S/ 286.62	S/ 632,000.61
02.06.01.03	ELECTROBOMBA 25 HP	UND	3.00	S/ 10,500.00	S/ 31,500.00
02.06.01.04	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	M2	59,149.87	S/ 0.70	S/ 41,686.46
02.07	SEÑALIZACION				S/ 31,982.64
02.07.01	PINTURA EN EL PAVIMENTO				S/ 19,482.64
02.07.01.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO	M2	1,664.92	S/ 6.30	S/ 10,495.66
02.07.01.02	PINTURA EN PASES PEATONALES	M2	648.00	S/ 6.30	S/ 4,084.99
02.07.01.03	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	M2	777.60	S/ 6.30	S/ 4,901.99
02.07.02	SEÑALIZACION VERTICAL				S/ 12,500.00
02.07.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	50.00	S/ 250.00	S/ 12,500.00
03.	OBRAS DE IMPACTO AMBIENTAL				S/ 68,823.79
03.01.	AREAS VERDES				S/ 43,823.79
03.01.01	PLANTACION				S/ 43,823.79
03.01.01.01	PLANTACION DE GRASS	M2	1,839.77	S/ 22.52	S/ 41,423.80
03.01.01.02	PLANTACION DE ARBOLES	UND	252.00	S/ 9.52	S/ 2,400.00
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/ 8,581,569.65

COSTO DIRECTO	S/ 8,581,569.65
GASTOS GENERALES (10%)	S/ 858,156.96
UTILIDAD (5%)	S/ 429,078.48
SUBTOTAL	S/ 9,868,805.09
IGV (18%)	S/ 1,776,384.92
TOTAL	S/ 11,645,190.01

Señalización

Señalización

Para garantizar el cumplimiento de las especificaciones implementadas en la señalización vertical y horizontal, así como de otros dispositivos de control del tránsito, se debe seguir las disposiciones decretadas por el Manual de Carreteras. [23]

Señales verticales

Señales reguladoras o de reglamentación

✓ Colores:

a) Señales relativas al derecho de paso:

- Señal PARE (R-1) de color rojo, letras y marco blanco.

- Señal CEDA EL PASO (R-2) de color blanco con franja perimetral roja.

b) Señales prohibitivas o restrictivas, de color blanco con símbolo y marco negro; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.

c) Señales de sentido de circulación, de color negro con flecha blanca. En caso de utilizarse la leyenda llevará letras negras. Las tonalidades corresponderán a lo prescrito en el manual.

✓ Dimensiones:

Señal de PARE (R-1): octágono de 0,75m x 0,75m

Señal de CEDA EL PASO (R-2): triángulo equilátero de lado 0,90m

Señales prohibitivas: círculo de diámetro 0,60m, cuadrado de 0,60m de lado, placa adicional de 0,60m x 0,40m.

Las dimensiones de los símbolos estarán de acuerdo al diseño de cada una de las señales de reglamentación mostradas en el manual en mención.

La prohibición se indicará con la diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.

Se muestran algunas señales que serán empleadas en el proyecto.

✓ (R-1) Señal de pare:

Se usará exclusivamente para indicar a los conductores que deberán efectuar la detención de su vehículo.

Se colocará donde los vehículos deban detenerse a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada no menor de 2m; generalmente se complementa esta señal con las marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada, cruce de peatones.

✓ (R-2) Señal de ceda el paso:

Se usará para indicar al conductor que ingresa a una vía preferencial, ceder el paso a los vehículos que circulan por dicha vía. Se usa para los casos de convergencia de los sentidos de circulación no así para los de cruce.

De forma triangular con su vértice hacia debajo de color blanco con marco rojo.

Deberá colocarse en el punto inmediata mente próxima, donde el conductor deba disminuir o detener su marcha para ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía a la que está ingresando.

✓ R-15) Señal mantenga su derecha

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. Se empleará esta señal para indicar la posición que debe ocupar el vehículo en ciertos tramos de la vía, en que por existir determinadas condiciones se requiere que los vehículos transiten manteniendo rigurosamente su derecha. Se usará también en las zonas donde exista la tendencia del conductor a no conservar su derecha.

✓ R-16) Señal de prohibido adelantar

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.

✓ (R-30) Señal de velocidad máxima

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos. Se emplea generalmente para recordar al usuario del valor de la velocidad reglamentaria y cuando, por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbana, colegios), debe restringirse la velocidad.

✓ (R-32) Señal peso máximo

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utilizará para informar al usuario el peso máximo permitido por vehículo expresado en toneladas métricas. Se colocará en los tramos de la vía donde sea necesario conocer el peso total máximo que puede soportar la infraestructura de la vía.

En el círculo se indicará el valor correspondiente.

✓ (R-36) Señal ancho máximo permitido

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. Se utilizará para indicar el ancho máximo permitido a los vehículos en circulación. Se colocará en aquellos tramos de las vías que por sus características geométricas no permiten la circulación de vehículos con ancho mayor al indicado.

Señales Preventivas

✓ **Color:**

- Fondo y borde: Amarillo caminero
- Símbolos, letras y marco: Negro

✓ **Dimensiones:**

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a lo siguiente:

- Carreteras, avenidas y calles: 0,60m x 0,60m
- Autopistas, Caminos de alta velocidad: 0,75m x 0,75m

En casos excepcionales y cuando se estime necesario llamar preferentemente la atención como consecuencia de alto índice de accidentes, se utilizará señales de 0,90m x 0,90m.

Se mencionan las que se serán aplicadas en este proyecto:

✓ (P-1 A) Señal curva pronunciada a la derecha, (P-1B) A la izquierda

Se usará para prevenir la presencia de curvas de radio menor de 40m y para aquellas de 40 a 80m de radio cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.

✓ - (P-2A) Señal curva a la derecha, (p-2b) a la izquierda

Se usará para prevenir la presencia de curvas de radio de

40 m a 300 m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300 m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45° .

- ✓ - (P-3A) Señal curva y contra curva pronunciadas a la derecha, (p-3b) a la izquierda

Se emplearán para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario, separadas por una tangente menor de 60 m, y cuyas características geométricas son las indicadas en las señales de curva para el uso de la señal (P-1).
- ✓ - (P-4A) Señal de curva y contra curva a la derecha, (p-4b) a la izquierda

Se empleará para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario, con radios inferiores a 300 m y superiores a 80 m, separados por una tangente menor de 60m.
- ✓ - (P-5A) Señal camino sinuoso a la derecha (p-5b) a la izquierda

Se empleará para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva. Por lo general, se deberá utilizar la señal (R-30) de velocidad máxima, para indicar complementariamente la restricción de la velocidad.
- ✓ - Señales de cruce

Las señales de “Cruce” se utilizan para advertir a los conductores de la proximidad de un cruce, empalme o bifurcación; dichas señales se utilizarán en carreteras, en zonas rurales y, en casos excepcionales, en la zona urbana. Los símbolos indican claramente las características geométricas de la intersección, empalme o bifurcación, utilizándose un trazo más grueso para indicar la vía preferencial.

Estas señales deberán ser utilizadas en todas las vías interceptantes o concurrentes con el fin de advertir a los conductores que transitan por ellas, de las condiciones del cruce, empalme o bifurcación a encontrar.
- ✓ - (P-8) Señal bifurcación en “y”

Se utilizarán para indicar la proximidad de una bifurcación en “Y”.
- ✓ (P-48) Señal cruce de peatones

Se utilizará para advertir la proximidad de cruces peatonales. Los cruces peatonales se delimitarán mediante marcas en el pavimento.

Señales de información

✓ **Colores**

- Señales de Dirección. En las autopistas y carreteras importantes, en el área rural, el fondo será de color verde, con letras, flechas y marco blanco. En las carreteras secundarias, la señal tendrá fondo blanco con letras y flechas negras. En las autopistas y avenidas importantes en el área urbana, el fondo será de color azul con letras, flechas y marco blanco, esto con el objeto de diferenciar las carreteras del área urbana.
- Señales Indicadores de Ruta.- Similar a las Señales de Dirección.
- Señales de Información General: Similar a las señales de Dirección a excepción de las señales de Servicios Auxiliares.
- Señales de Servicios Auxiliares: Serán de fondo azul con recuadro blanco, símbolo negro y letras blancas. La señal de Primeros Auxilios Médicos llevará el símbolo correspondiente a una cruz de color rojo sobre fondo blanco.

✓ **Dimensiones**

- Señales de Dirección y Señales de Dirección con Indicación de Distancia: El tamaño de la señal dependerá, principalmente, de la longitud del mensaje, altura y serie de las letras utilizadas para obtener una adecuada legibilidad.
- Señales Indicadoras de Ruta: De dimensiones especiales de acuerdo al diseño mostrado en el manual mencionado anteriormente.
- Señales de Información General: Serán de 0,80 x 1,20 m en autopista y carreteras principales, en las demás serán de 0,60 x 0,90 m. En lo concerniente a las Señales de Servicios Auxiliares, ellas serán de 0,60 x 0,45 m, en el área urbana y 0,90 x 0,60 m, en área rural.

✓ **Normas de diseño**

En lo concerniente a las señales de Dirección e Información General se seguirán las siguientes normas de diseño:

- El borde y el marco de la señal tendrá un ancho mínimo de 1 cm y máximo de 2 cm.
- Las esquinas de las placas de las señales se redondearán con un radio de curvatura de 2 cm como mínimo y 6 cm como máximo, de acuerdo al tamaño de la señal.

- La distancia de la línea interior del marco a los límites superior e inferior de los renglones inmediatos será de $1/2$ a $3/4$ de la altura de las letras mayúsculas.

- La distancia entre renglones será de $1/2$ a $3/4$ de la altura de las letras mayúsculas.

- La distancia de la línea interior del marco a la primera o la última letra del renglón más largo variará entre $1/2$ a 1 de la altura de las letras mayúsculas.

- La distancia entre palabras variará entre $0,5$ a $1,0$ de la altura de las letras mayúsculas.

Cuando haya flechas, la distancia mínima entre palabra y flecha será igual a la altura de las letras mayúsculas.

- Cuando haya flecha y escudo, la distancia entre la flecha y el escudo será de $1/2$ la altura de las letras mayúsculas.

- Las letras a utilizarse sean mayúsculas o minúsculas serán diseñadas de acuerdo al alfabeto modelo que se muestran en el manual de Normas de Tránsito (anexo), asimismo las distancias entre letras deberán cumplir con lo indicado en el mencionado alfabeto modelo.

- El diseño de la flecha será el mismo para las tres posiciones: vertical, horizontal y diagonal. Su longitud será $1,5$ veces la altura de la letra mayúscula, la distancia de la línea interior del marco a la flecha será de $0,5$ - $1,0$ veces la altura de las letras mayúsculas.

- El orden en que se colocarán los puntos de destino será el siguiente: primero el de dirección recta; segundo el de dirección izquierda y el tercero en dirección derecha.

- Cuando la señal tenga dos renglones con flecha vertical, se podrá usar una flecha para las dos regiones, con una altura equivalente a la suma de las alturas de la letra más el espacio de los renglones.

- Para dos renglones con flechas en posición diagonal se podrá usar una sola flecha de longitud equivalente a la suma de las alturas de las letras más el espacio entre renglones ya aumentada en una cuarta parte de la suma anterior.

Marcas del pavimento

Clasificación

✓ **Marcas en el pavimento**

- Línea central
- Línea de carril
- Marcas de prohibición de alcance y paso a otro vehículo
- Línea de borde de pavimento
- Líneas canalizadoras del tránsito
- Marcas de aproximación de obstáculos
- Demarcación de entradas y salida de autopistas
- Líneas de parada
- Marcas de paso peatonal
- Aproximación de cruce a nivel con línea férrea
- Letras y símbolos
- Marcas para el control de uso de los carriles de circulación.
- Marcas en los sardineles de prohibición de estacionamiento en la vía pública
- Estacionamiento de vehículos

✓ **Marcas en los Obstáculos**

- Obstáculos en la vía.
- Obstáculos fuera de la vía.

✓ **Demarcadores Reflectores**

- Demarcadores de peligro.
- Delineadores.

✓ **Colores**

Los colores de pintura de tráfico a utilizarse será blanco y amarillo, cuyas tonalidades deberán conformarse con aquellas especificadas anteriormente.

- Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.
- Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

✓ **Tipos y anchos de las líneas longitudinales**

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas y discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación de tránsito automotor.

Líneas continuas, sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.

- El ancho normal de las líneas es de 0,10 a 0,15 m para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.

Para las líneas de borde del pavimento tendrá un ancho de 0,10 m.

Marcas en pavimento y bordes de pavimento:

✓ Línea central

Se utilizan para demarcar el centro de la calzada de dos carriles de circulación que soporta el tránsito en ambas direcciones. Se utilizará una línea discontinua, cuyos segmentos serán de 4,50 m de longitud, espaciados 7,50 m en carreteras; en la ciudad será de 3 y 5 metros respectivamente.

En lo relacionado al color a utilizarse corresponderá a lo indicado anteriormente.

✓ Línea de carril

Las líneas de carril son utilizadas para separar los carriles de circulación que transitan en la misma dirección. Las líneas de carril deberán usarse:

En todas las autopistas, carreteras, avenidas de múltiples carriles de circulación.

En lugares de congestión del tránsito en que es necesario una mejor distribución el espacio correspondiente a las trayectorias de los vehículos.

Las líneas de carril son discontinuas o segmentadas de ancho de 0,10 m a 0,15 m de color blanco y cuyos segmentos serán de 4,50 m de longitud espaciadas 7,50 m en el caso de carreteras; en la zona urbana será de 3 m y 5m respectivamente.

✓ Zonas donde se prohíbe adelantar

El marcado de líneas que prohíben adelantar tiene por objeto el señalar aquellos tramos del camino cuya distancia de visibilidad es tal que no permite al conductor efectuar con seguridad la maniobra de alcance y pasó a otro vehículo.

El establecimiento de zonas donde se prohíbe el adelantar depende de la velocidad directriz de la carretera y de la distancia mínima de visibilidad de paso en ella.

✓ **Línea de borde de pavimento**

Se utilizará para demarcar el borde del pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas. Deberá ser línea continua de 0,10 m de ancho de color blanco.

✓ **Aproximación a obstáculos**

Las obstrucciones dentro de las carreteras son peligros potenciales de accidentes y cuando no puedan ser eliminadas, debe prevenirse al usuario de su existencia, guiándolo para no chocar contra ella. Las demarcaciones de aproximación de obstáculos deberán usarse complementariamente con las señales correspondientes, y las marcas en el pavimento de aproximación complementarán aquellas adecuadas a la misma obstrucción.

✓ **Delineadores de Concreto Simple**

Se utilizan en zonas áridas o de escasa vegetación. Tendrán una forma tronco-cónica con una base de 30 cm de diámetro, una coronación de 15 cm de diámetro y una altura mayor de 45 cm. La altura total dependerá de la profundidad de cimentación.

Se construirán en el mismo sitio de su colocación, para lo cual se excavará previamente.

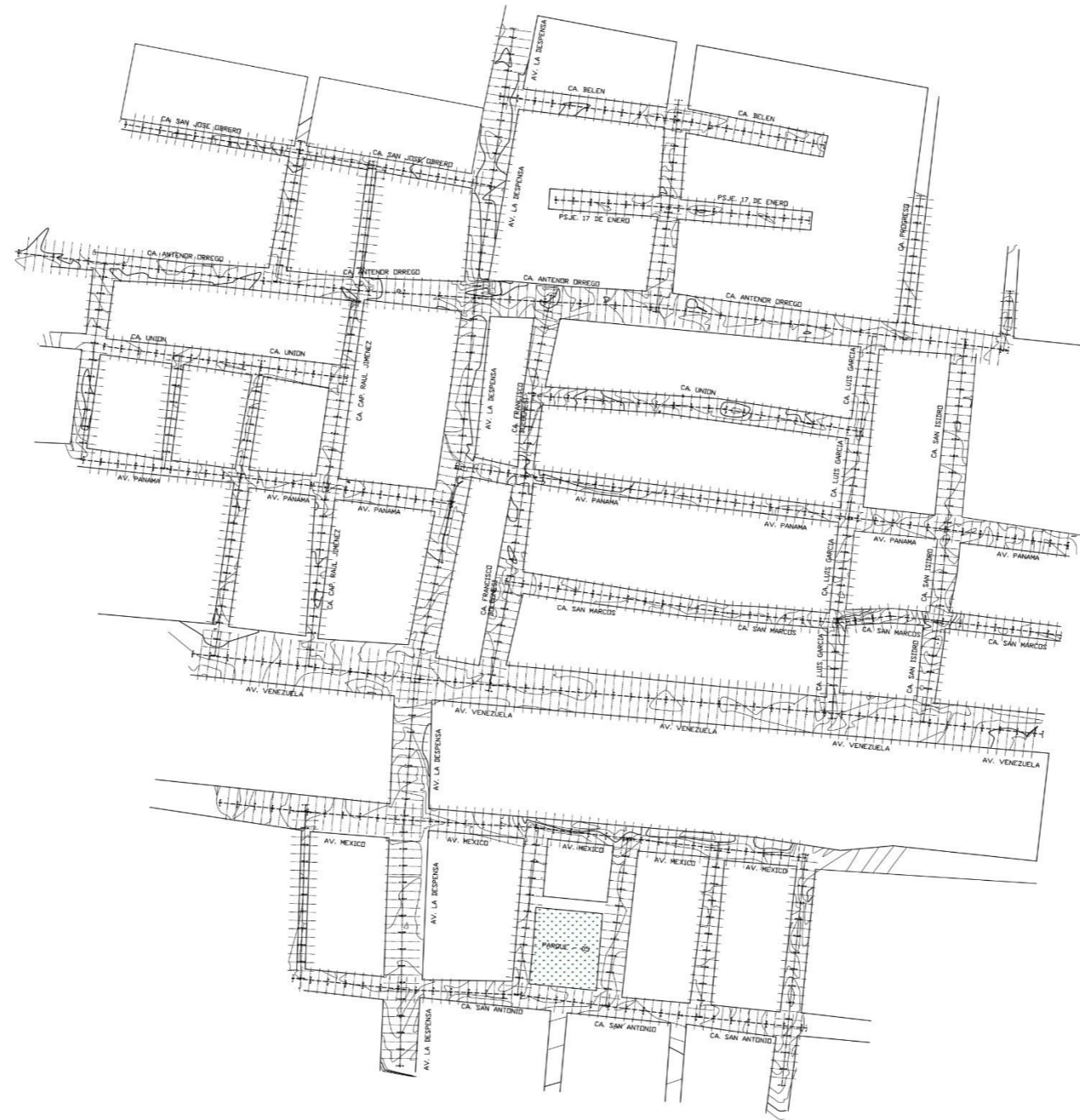
✓ **Delineadores de Concreto Armado**

Se utilizarán en zonas donde el crecimiento de vegetación podría dificultar la visibilidad del delineador. Tendrán la forma de un prisma triangular con una base de 15 cm por lado y una altura de 1 metro. Serán prefabricados, debiendo quedar totalmente terminados antes de ser llevados al lugar de colocación. La cimentación de la unidad se asegurará empotrando el delineador en su ubicación, en una profundidad de 30 cm. El concreto utilizado tendrá a los 28 días una resistencia mínima (a la compresión de 140 Kg/cm²).

✓ **Espaciamiento de delineadores**

El espaciamiento de los delineadores será determinado por el Ingeniero

Residente, de acuerdo con las características de la curva horizontal o del estrechamiento del camino, pero por lo regular varía entre 5 y 20 metros. En las tablas siguientes se muestran espaciamientos recomendados en función del radio de la curva horizontal.

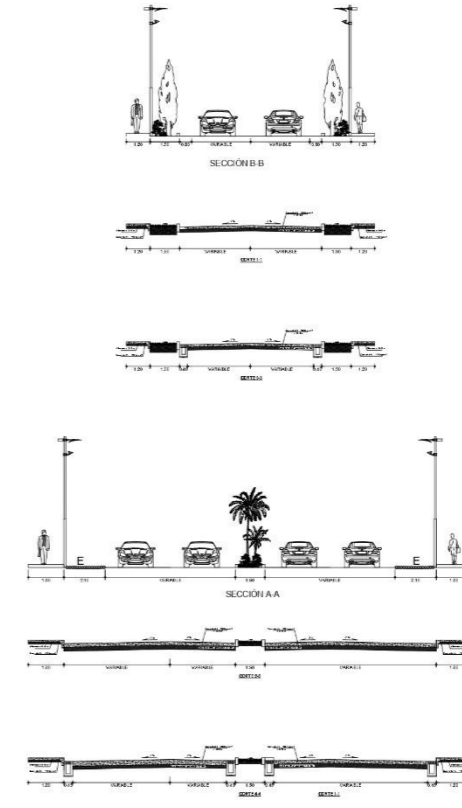


PLANO DE CURVAS DE NIVEL
ESCALA 1:1500

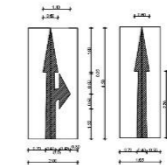
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESENTADO POR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	COORDINADOR: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	FECHA: C.L.C.D.
REVISADO POR: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	REVISOR: CARLOS LUIS GALLO GALLO DELGADO	FECHA: INDICADA NOVIEMBRE - 2021
CURVAS DE NIVEL		PT-01



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1:1250



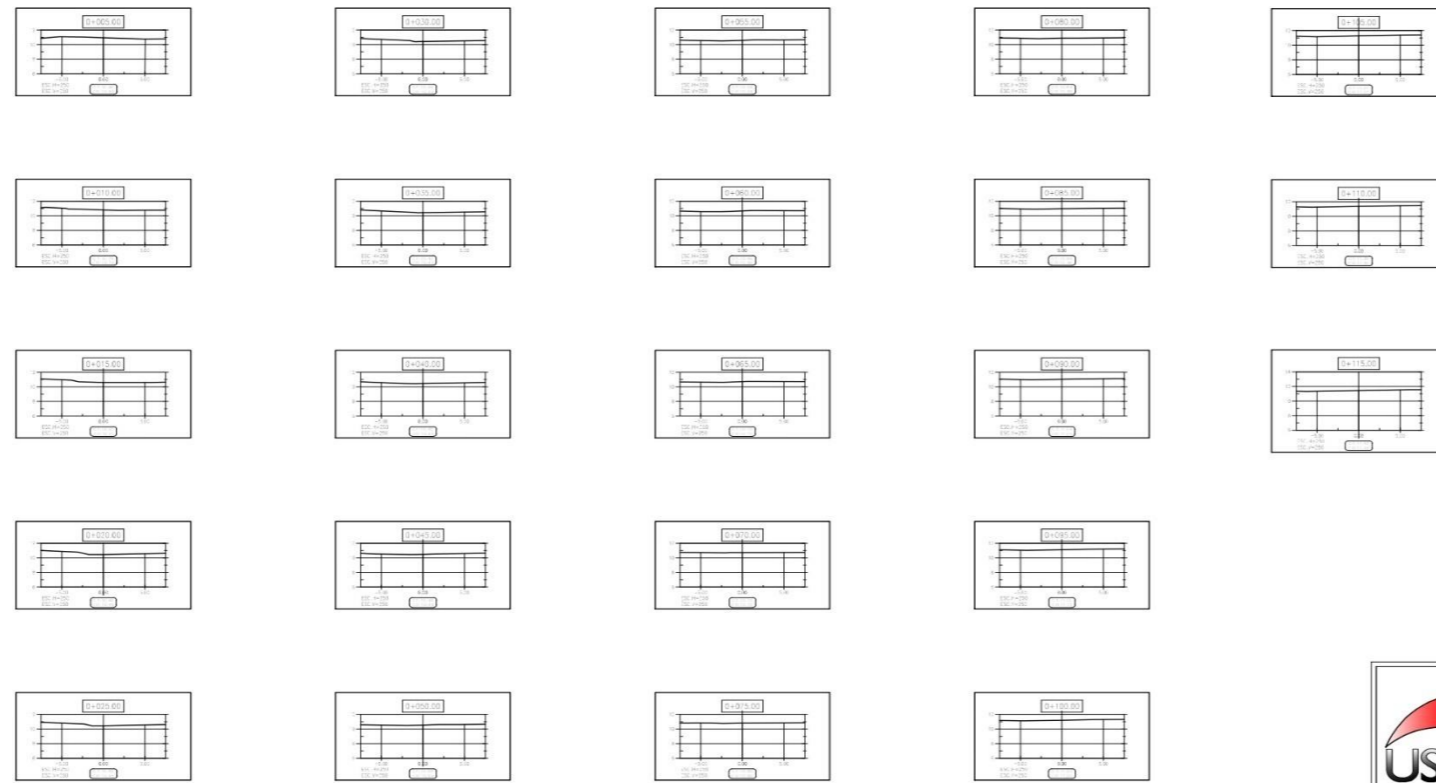
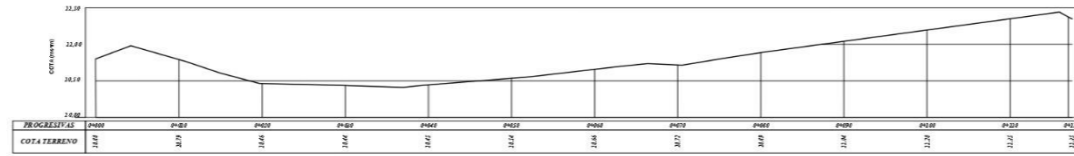
DETALLES DE VIAS
ESCALA 1:50



SEÑALIZACIÓN DIRECCIONAL VIAL
ESCALA 1:50

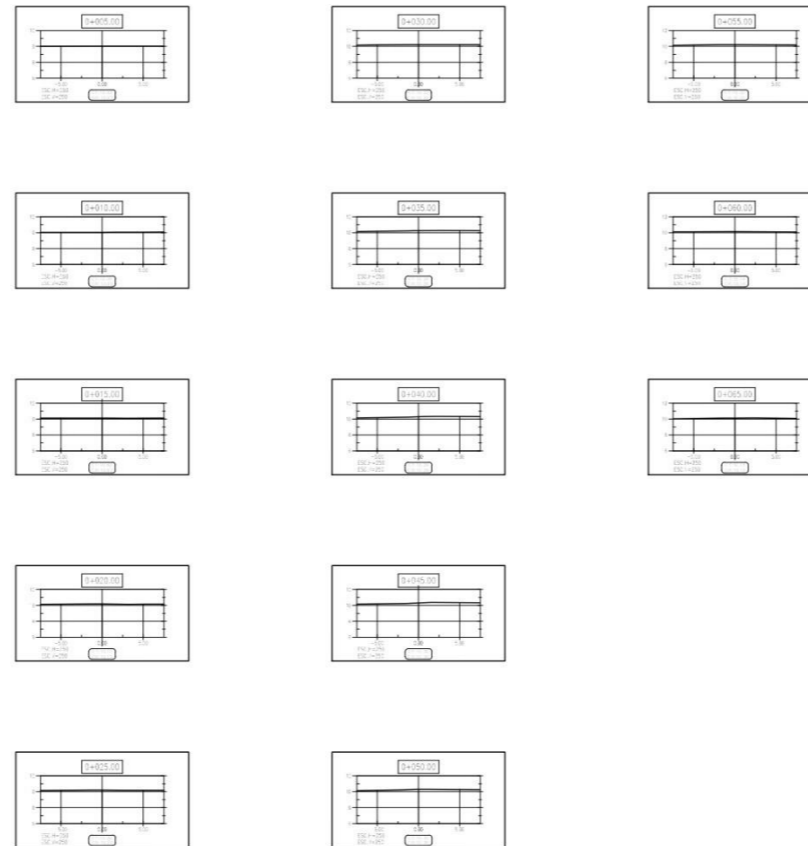
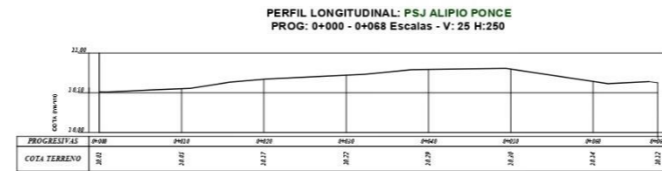
		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
<small>PROYECTO DE TESIS</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y LUIS CASA BLANCA, DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"			
<small>PROFESOR</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>PROFESOR</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>PROFESOR</small> ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	<small>PROFESOR</small> C.L.C.D.
<small>PLANO</small> DETALLE DE SECCIÓN DE VIAS	<small>PROFESOR</small> CARLOS LUIS GALLO GALLO DELGADO	<small>ESCALA</small> INDICADA	<small>FECHA</small> NOVIEMBRE - 2021
			DV-01

PERFIL LONGITUDINAL: CA. GIUSTE ACUÑA
 PROC: 0+000 - 0+117 Escalas - V: 25 H:250



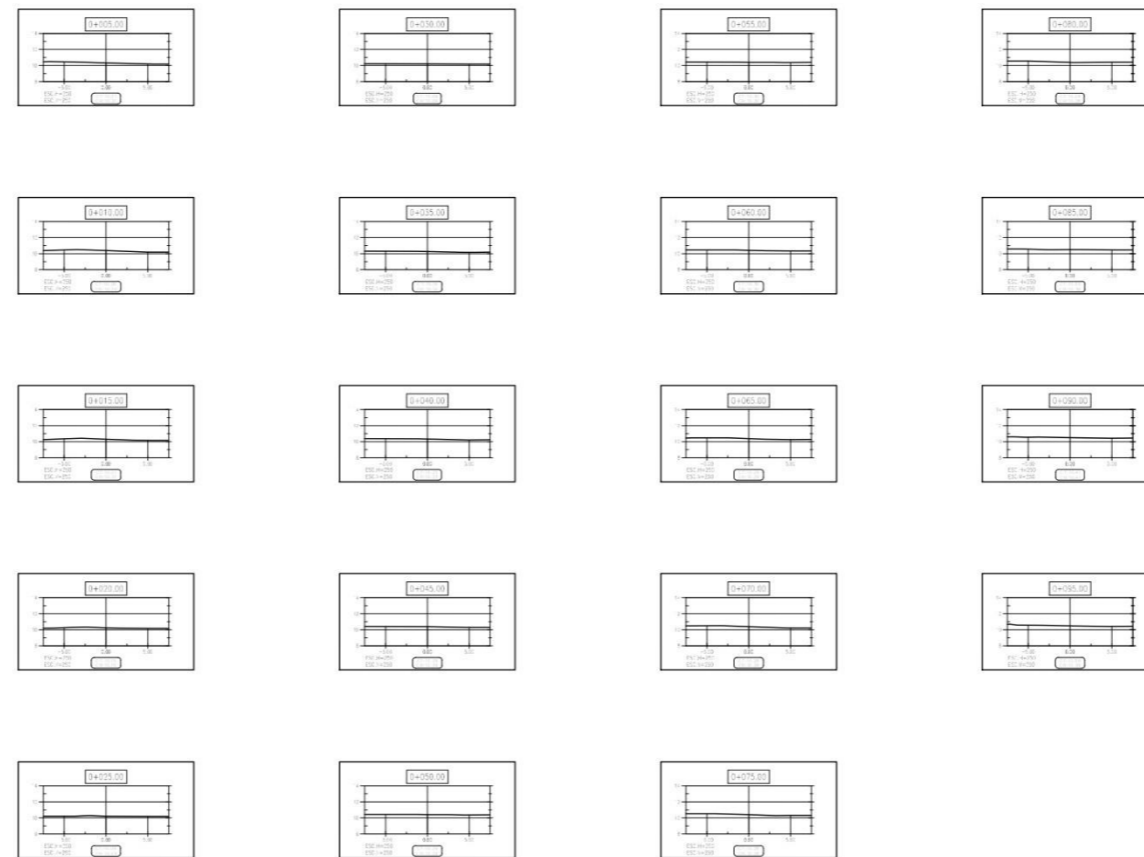
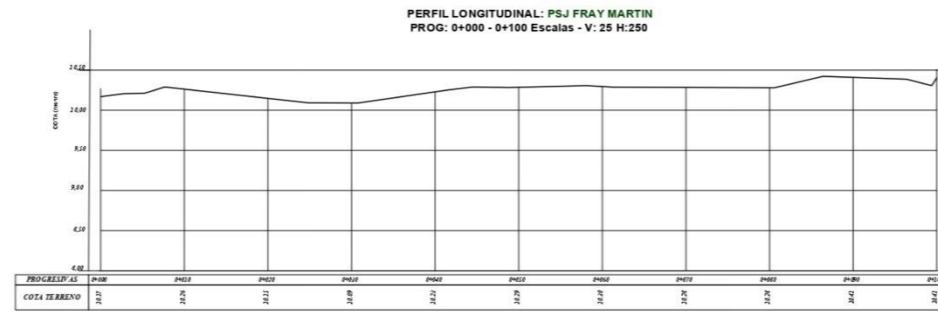
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. GIUSTE ACUÑA
 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PROFESOR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVADORES:	REGISTRO: C.L.G.D.
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TERCERA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		PL-01



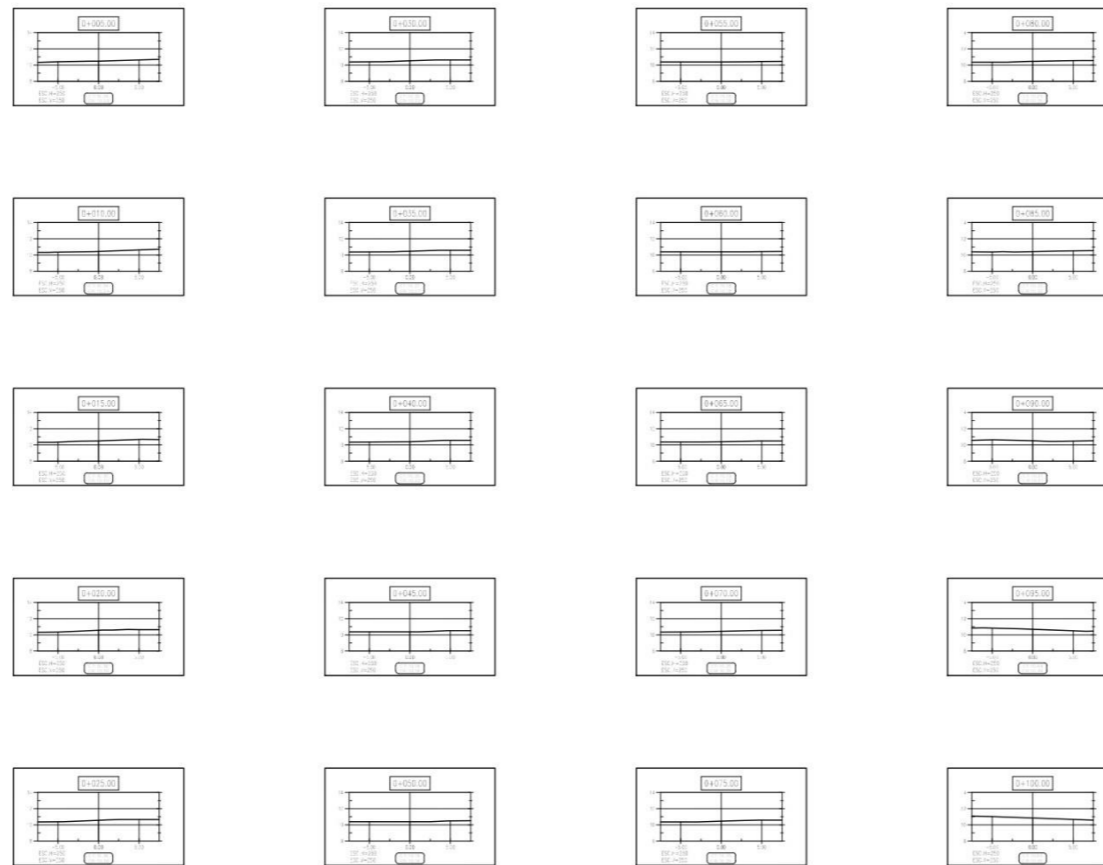
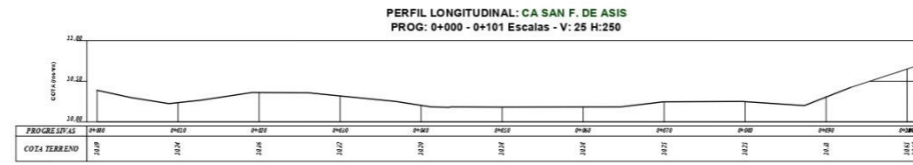
SECCIONES TRANSVERSALES: P.J. ALIPIO PONCE
1:125

 USAT	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO DE TESIS</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PROFESOR:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL <small>SECRETARIO:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. <small>VOCALES:</small> ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	<small>DESEÑADOR:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>DEBIDO:</small> C.L.G.D. <small>LIBRADA:</small> PL-02
<small>PLANO:</small> PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	<small>TEMA:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>FECHA INDICADA:</small> NOVIEMBRE - 2021



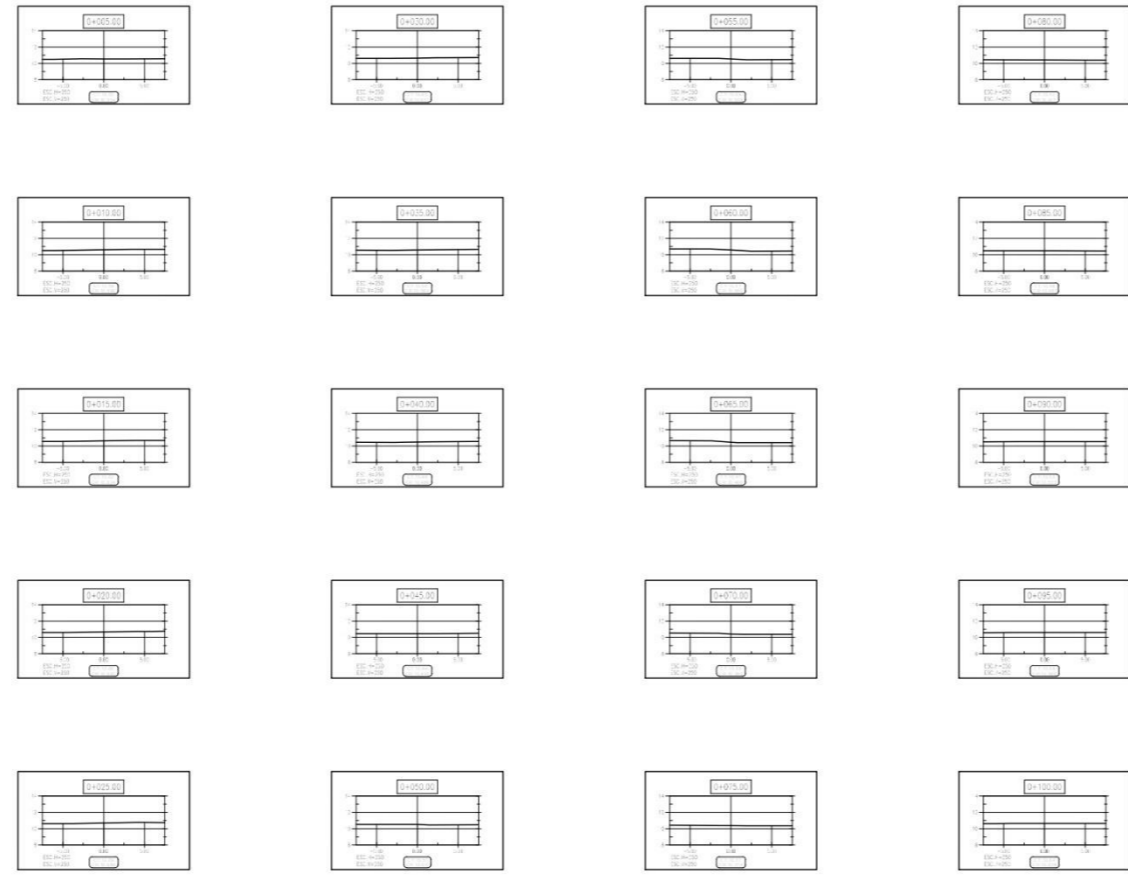
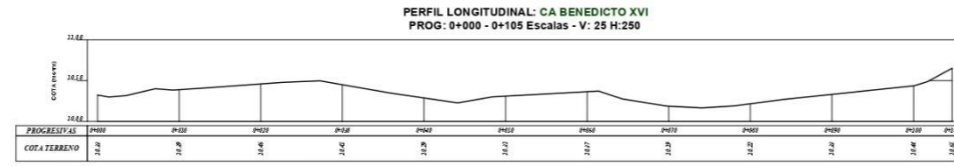
SECCIONES TRANSVERSALES: PJ FRAY MARTIN
1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	OBSERVACIONES	DISEÑO: C.L.G.D.
DIRECTOR: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021	LÁMINA: PL-03
VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS		TESIS: CARLOS LUIS GALLO DELGADO
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES		



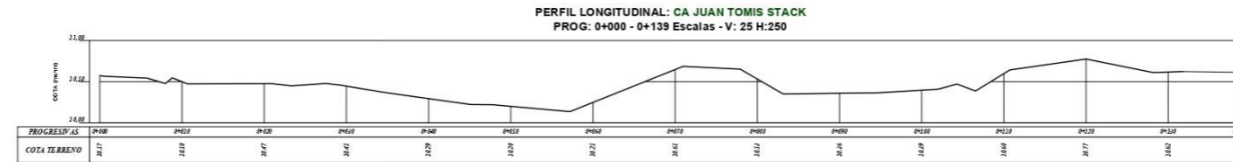
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN F. DE ASIS
1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVADORES: DISEÑO: C.L.G.D.	LÍNEA: PL-04
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TERCERA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021



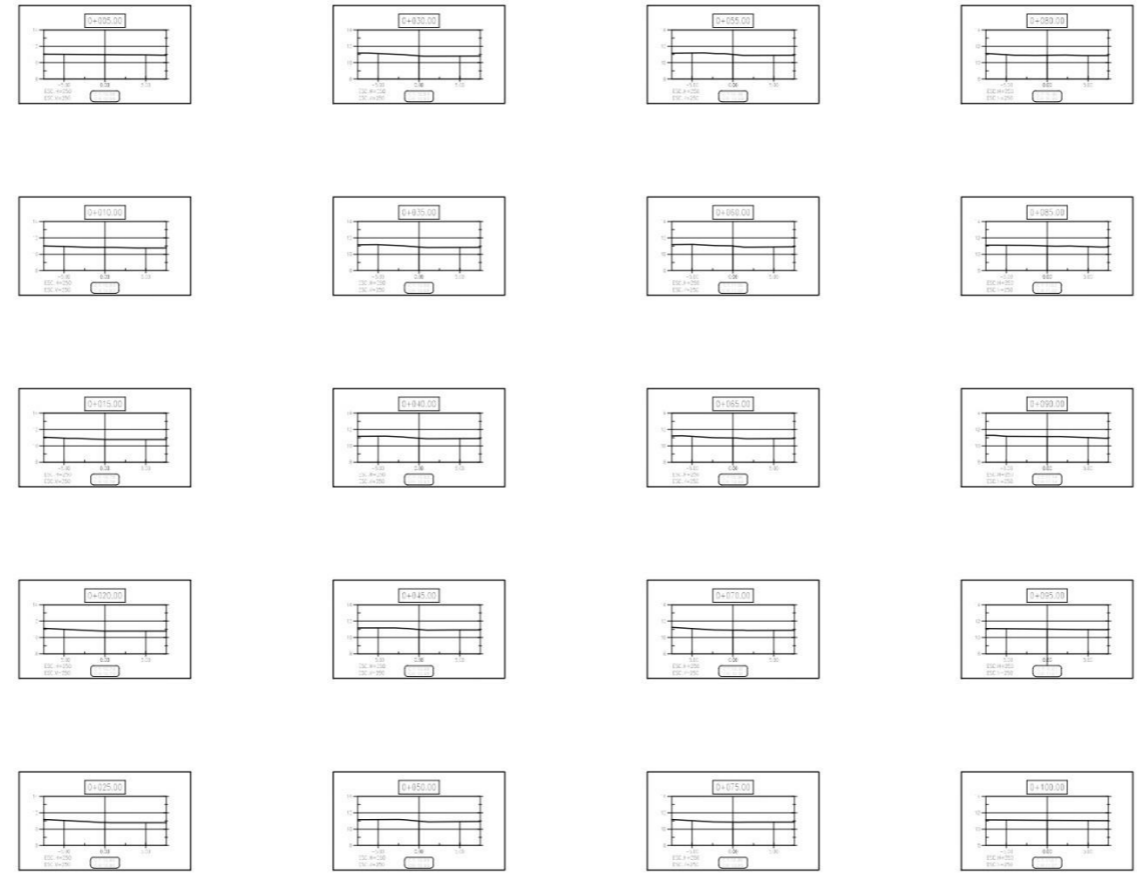
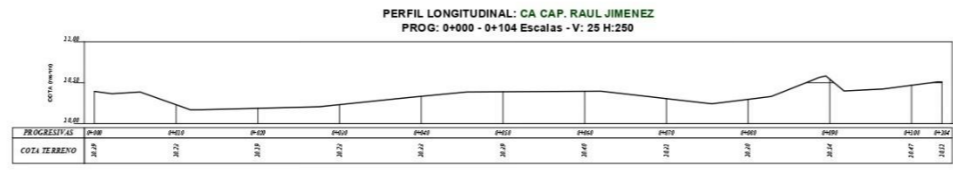
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. BENEDICTO XVI
1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO DE TESIS</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PRESENTE:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL <small>SECRETARIO:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. <small>VOCA:</small> ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	<small>OBSERVADOR:</small> <small>ESCALA:</small> INDICADA <small>FECHA:</small> NOVIEMBRE - 2021	<small>DESAO:</small> C.L.G.D. <small>LUMEN:</small> PL-05
<small>PLANO:</small> PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	<small>TESORO:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	



**SECCIONES TRANSVERSALES: CA. JUAN TOMIS
 STACK 1:125**

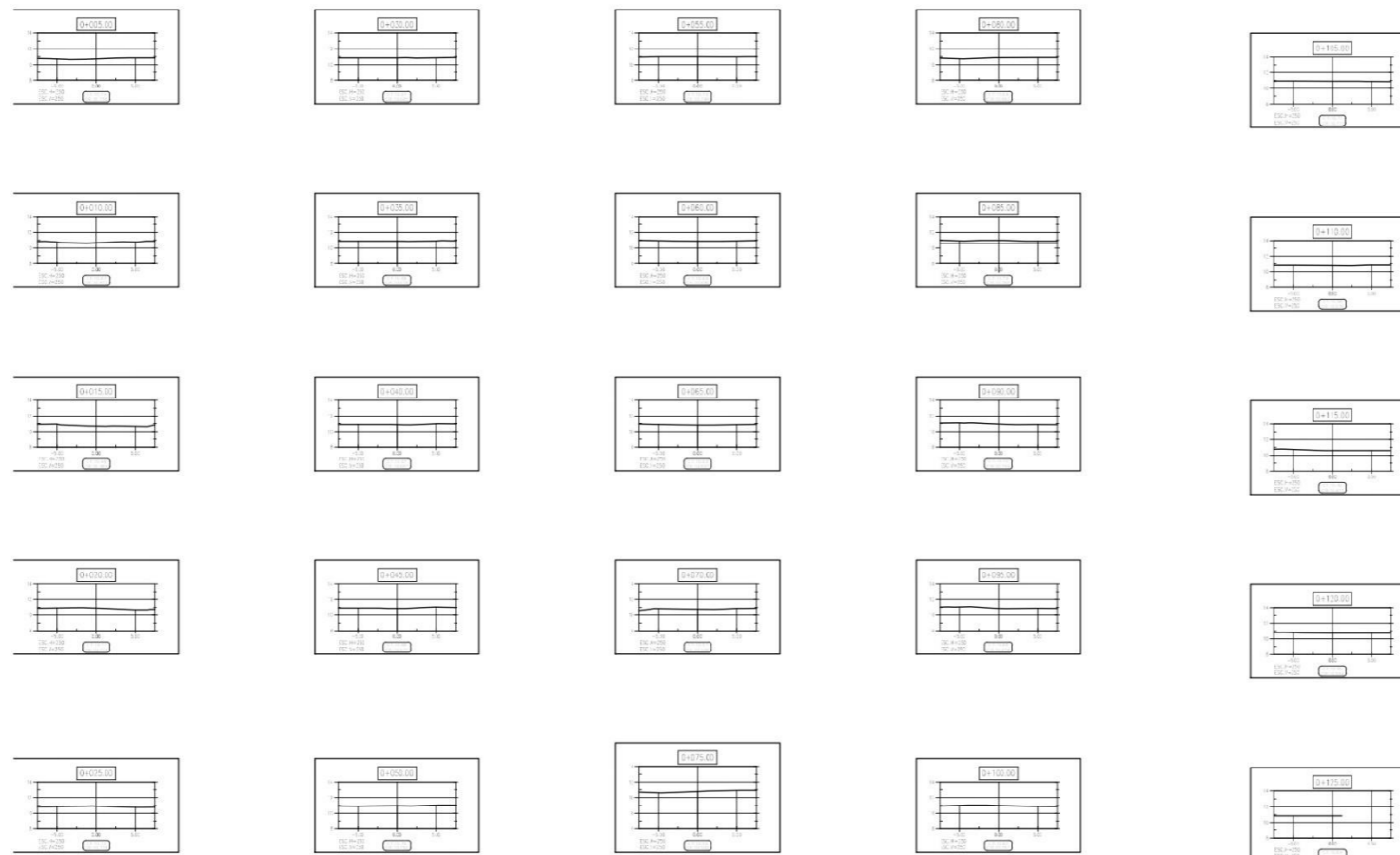
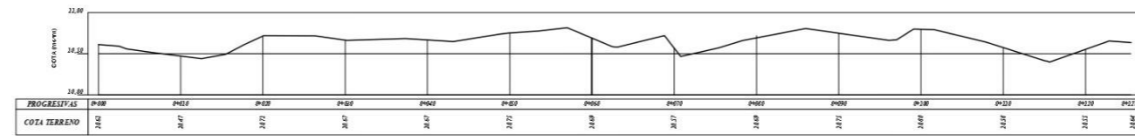
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	OBSERVADOR: _____	DISEÑO: C.L.G.D.
SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	LUMEN: PL-06	
TITULO: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	ESCALA: INDICADA	
NOMBRE: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TITULO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	FECHA: NOVIEMBRE - 2021



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. CAP RAUL JIMENEZ 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES:	DISEÑO: C.L.G.D.
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TITULO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		PL-07

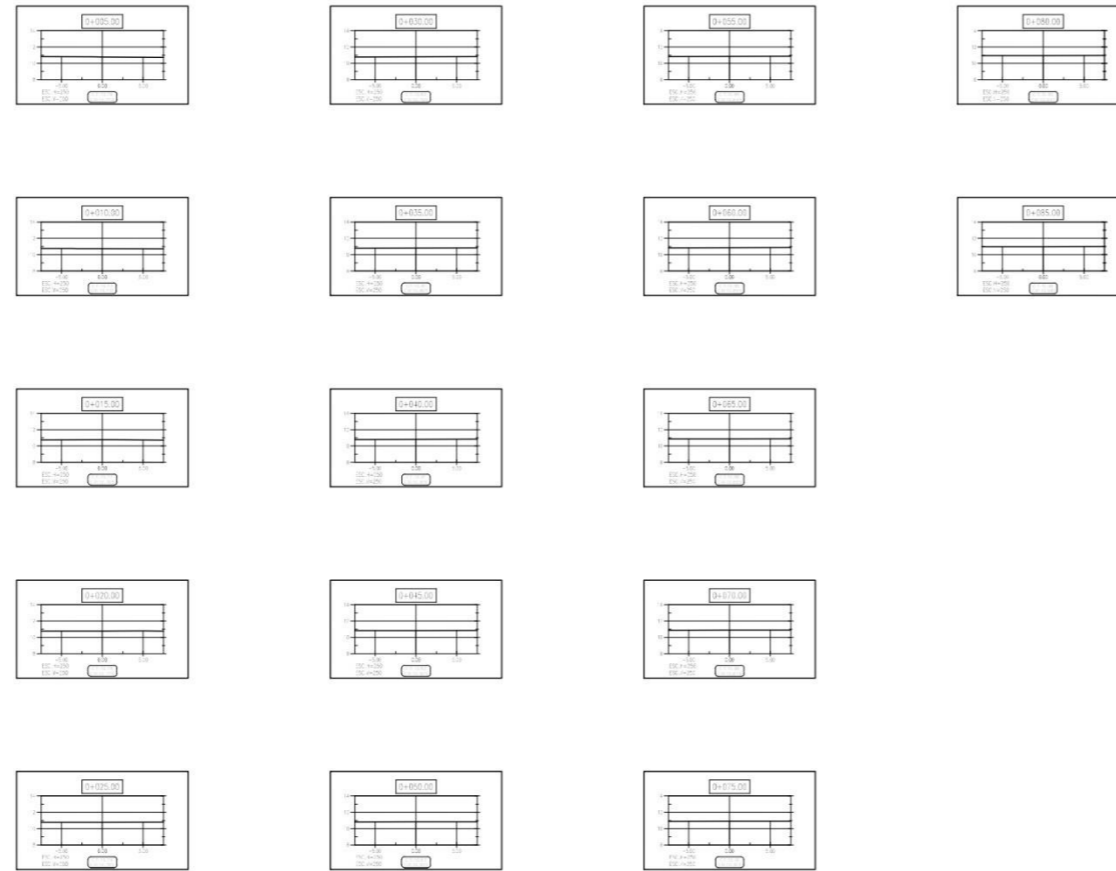
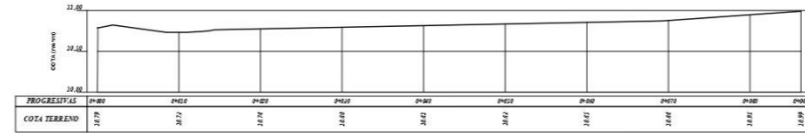
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. EL MILAGRO
 PROG: 0+000 - 0+127 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. EL MILAGRO
 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VIGILANTE: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES: 	DISEÑO: C.L.G.D. LÁMINA: PL-08
PLANI: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TITULO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021

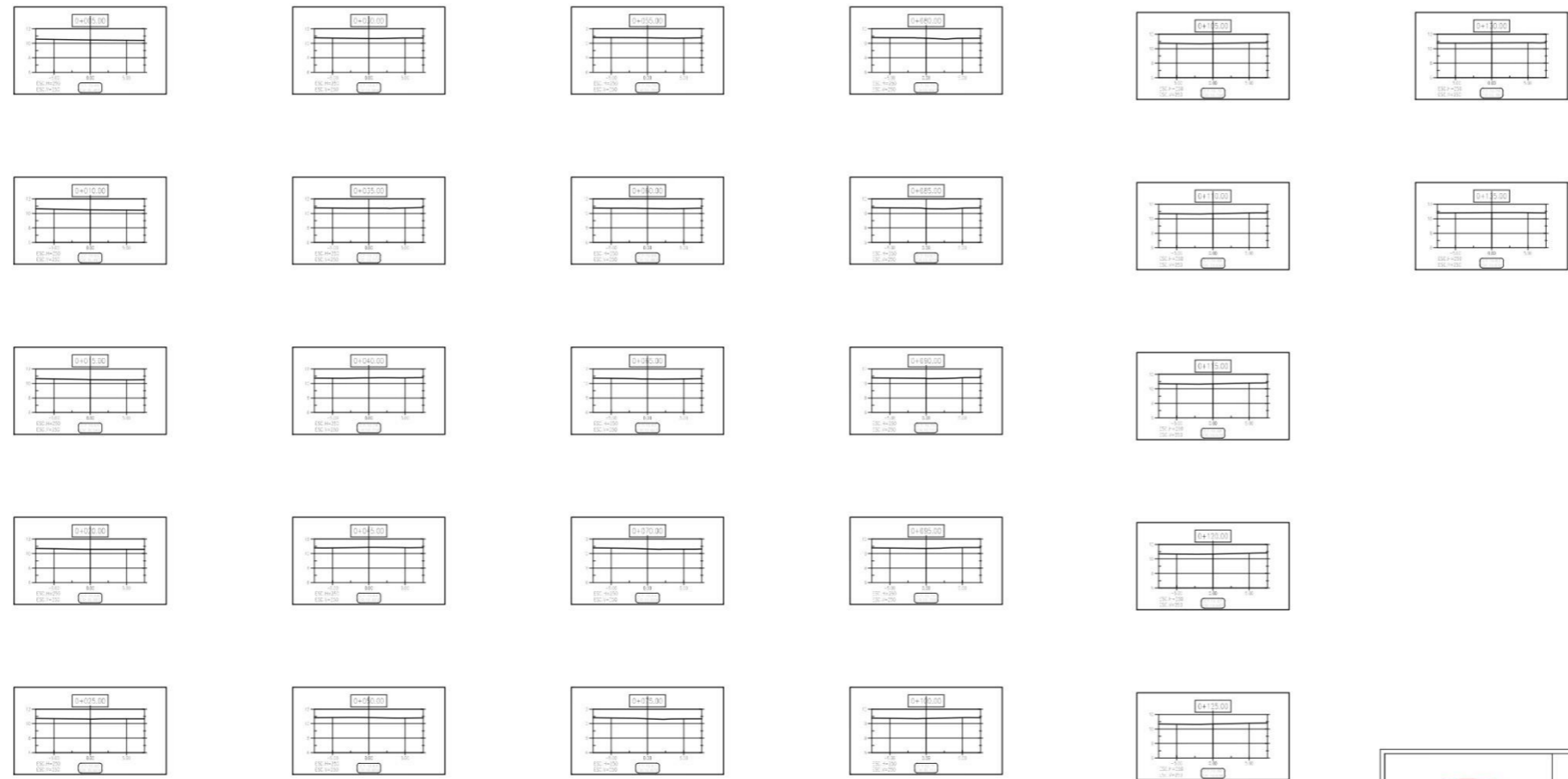
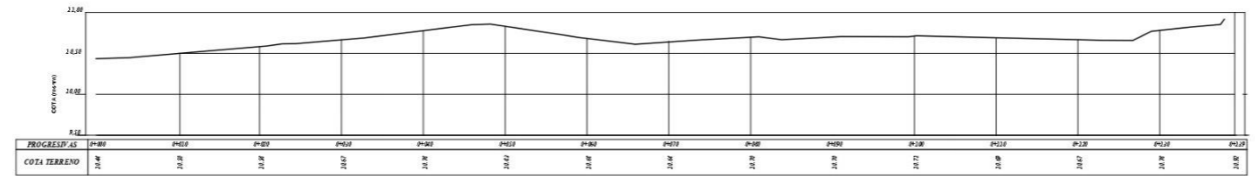
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. PROGRESO
 PROG: 0+000 - 0+086 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. EL PROGRESO
 1:125

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVADOR: C.L.G.D.
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TITULO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE - 2021
			PL-09

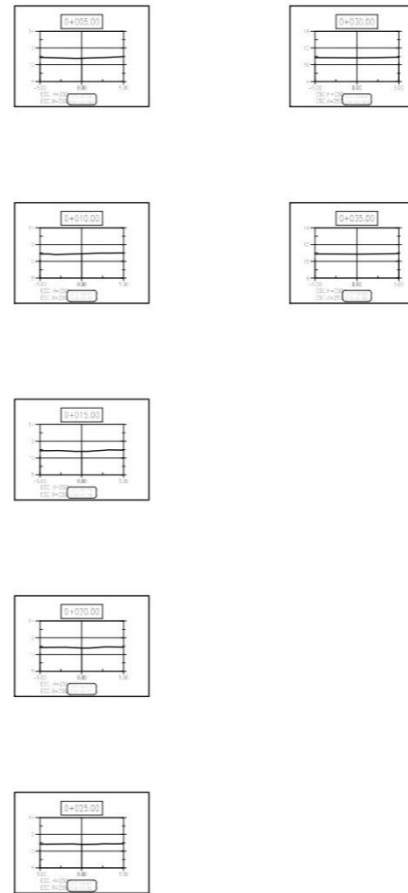
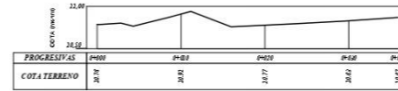
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. UNION 01
 PROG: 0+000 - 0+139 Escalas - V: 25 H: 250



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. LA UNION 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES	DIBUJO: C.L.G.D.
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TITULO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
PL-10		

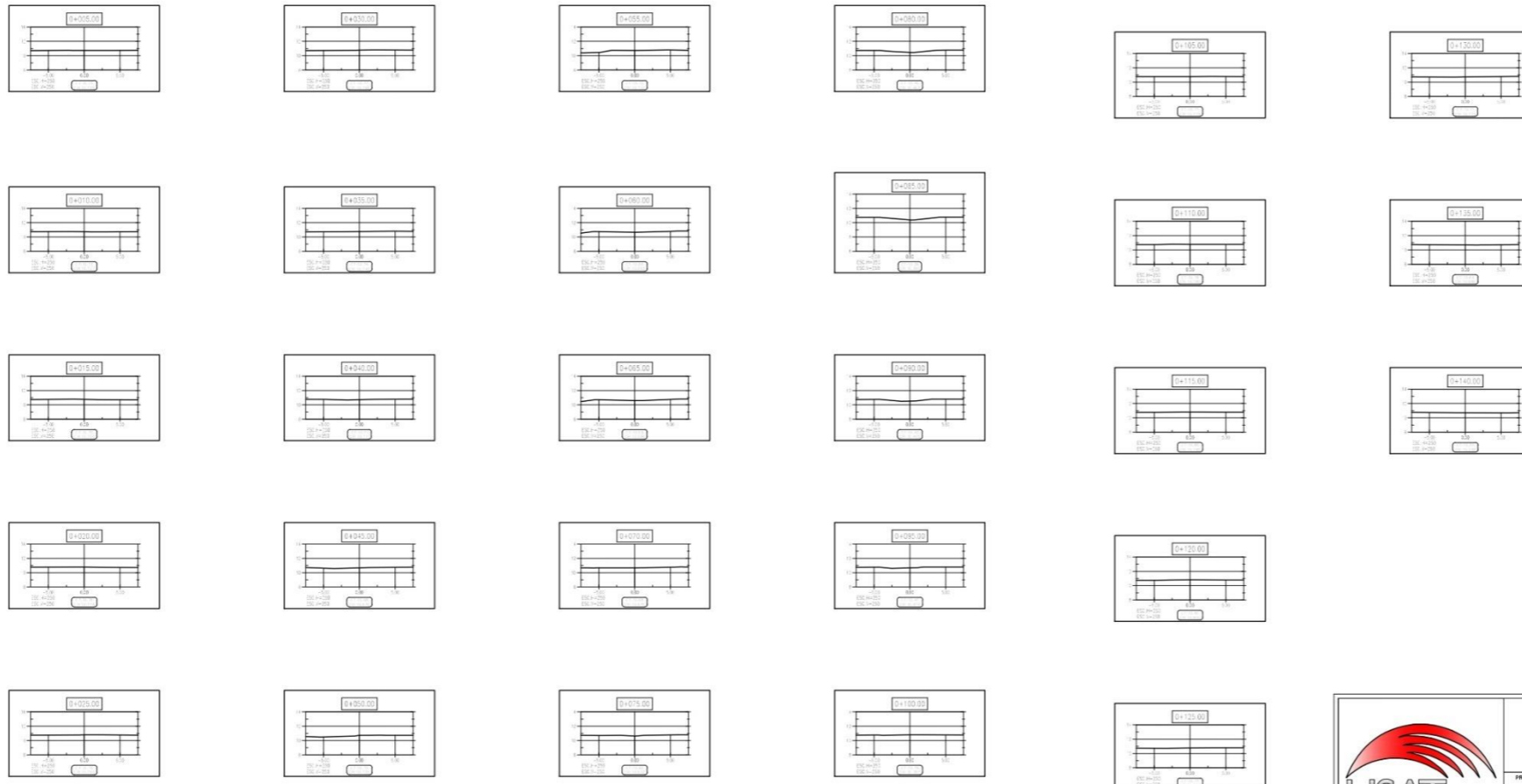
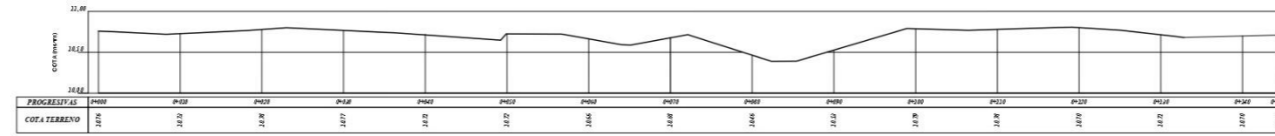
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO PSJ LAS MUSAS
 PROG: 0+000 - 0+36 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: P.J. LAS MUSAS 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VICEA: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVADORES: 	DISEÑO: C.L.G.D. LUMINA
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TITULO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		PL-11

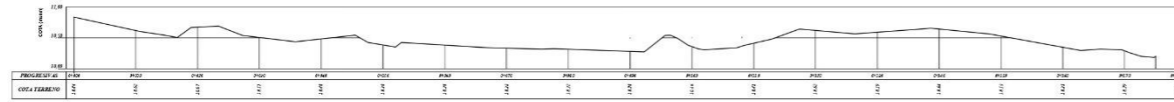
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO PSJE. 17 DE ENERO
 PROG: 0+000 - 0+144 Escalas - V: 25 H:250



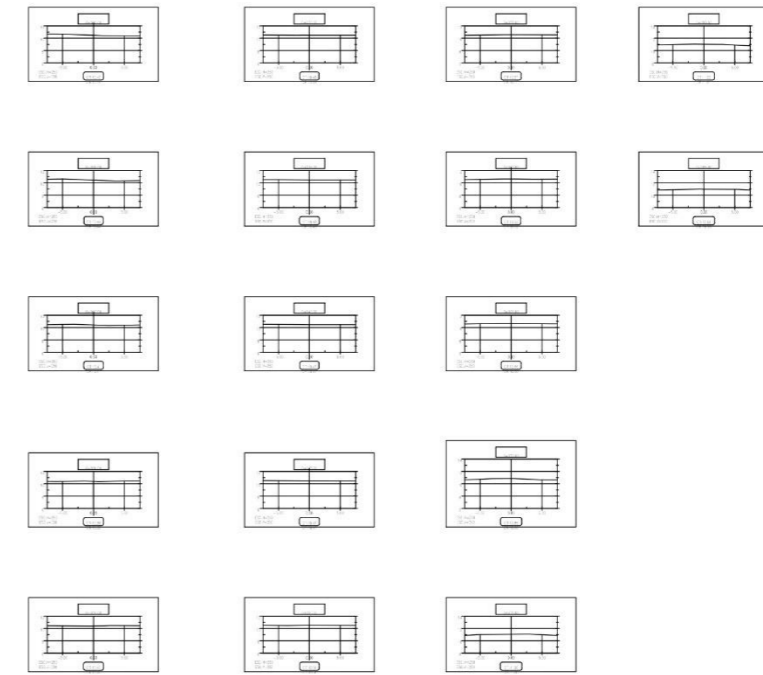
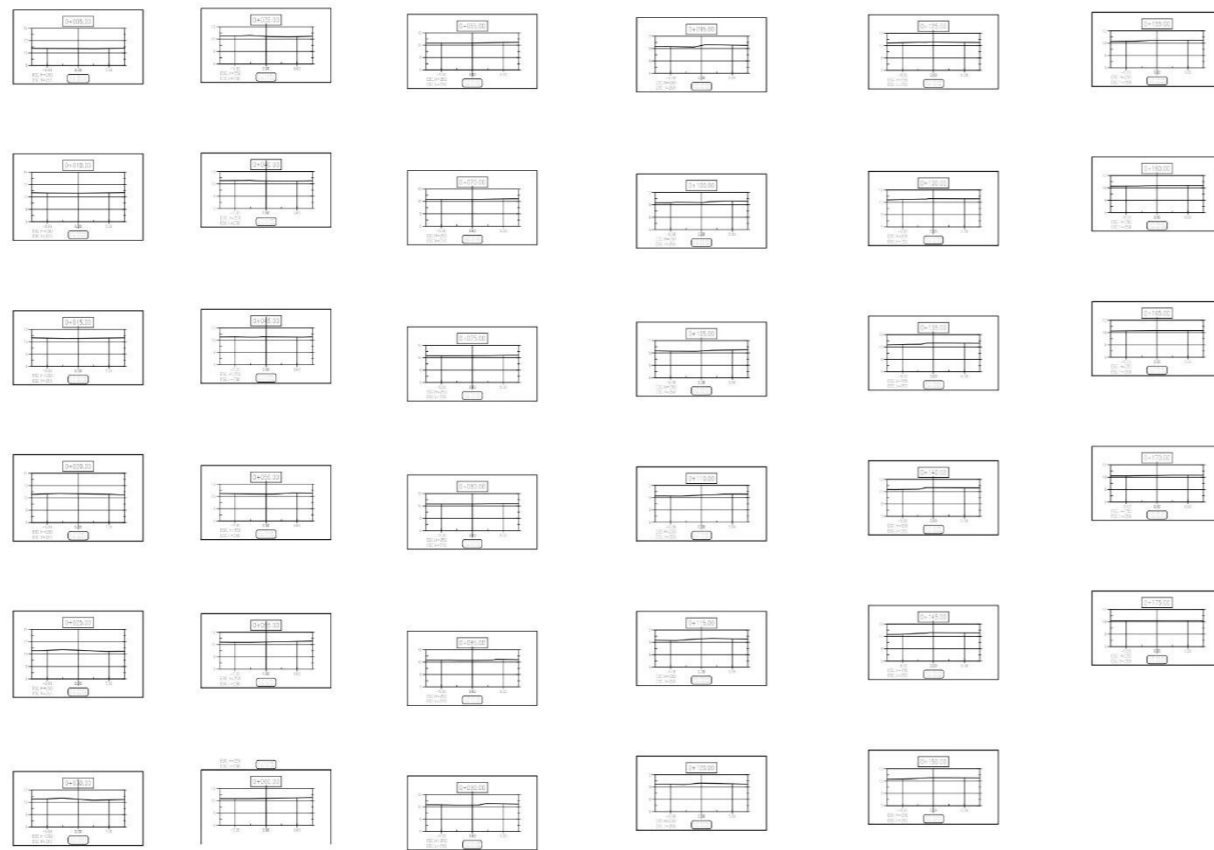
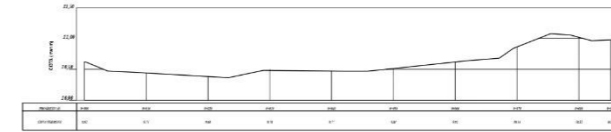
SECCIONES TRANSVERSALES: PJ. 17 DE ENERO
 1:125

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		<small>PROYECTO DE TESIS</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PRESENTE:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL <small>SECRETARIO:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. <small>VOCAL:</small> ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	<small>OBSERVACIONES:</small> 	<small>DESGO:</small> C.L.G.D.	
<small>PLANO:</small> PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	<small>TESEN:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>ESCALA:</small> INDICADA <small>FECH:</small> NOVIEMBRE - 2021	PL-12

PERFIL LONGITUDINAL: CA. MANUEL PRADO UGARTECHE
PROG: 0+000 - 0+178 Escala: - V: 25 H: 250



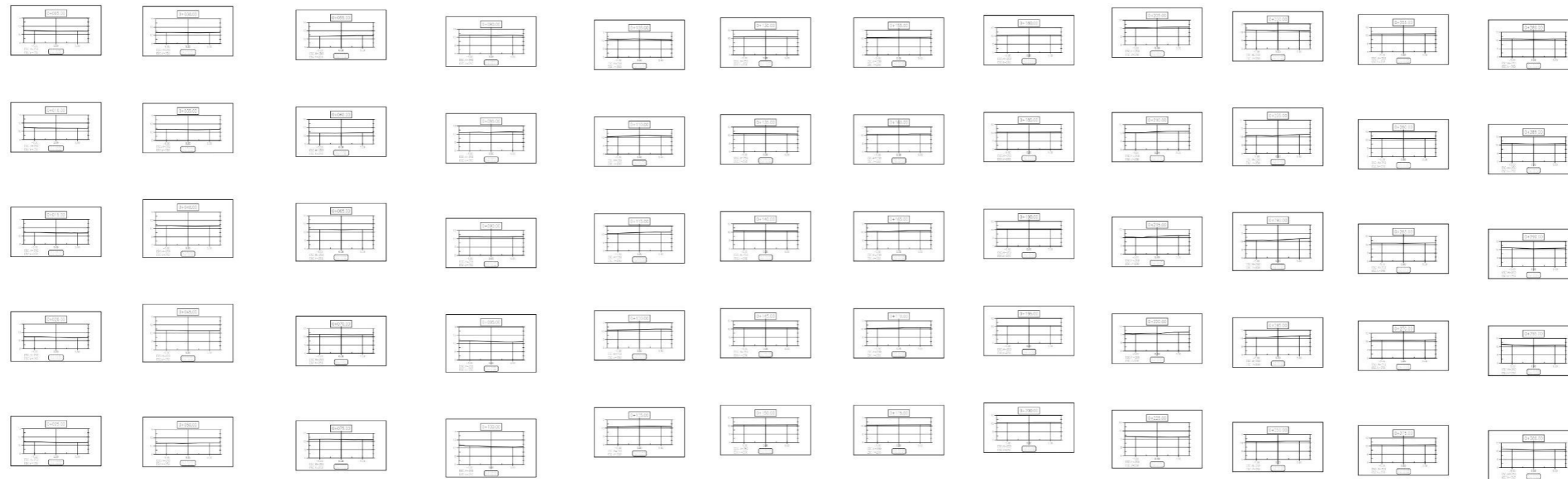
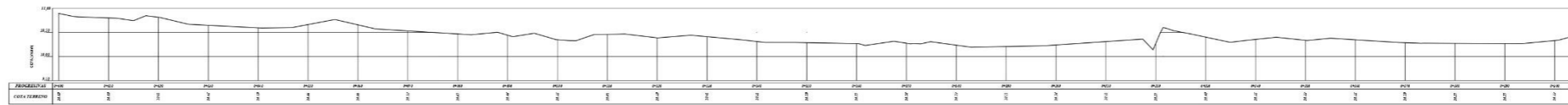
PERFIL LONGITUDINAL: CA. MANUEL PRADO UGARTECHE
PROG: 0+000 - 0+085 Escala: - V: 25 H: 250



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. MANUEL PRADO UGARTECHE 1:125

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		<small>PROYECTO DE OBRAS</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y LUIS CASA BLANCA, DISTRITO DE «JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBATEQUE, 2020»	
<small>PROFESOR:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>COORDINADOR:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>PROYECTISTA:</small> ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	<small>REVISOR:</small> CL.G.B.
<small>TITULO:</small> PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	<small>PROYECTISTA:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>FECHA:</small> NOVIEMBRE - 2021	PL-13

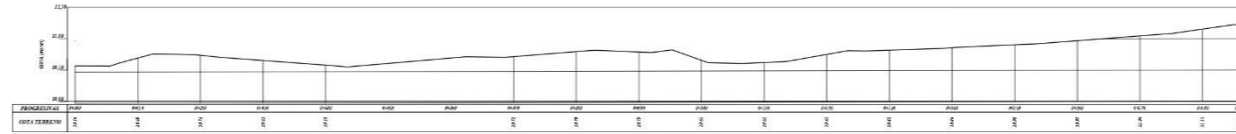
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. CAP. RAUL JIMENEZ
 PROG: 0+000 - 0+304 Escalas - V: 25 H: 250



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. CAP RAUL
 JIMENEZ 1:125

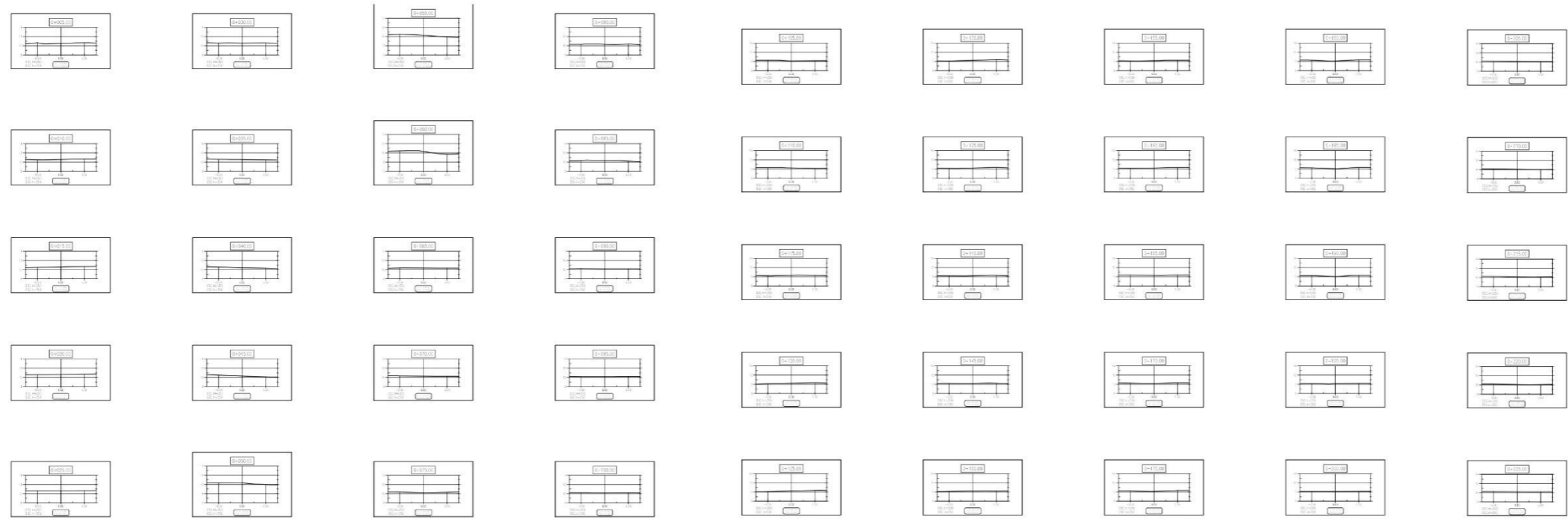
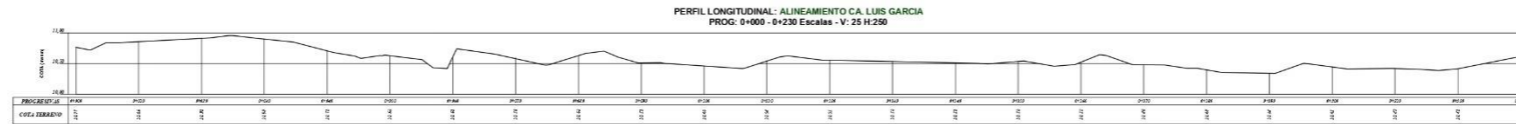
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO DE "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"</small>	
<small>PROFESOR ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL</small>	<small>PROFESOR ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.</small>	<small>PROFESOR ING. QUIROZ QUIRONES LUIS</small>
<small>TITULO PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES</small>	<small>PROFESOR CARLOS LUIS GALLO DELGADO</small>	<small>FECHA INDICADA NOVIEMBRE - 2021</small>
		PL-14

PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. BERLIN
PROG. 0+000 - 0+180 Escala: -V. 25 H. 250



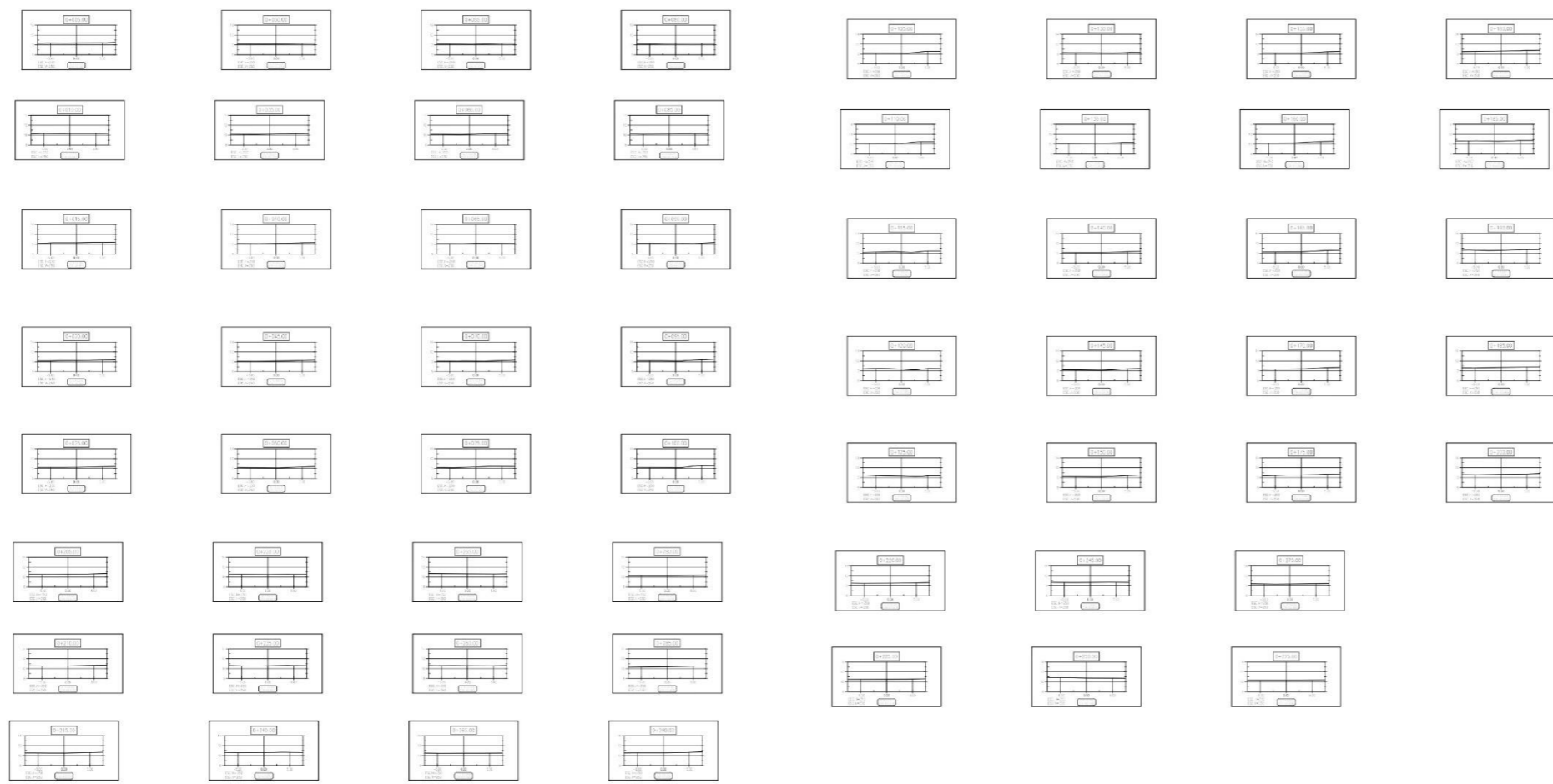
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. BERLIN 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO:</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y LUIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PROFESOR:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>PROFESOR:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>SECCION:</small> C.L.G.D.
<small>PROFESOR:</small> ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	<small>PROFESOR:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>SECCION:</small> PL-15
<small>PROYECTO:</small> PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	<small>FECHA:</small> INDICADA	<small>FECHA:</small> NOVIEMBRE - 2021



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. LUIS GARCIA
 1:125

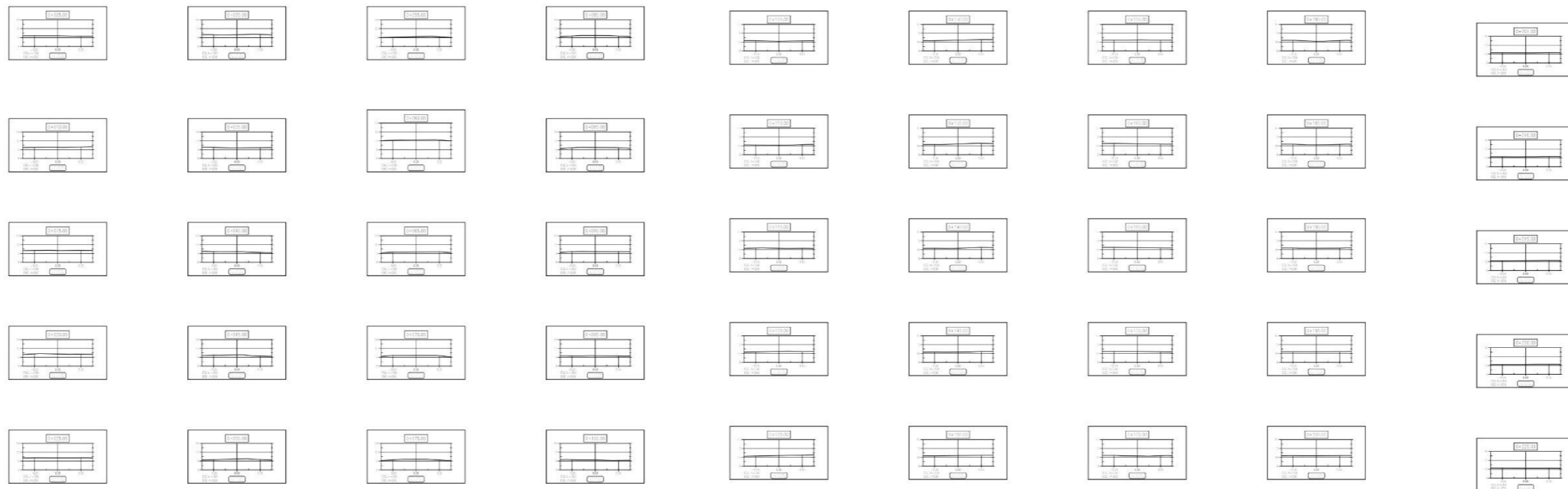
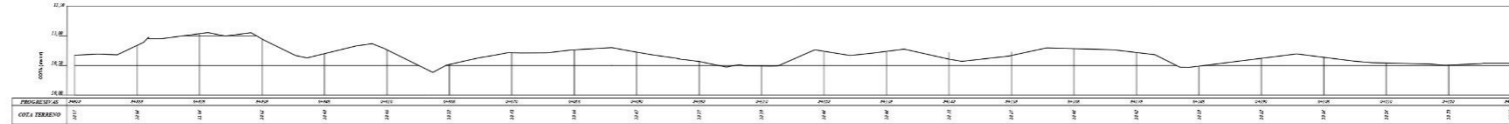
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y LUIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBATEQUE, 2020"	
INGENIERO: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL DISEÑADOR: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VIGILANTE: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	OBSERVADOR: FECHA: PERFL. LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	PROYECTO: C.L.G.D. FECHA: INDICADA NOVIEMBRE - 2021
CARLOS LUIS GALLO DELGADO		PL-17



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN ANTONIO
1:125

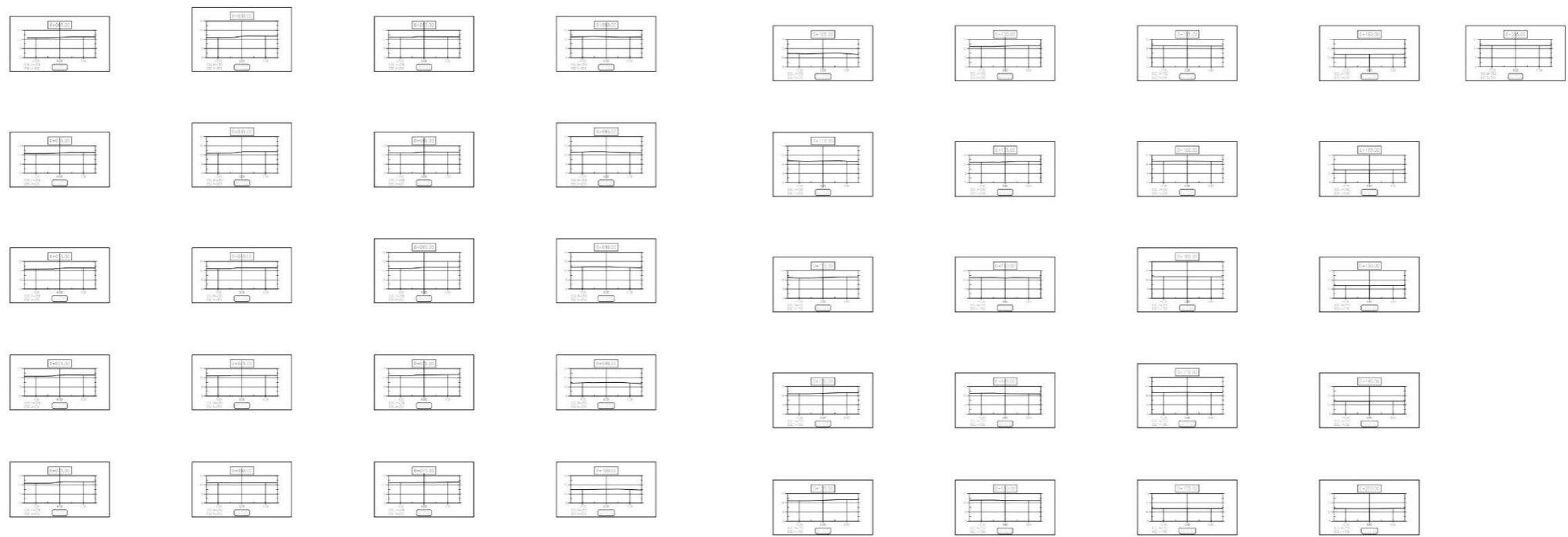
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MUGROVEJO	
	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPTIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PROFESOR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL INGENIERO EN JEFE: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. COORDINADOR: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. QUIROZ QUIRONES LUIS	TITULO: C.E.G.D. SEMESTRE: TERCERA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
TITULO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	AUTOR: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESTADO: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		PL-18

PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. SAN ISIDRO
PROG: 0+000 - 0+230 Escala: - V: 20 H: 200



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN ISIDRO
1:125

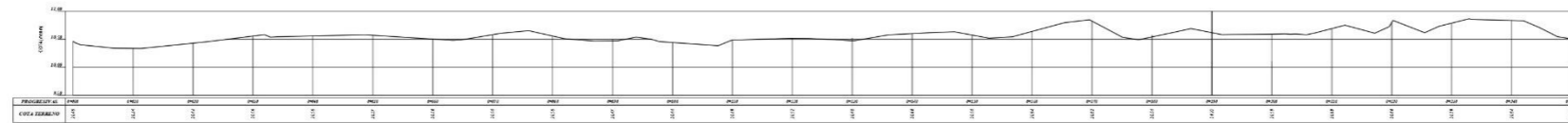
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"</small>	
<small>PROFESOR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL</small>	<small>PROFESOR: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.</small>	<small>PROFESOR: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS</small>
<small>TITULO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES</small>	<small>AUTORES: CARLOS LUIS GALLO DELGADO</small>	<small>FECHA: NOVIEMBRE - 2021</small>
		PL-19



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN JOSE OBRERO 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO:</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPTIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PROFESOR:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>PROFESOR:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>CL.G.D.</small>
<small>ALUMNO:</small> PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	<small>ALUMNO:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>FECHA:</small> INDICADA <small>FECHA:</small> NOVIEMBRE - 2021
		PL-20

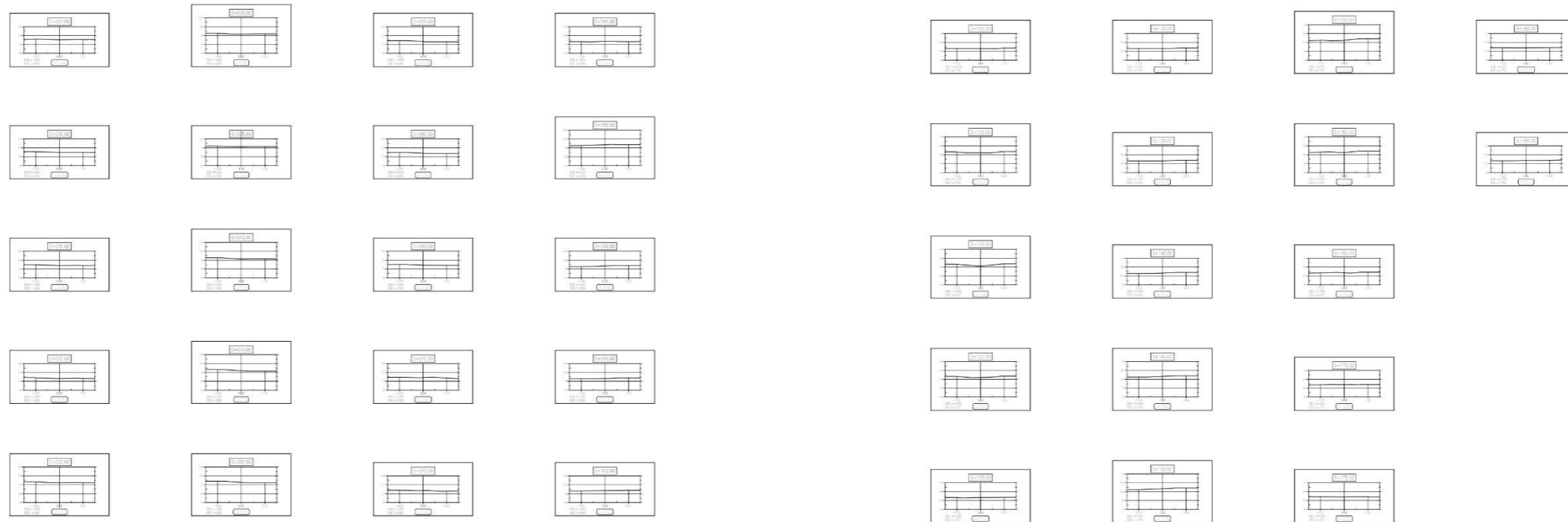
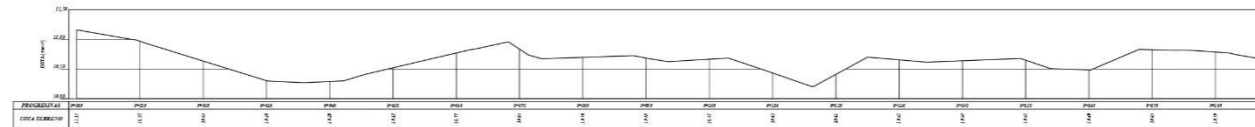
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. SAN MARCOS PROG: 0+000 - 0+250 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. SAN MARCOS
1:125

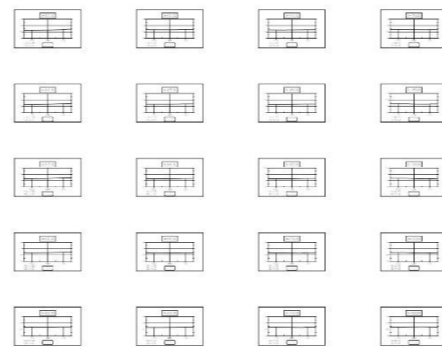
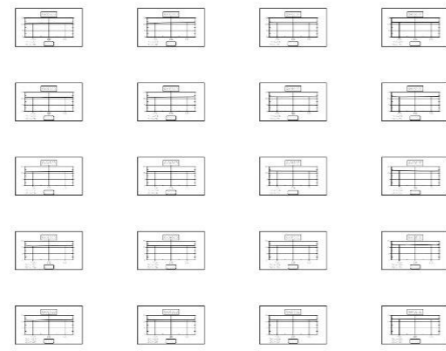
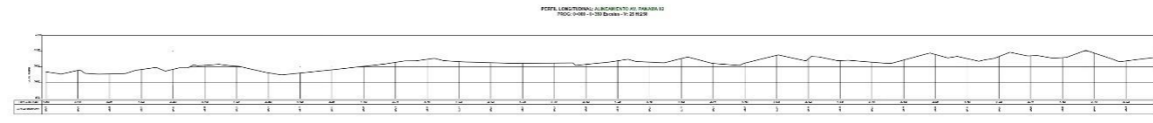
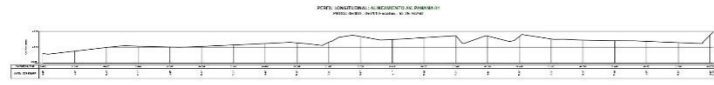
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE OBRAS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PROFESOR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	PROFESOR: ING. GARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	PROFESOR: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS
PROFESOR: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	PROFESOR: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	PROFESOR: INDICADA NOVIEMBRE - 2021
		PL-21

PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. UNION 02
 PROG: 0+000 - 0+188 Escalas - V. 25 H. 2/80



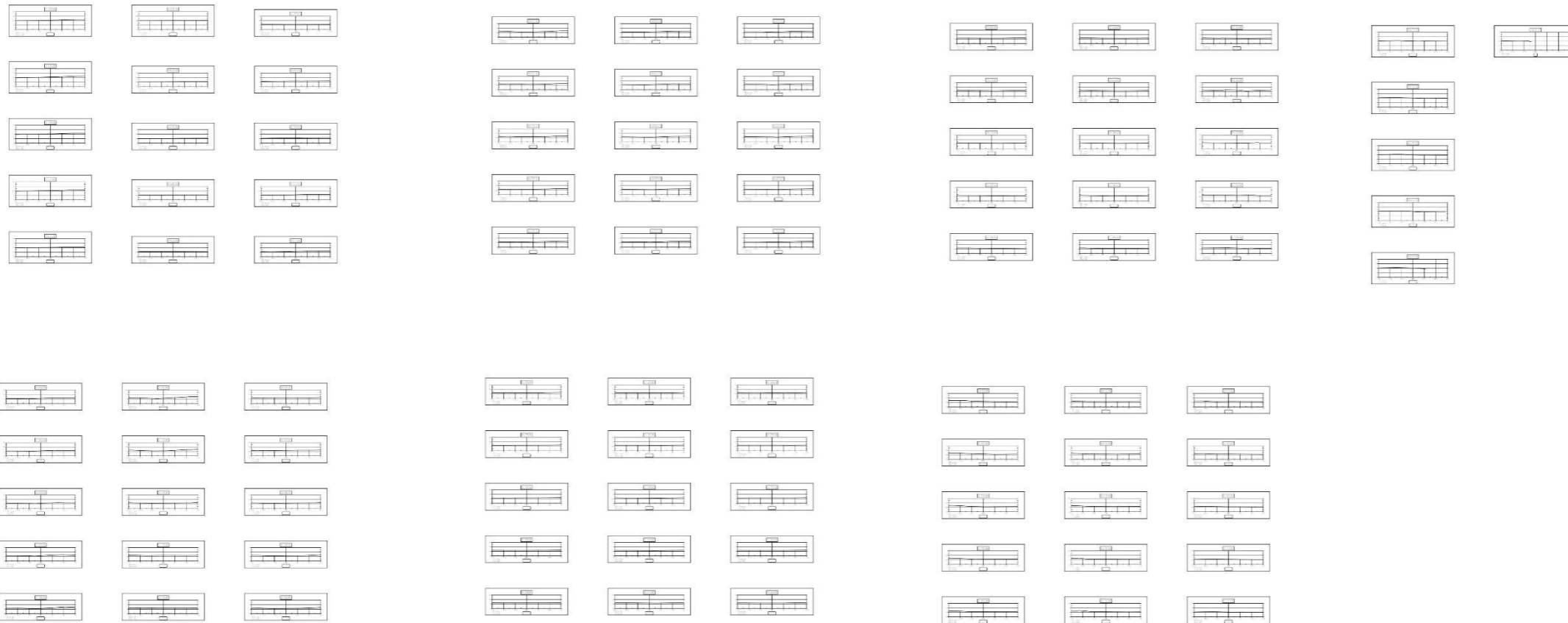
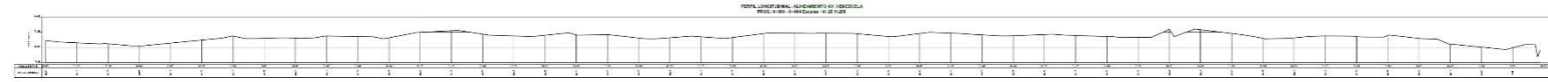
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. LA UNION 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PROFESOR</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>COORDINADOR</small> ING. GARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>REVISOR</small> C.L.G.D.
<small>PROFESOR</small> ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	<small>PROFESOR</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>FECHA</small> INDICADA 7 DE NOVIEMBRE - 2021
<small>TITULO</small> PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES		PL-22



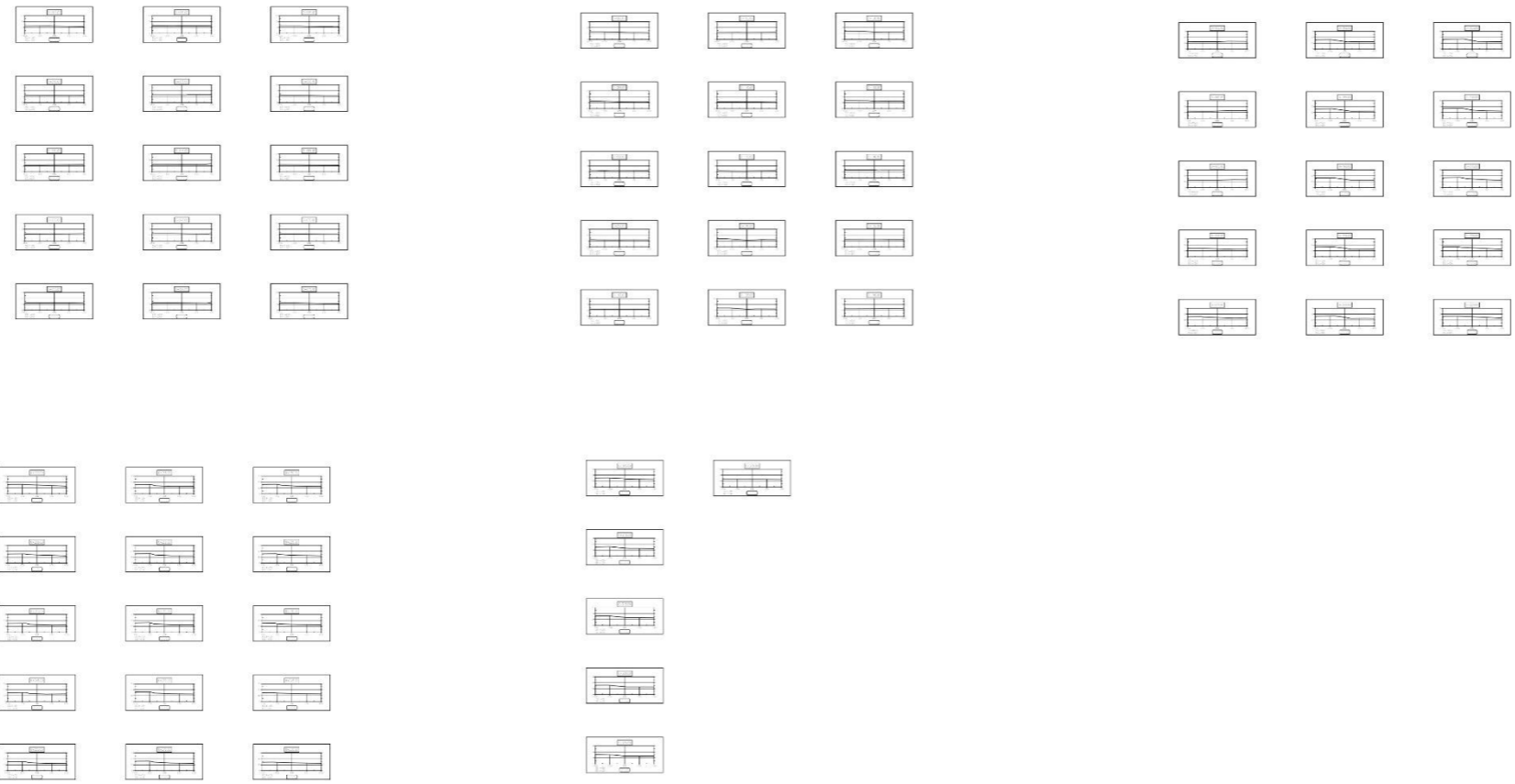
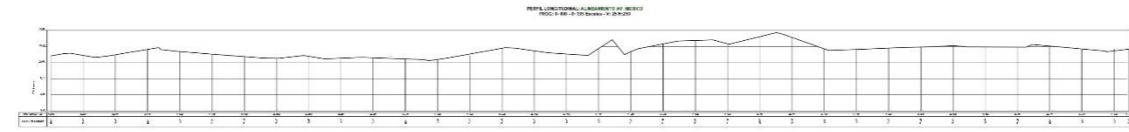
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. PANAMA 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TOMAS DE MORGUEJO	
	<small> INSTITUTO DE INGENIERIA Y SISTEMAS DE OBRAS DE OBRAS DE LA U.C. SALAMANCA Y DEL ORO BLANCO, CENTRO DE ESTUDIOS DE INGENIERIA Y SISTEMAS DE OBRAS DE OBRAS </small>	
<small> PROF. ING. JIMENEZ CARLOS RAFAEL CARRANZA DE LA SORDO S. CARRANZA DE LA SORDO S. CARRANZA DE LA SORDO S. </small>	<small> PROF. ING. TORRES TORRES LUIS TORRES LUIS </small>	<small> 41.36 41.36 41.36 </small>
<small> PL-24 </small>		<small> 41.36 </small>



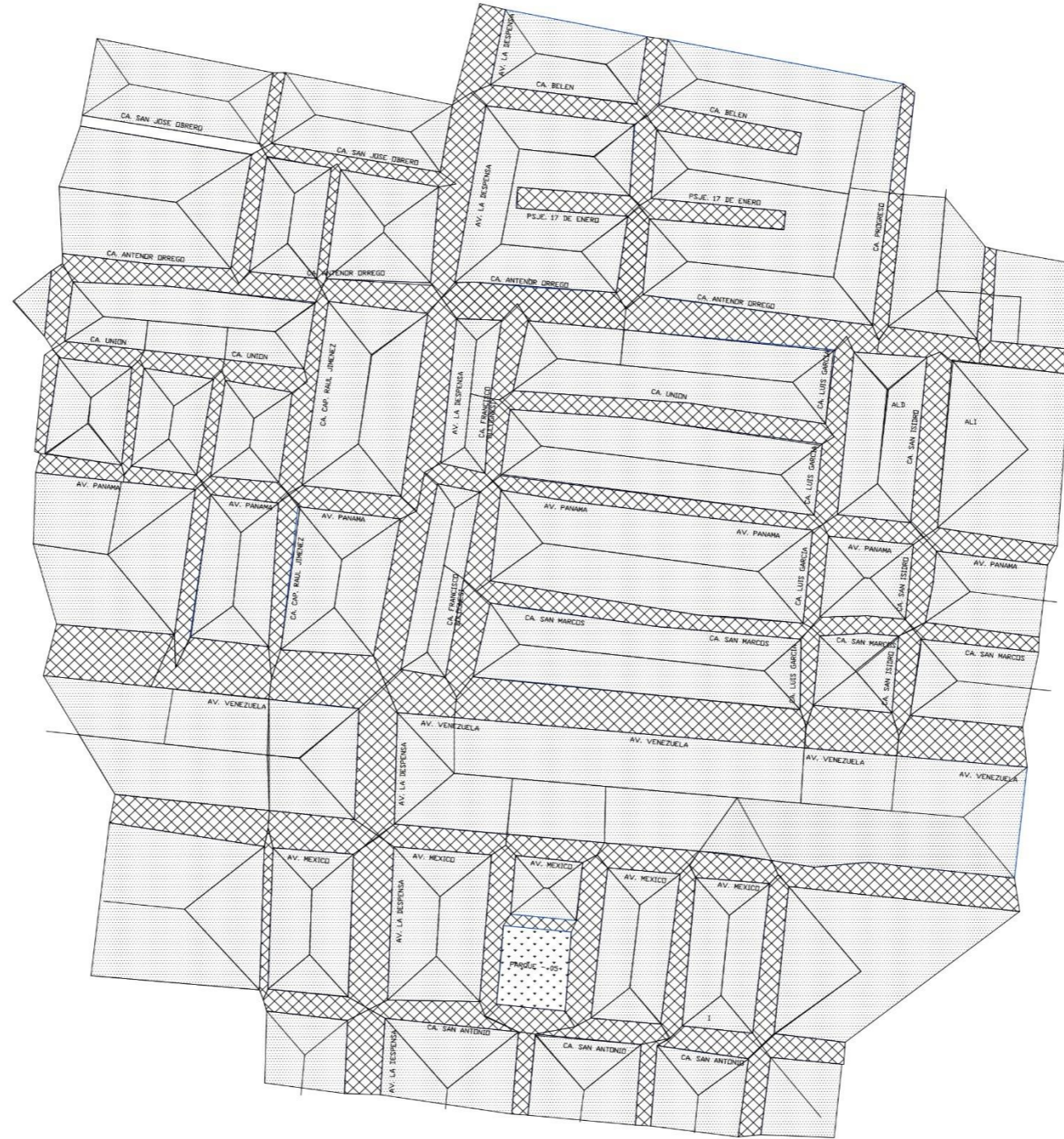
SECCIONES TRANSVERSALES: AV. VENEZUELA 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOCHEJO	
	<small> AV. DE LA UNIV. 10000, TORIBIO DE MOCHEJO, PERU TEL: 054 222 2222 FAX: 054 222 2222 WWW.USAT.PE </small>	
<small> PROF. CARLOS RUIZ PROF. CARLOS RUIZ PROF. CARLOS RUIZ </small>	<small> PROF. CARLOS RUIZ PROF. CARLOS RUIZ PROF. CARLOS RUIZ </small>	<small> PROF. CARLOS RUIZ PROF. CARLOS RUIZ PROF. CARLOS RUIZ </small>
<small> PL-25 </small>		<small> PL-25 </small>



SECCIONES TRANSVERSALES: AV. MEXICO 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small> CARRETERA FEDERAL DE TAMPICO A SAN ANTONIO DE LOS RIOS, ENTRE LAS AV. 100 y 150, SAN ANTONIO DE LOS RIOS, TAMPICO, TAMAULIPAS, MEXICO. </small>	
<small> DISEÑADO POR: JUAN CARLOS RAMIREZ REVISADO POR: CARLOS LUIS CALVO DELOOPO APROBADO POR: CARLOS LUIS CALVO DELOOPO </small>	<small> ESCALA: 1:125 FECHA: 2023 </small>	PL-26



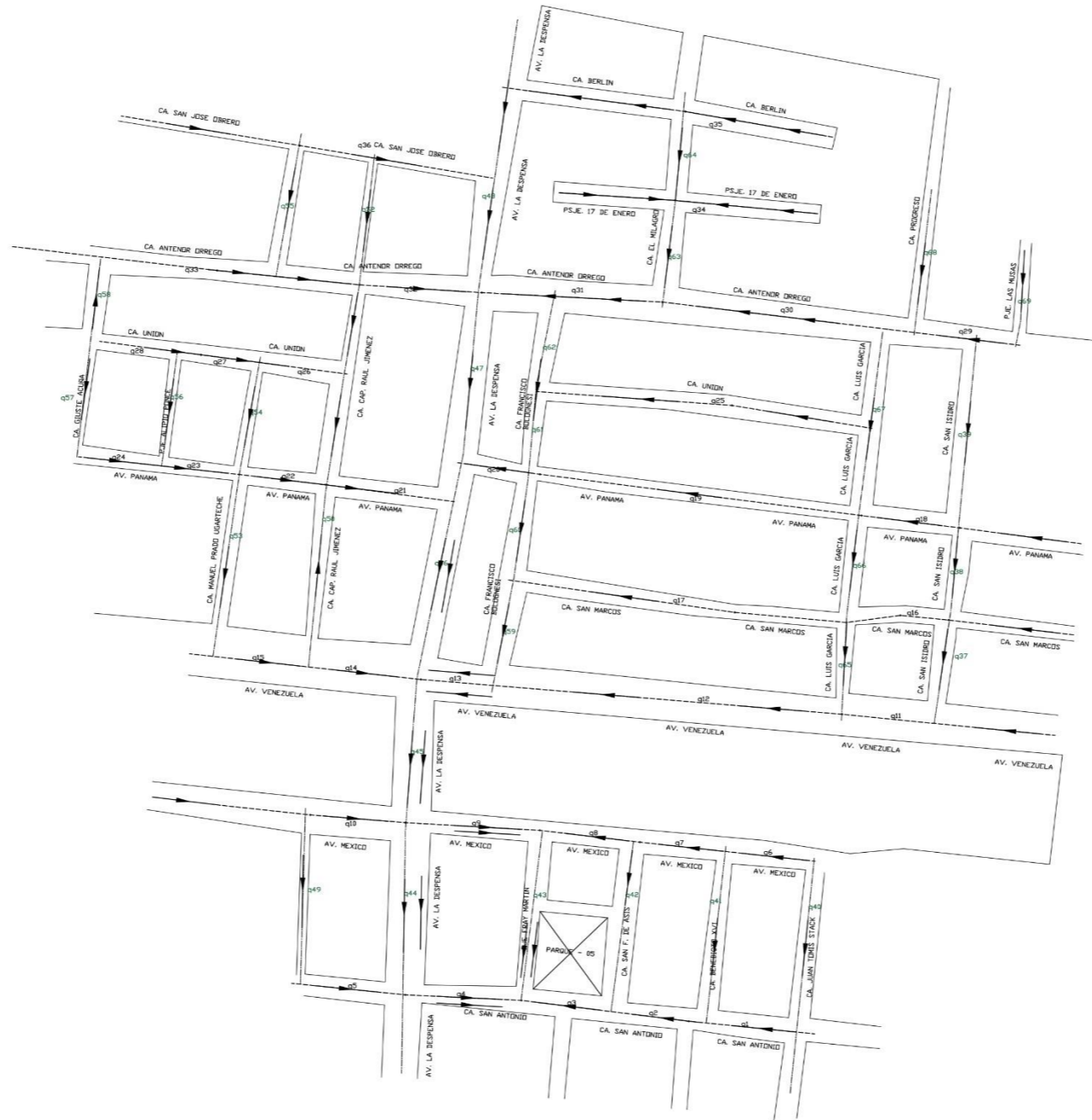
PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1:1500

LEYENDA

[Hatched pattern]	ÁREA DE PAVIMENTO
[Solid black]	ÁREA DE TECHOS
[Dotted pattern]	ÁREA VERDES

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		<small>PROYECTO 1889</small> *DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020*	
<small>PROFESOR:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>PROFESOR:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>PROFESOR:</small> ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	<small>PROFESOR:</small> [CL.G.]
<small>ÁREAS TRIBUTARIAS DE DRENAJE</small>	<small>PROYECTISTA:</small> CARLOS LUIS GALLO GALLO DELGADO	<small>TÍTULO:</small> INDICADA	<small>FECHA:</small> NOVIEMBRE - 2021

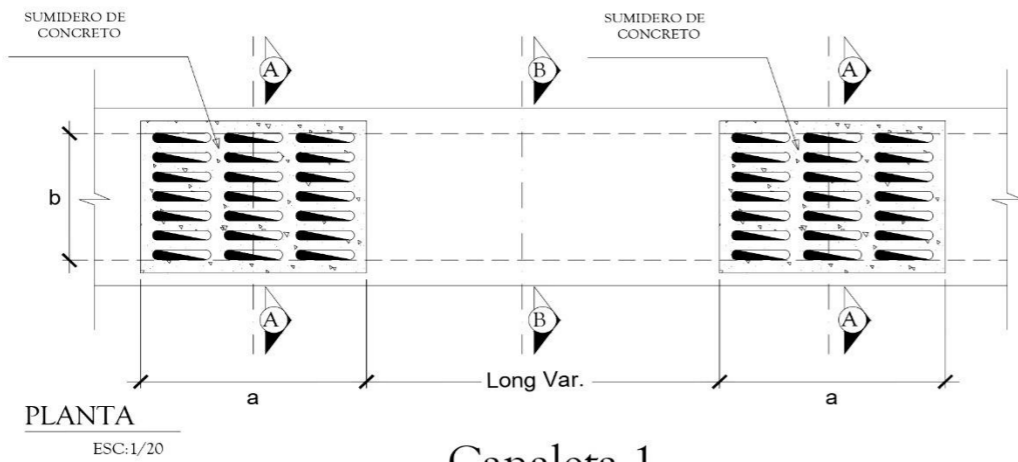
DP-01



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1:1500

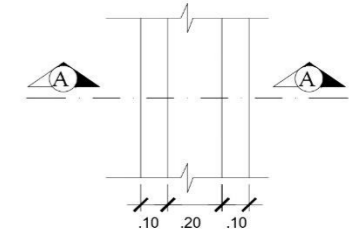
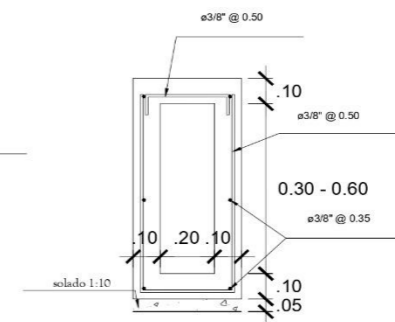
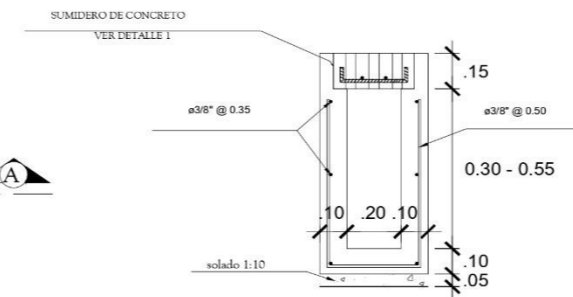
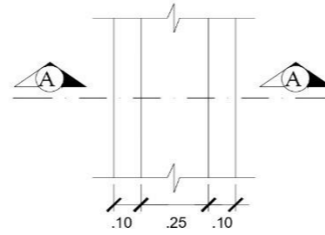
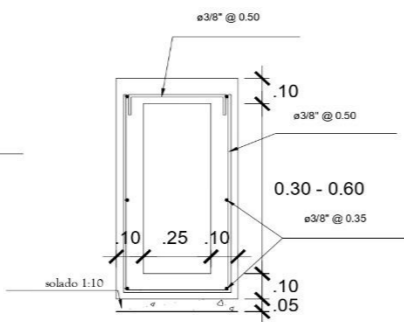
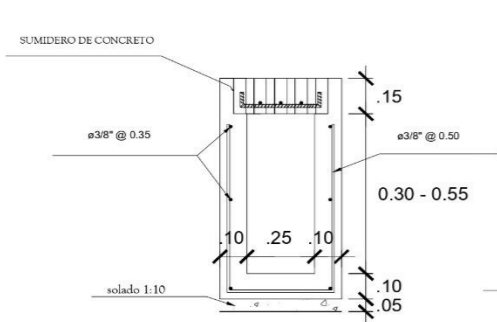
		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		<small>PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, GHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"</small>	
<small>PROYECTISTA:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>COORDINADOR:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>PROYECTISTA:</small> ING. QUIROZ QUIRÓNES LUIS	<small>PROYECTISTA:</small> C.L.G.D.
<small>TÍTULO:</small> DIAGRAMA DE FLUJO	<small>ELABORADO POR:</small> CARLOS LUIS GALLO GALLO DELGADO	<small>FECHA:</small> NOVIEMBRE - 2021	DP-02

DETALLE DE CANALETA



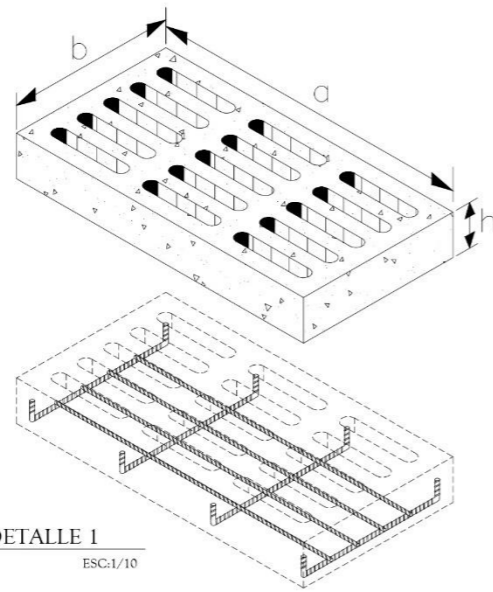
Canaleta 1

Canaleta 2

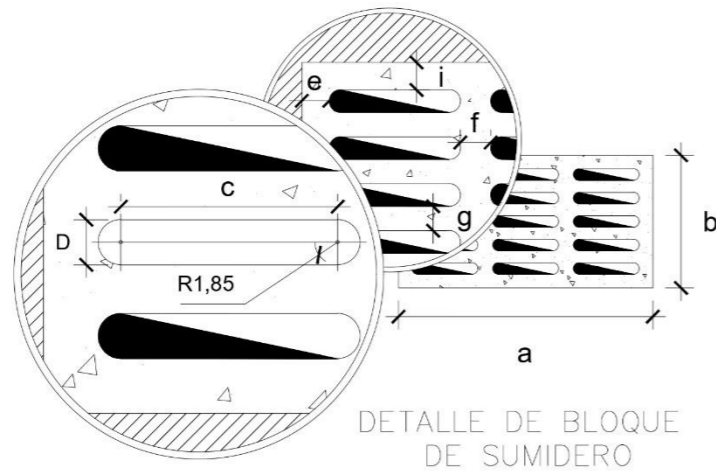
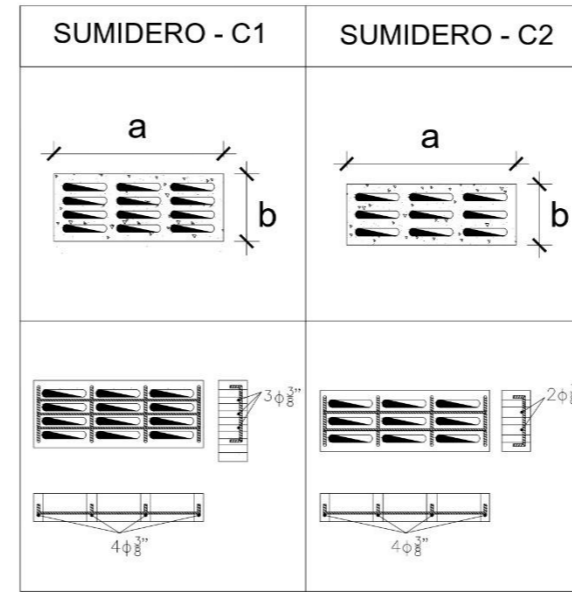


		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE, 2020"	
DISEÑADO POR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	DISEÑADO POR: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO	DISEÑADO POR: ING. LUIS QUIROZ QUIRONES	DISEÑADO POR: CARLOS LUIS GALLO DELGADO
TÍTULO: DETALLE DE CANALETA	FECHA: INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE - 2021	DISEÑO: C.L.G.D.
			DC-01

VISTA ISOMETRICA TIPICA
SUMIDERO DE CONCRETO

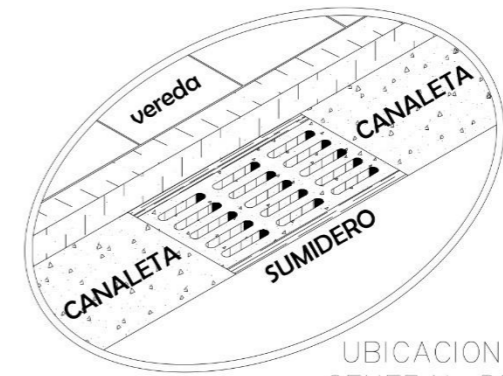


DETALLES DE SUMIDERO PARA CANALETAS



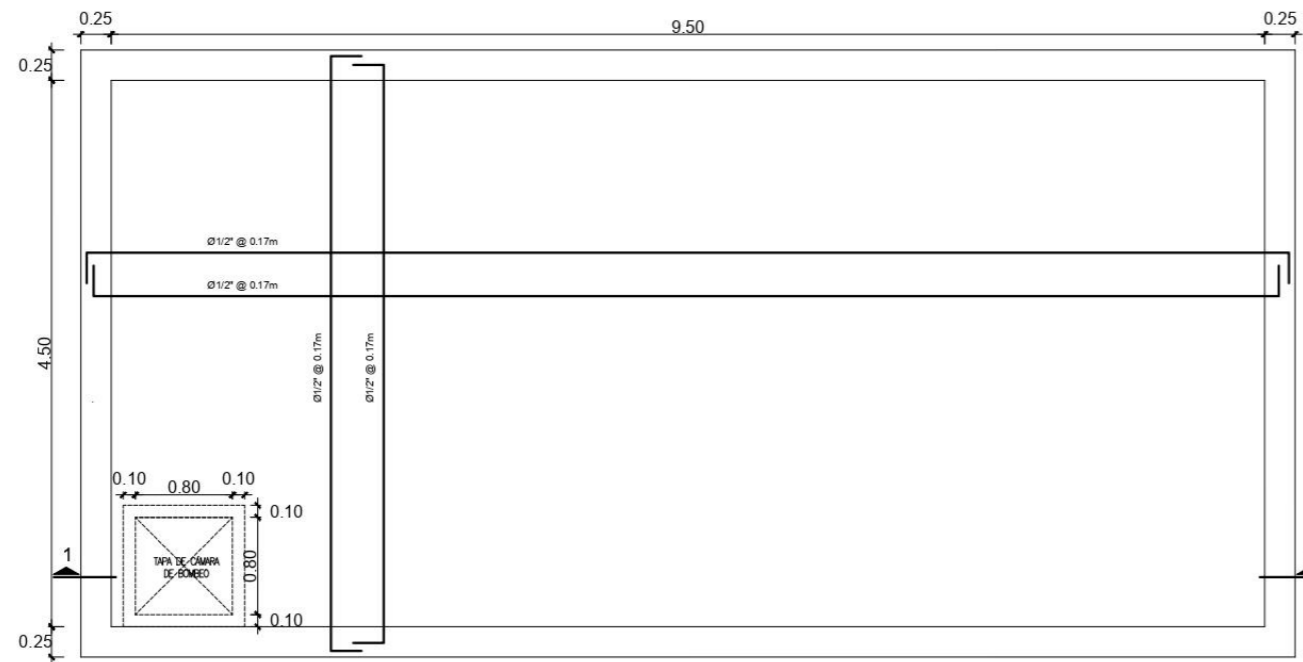
DETALLE DE BLOQUE
DE SUMIDERO

	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

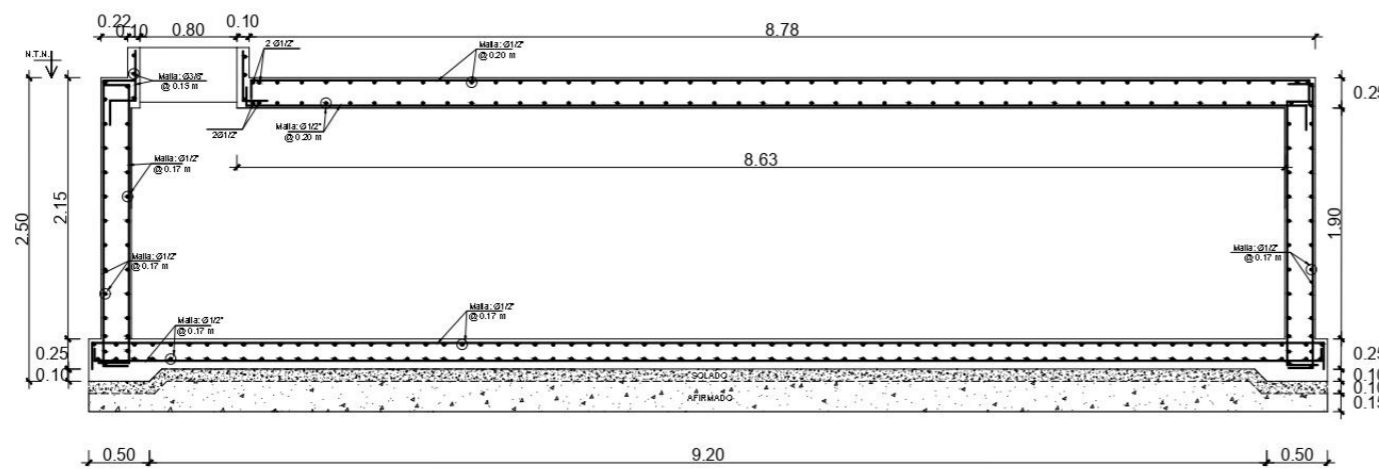


UBICACION
GENERAL DE
SUMIDERO

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		<small>PROYECTO:</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y URSI CASA BLANCA DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PROYECTANTE:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>COMPROBADO:</small>	<small>BOGOTÁ:</small> C.L.G.D.	DS-01
<small>OCUPANTE:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO	<small>BOGOTÁ:</small>	<small>BOGOTÁ:</small>	
<small>PROYECTANTE:</small> ING. LUIS QUIROZ QUIRONES	<small>BOGOTÁ:</small>	<small>BOGOTÁ:</small>	
<small>TÍTULO:</small> DETALLE DE SUMIDERO	<small>BOGOTÁ:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>BOGOTÁ:</small> INDICADA	<small>BOGOTÁ:</small> NOVIEMBRE - 2021



LOSA DE FONDO - CISTERNA
ESCALA : 1/25



CORTE : 1-1
ESCALA : 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.90 Kg/cm² (Calfata C-16)

CONCRETO
SOLADO : CH=1:10

CONCRETO ARMADO
CISTERNA : f_c=280 Kg/cm²

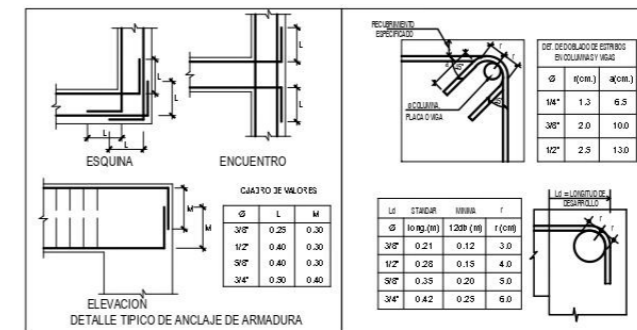
ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : f_y=4200 Kg/cm²

CEMENTO PORTLAND
ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON TERRENO : TIPO V y aditivos

RECUBRIMIENTOS
CIMENTACION : 7.5cm.
MUIROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUIROS en cara seca : 2.5 cm.

NORMAS DE DISEÑO
CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBARILERIA : E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=0.45
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.1 T_p=1.0 T_L=1.6
COEFICIENTE DE REDUCCION : R_x=6.00 R_y=6.00

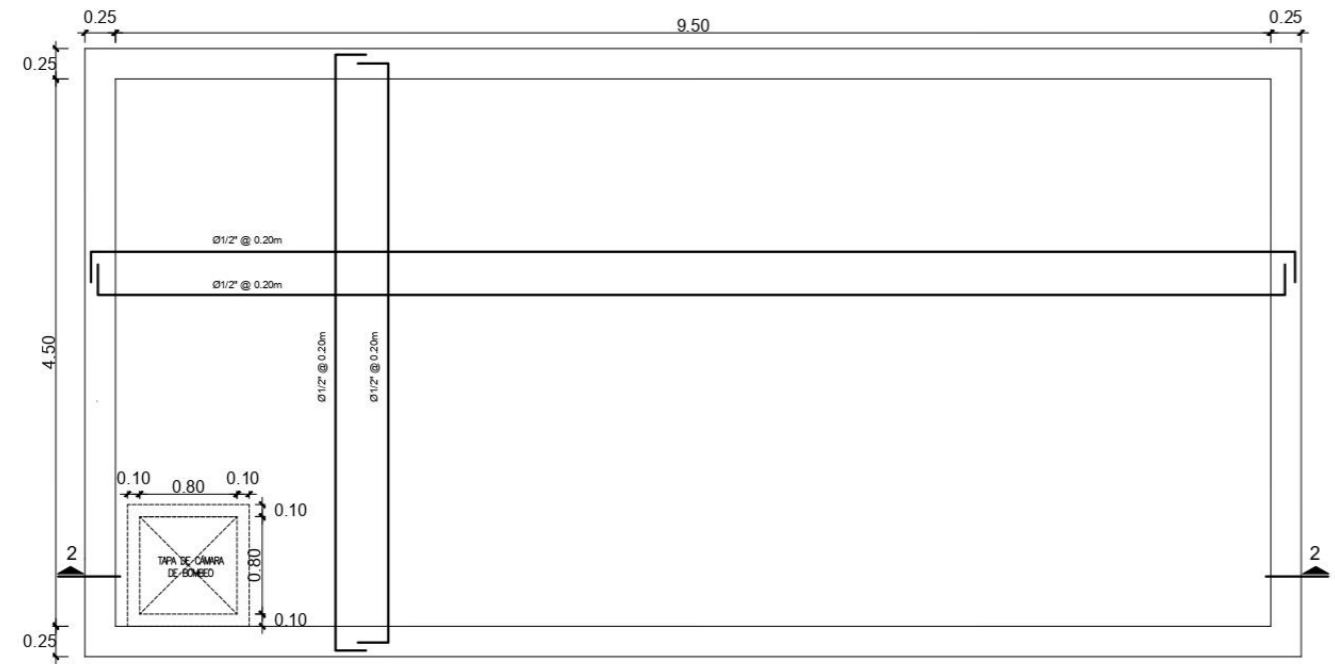


**UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

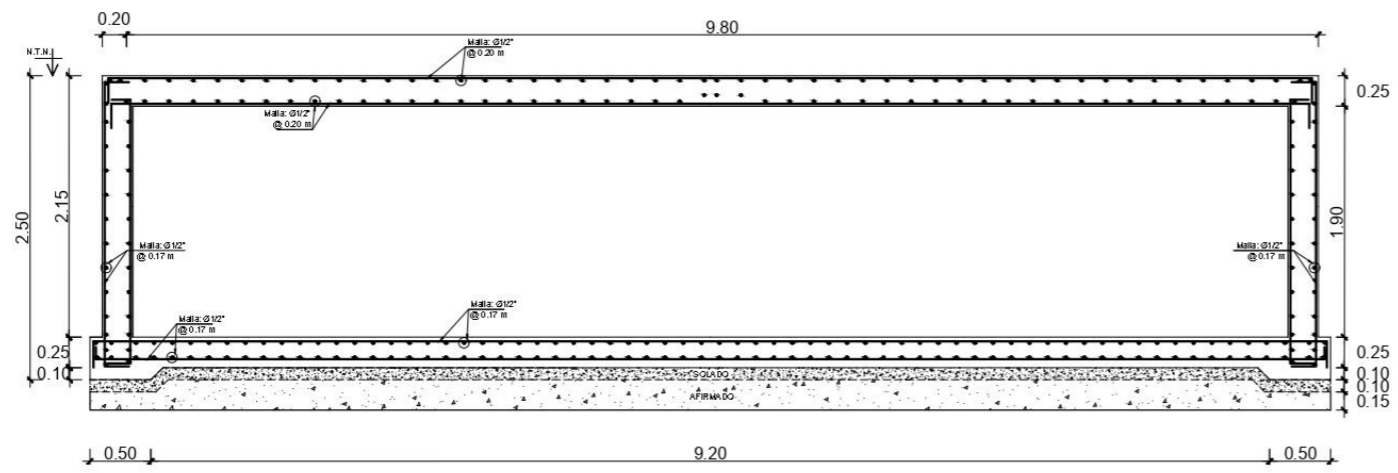
PROYECTO: E-01
"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PROYECTISTA: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL DISEÑADOR: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VERIFICADOR: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	TITULO: DETALLE DE CÁMARA DE BOMBEO AUTOR: CARLOS LUIS GALLO GALLO DELGADO FECHA: NOVIEMBRE - 2021	ESTADO: C.L.G.D. OBSERVACIONES: ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
---	---	--

E-01



LOSA DE TECHO - CISTERNA
ESCALA : 1/25



CORTE : 2-2
ESCALA : 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.90 Kg/cm² (Calicata C-16)

CONCRETO
SOLADO : C:H=1:10

CONCRETO ARMADO
CISTERNA : f'c=210 Kg/cm²

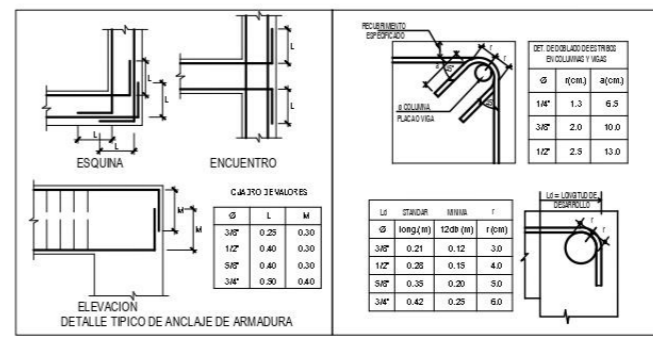
ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm²

CEMENTO PORTLAND
ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON TERRENO : TIPO V y aditivos

RECUBRIMIENTOS
CIMENTACION : 7.5cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.

NORMAS DE DISEÑO
CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERIA : E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=0.45
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.1 Tp=1.0 Tl=1.6
COEFICIENTE DE REDUCCION : Rv=6.00 Ry=6.00



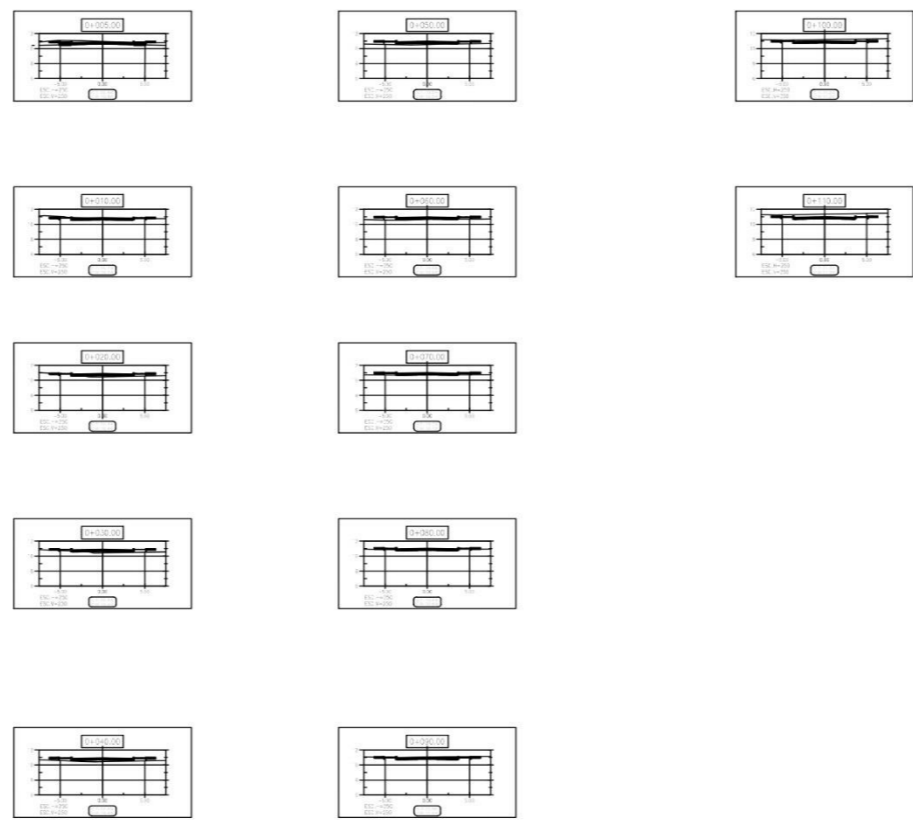
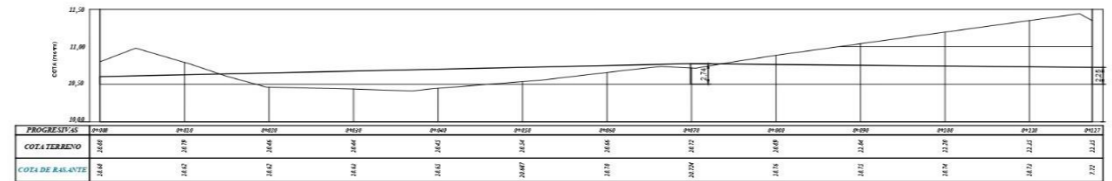
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO DE DISEÑO
"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"

PROYECTISTA ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	DISEÑADOR ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	REVISOR ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	PROFESOR C.L.G.D.
CLIENTE DETALLE DE CÁMARA DE BOMBEO	PROYECTISTA CARLOS LUIS GALLO GALLO DELGADO	ESTADO INDICADA	FECHA NOVIEMBRE - 2021

E-02

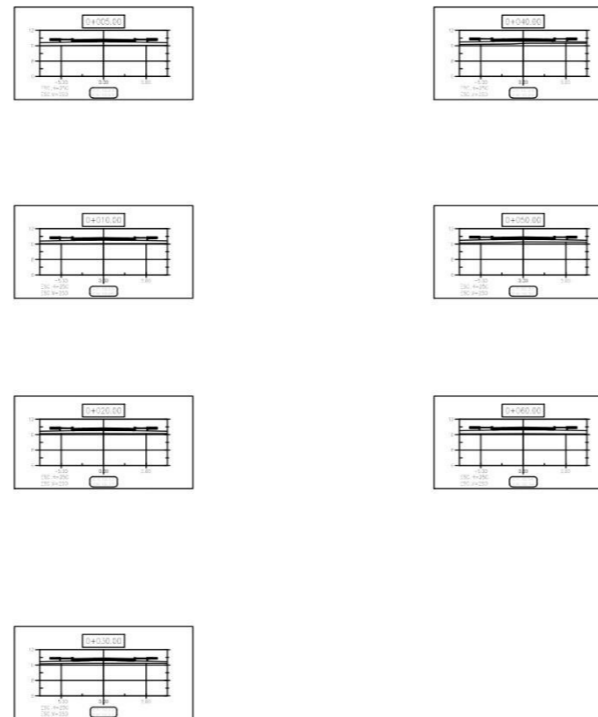
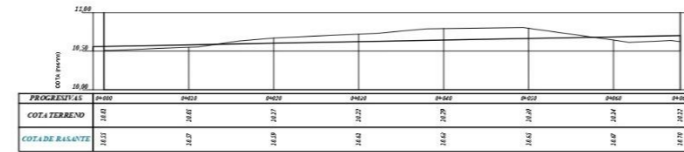
PERFIL LONGITUDINAL: CA. GIUSTE ACUNA
 PROG: 0+000 - 0+117 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

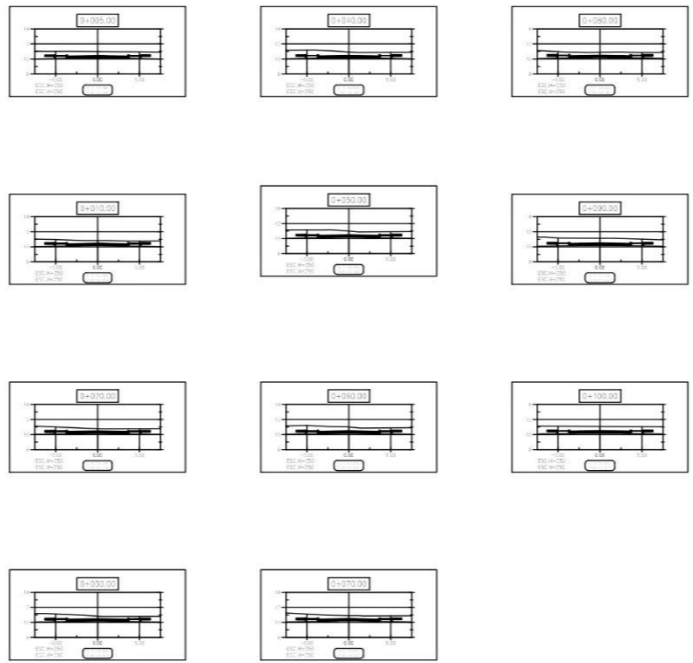
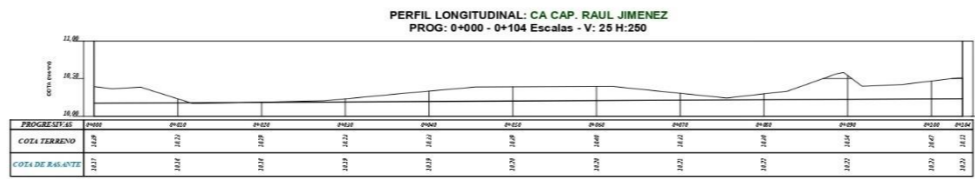
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	OBSERVACIONES:	DEBUJO: C.L.G.D.
SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	LAMINA:	ST-01
VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESIS: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021

PERFIL LONGITUDINAL: PSJ ALIPIO PONCE
 PROG: 0+000 - 0+068 Escalas - V: 25 H: 250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

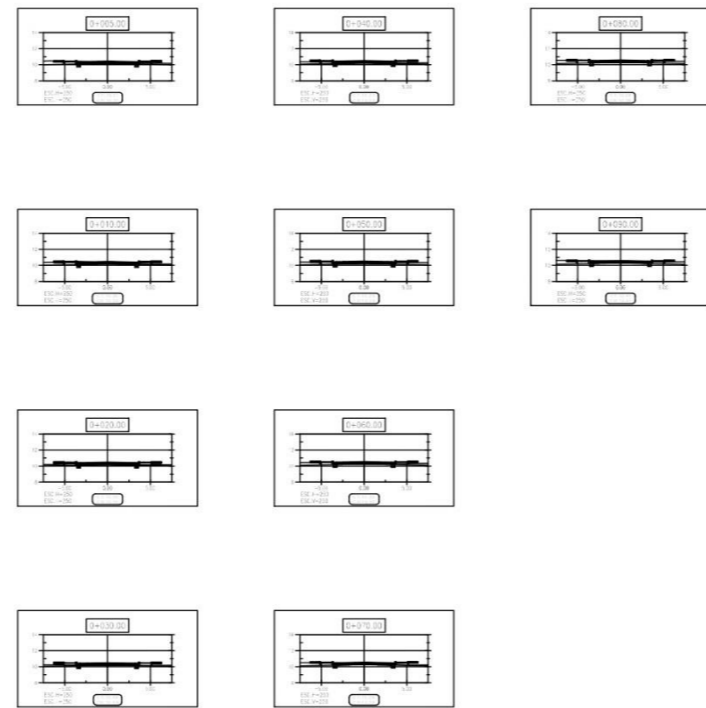
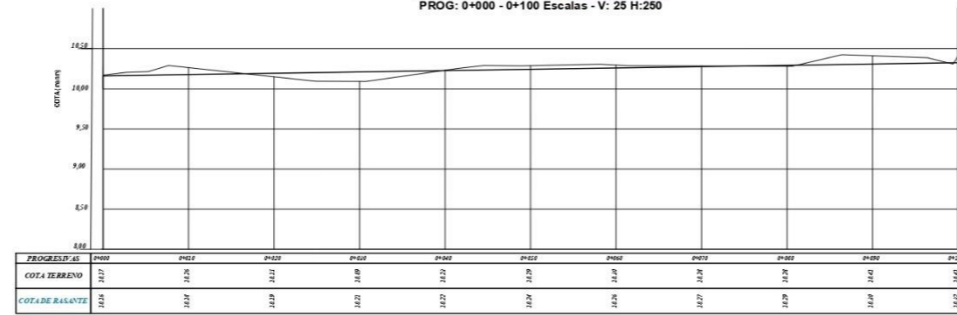
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D. LAMINA:
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TERCETA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		ST-02



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

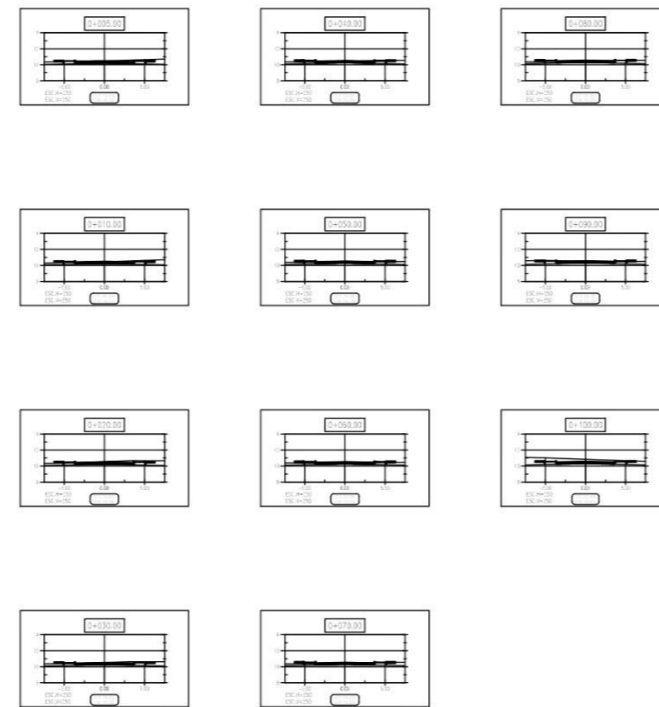
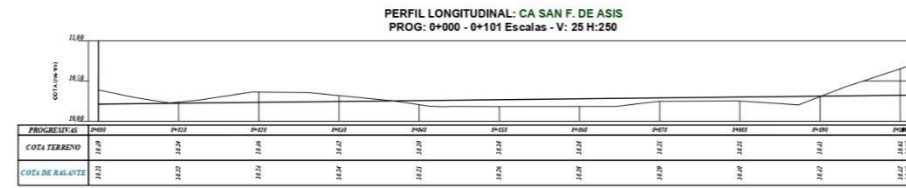
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	OBSERVACIONES:	DIBUJ.: C.L.G.D.
SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.		LAMINA:
VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS		ST-03
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESISIA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021

PERFIL LONGITUDINAL: PSJ FRAY MARTIN
 PROG: 0+000 - 0+100 Escalas - V: 25 H:250



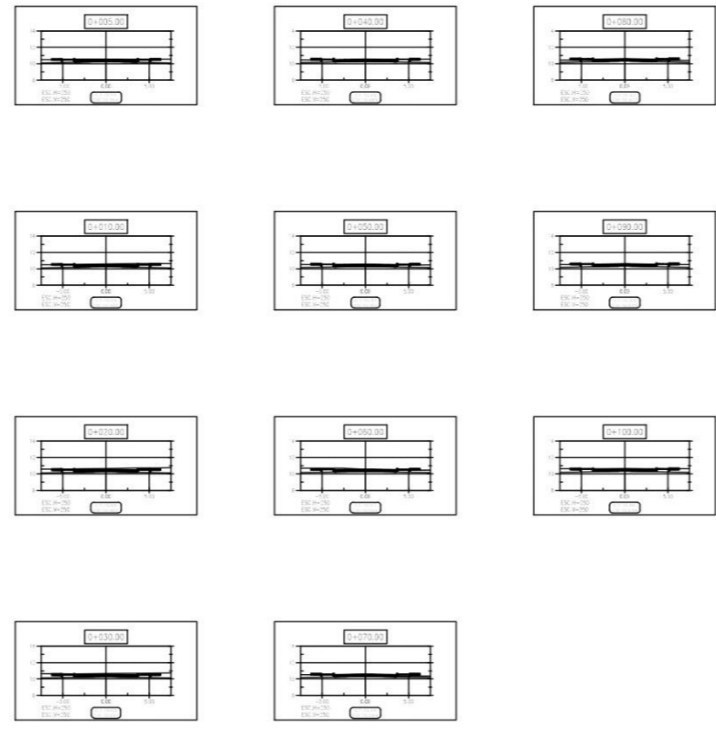
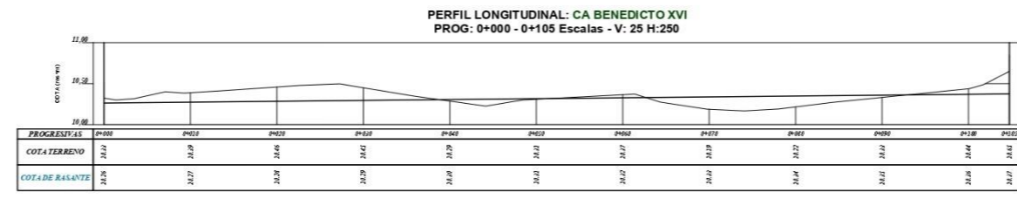
SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D. LAMINA:
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESISISTA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		ST-04



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

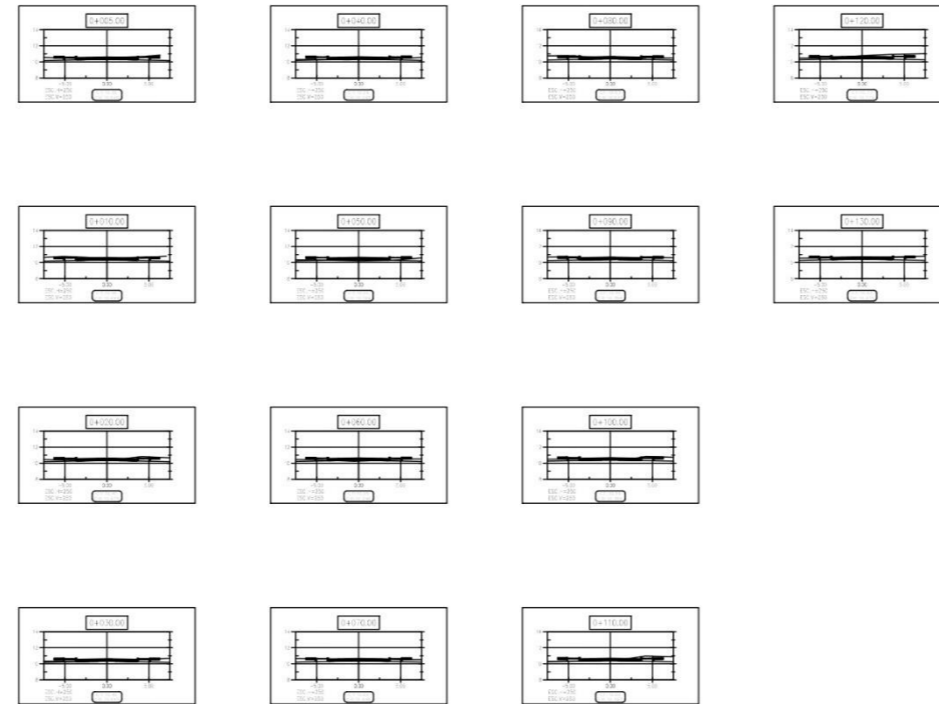
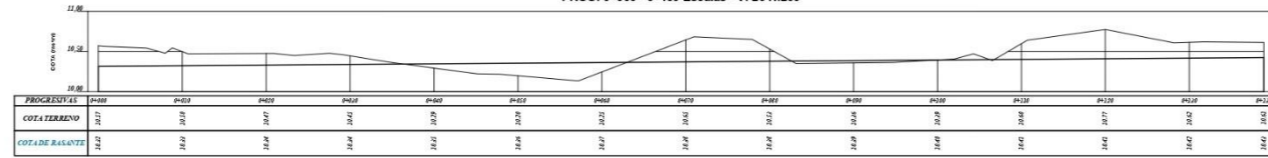
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D. LAMINA:
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESISISTA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
ST-05		



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES:	DIBUJ.: C.L.G.D.
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESIS: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		ST-06

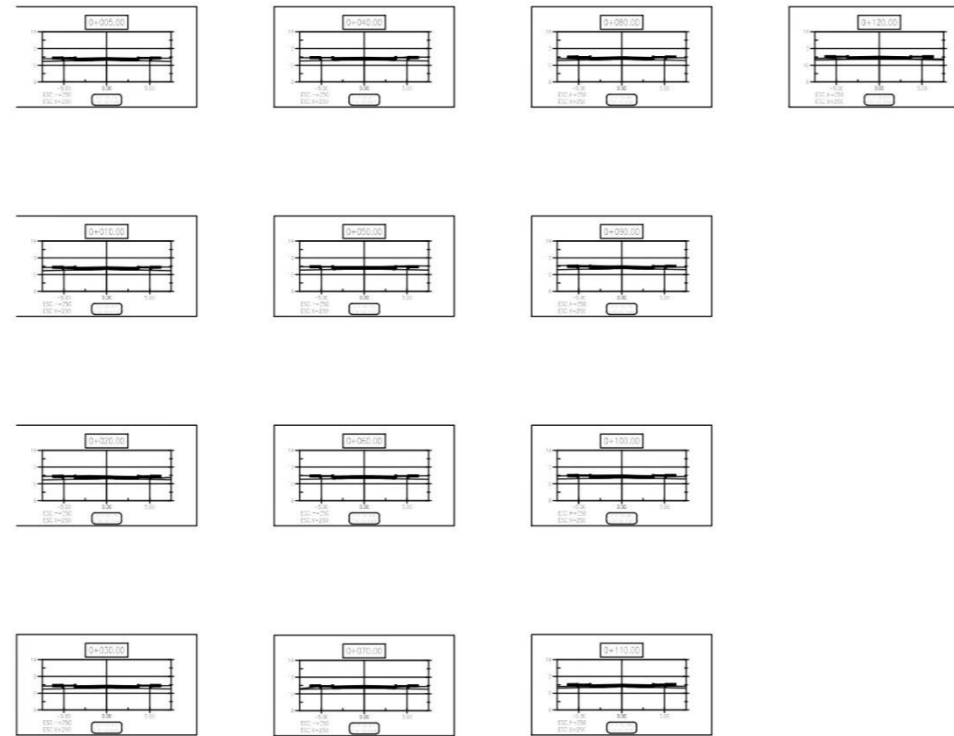
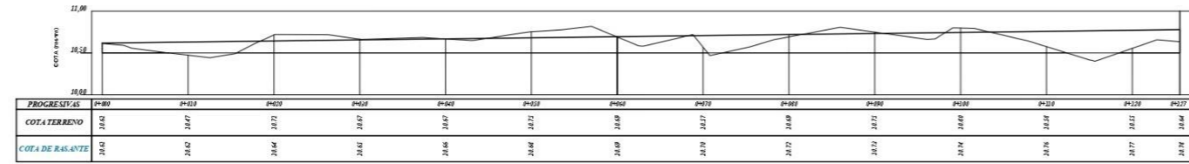
PERFIL LONGITUDINAL: CA JUAN TOMIS STACK
 PROG: 0+000 - 0+139 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	OBSERVACIONES: _____
VIGILANTE: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	TESIS TA: [CARLOS LUIS] [GALLO DELGADO]	DIBUJO: [C.L.G.D.]
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA	LAMINA: ST-07
		FECHA: NOVIEMBRE - 2021

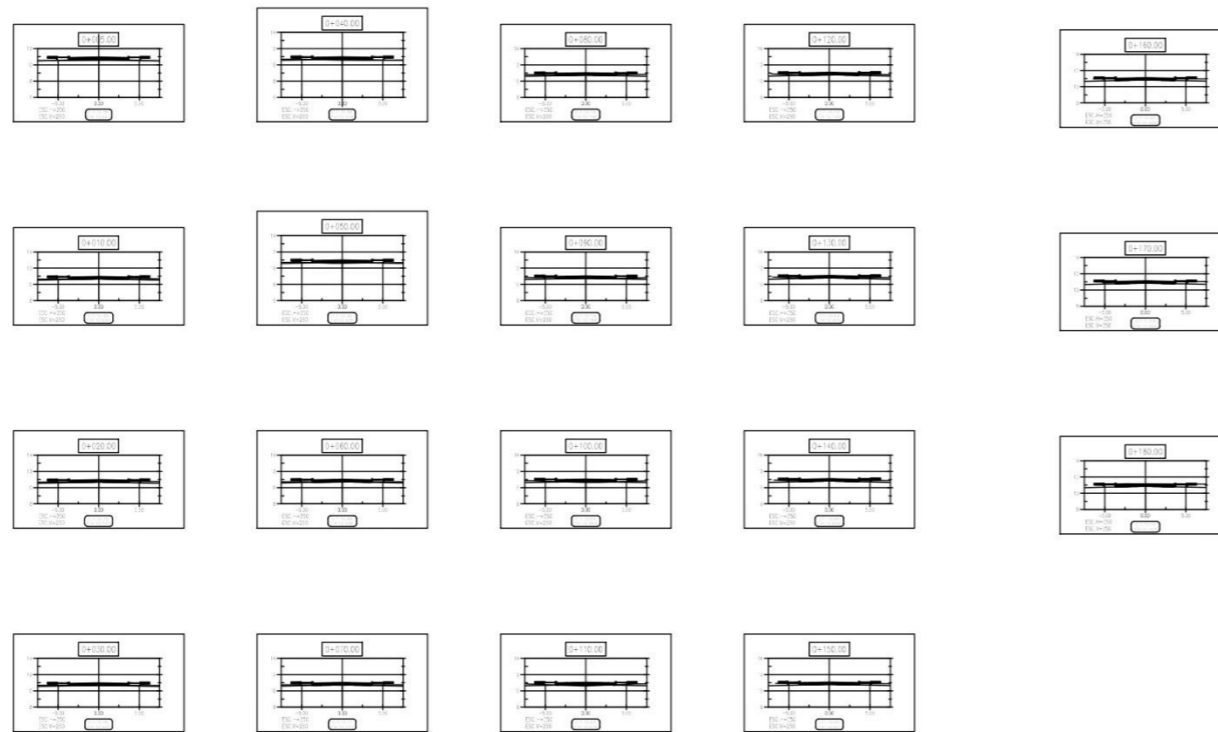
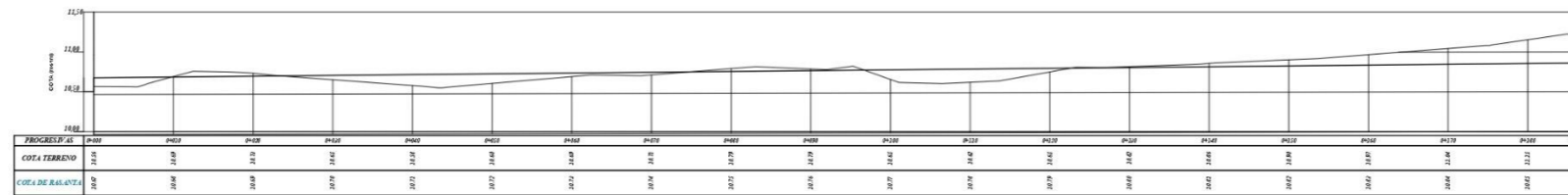
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. EL MILAGRO
 PROG: 0+000 - 0+127 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

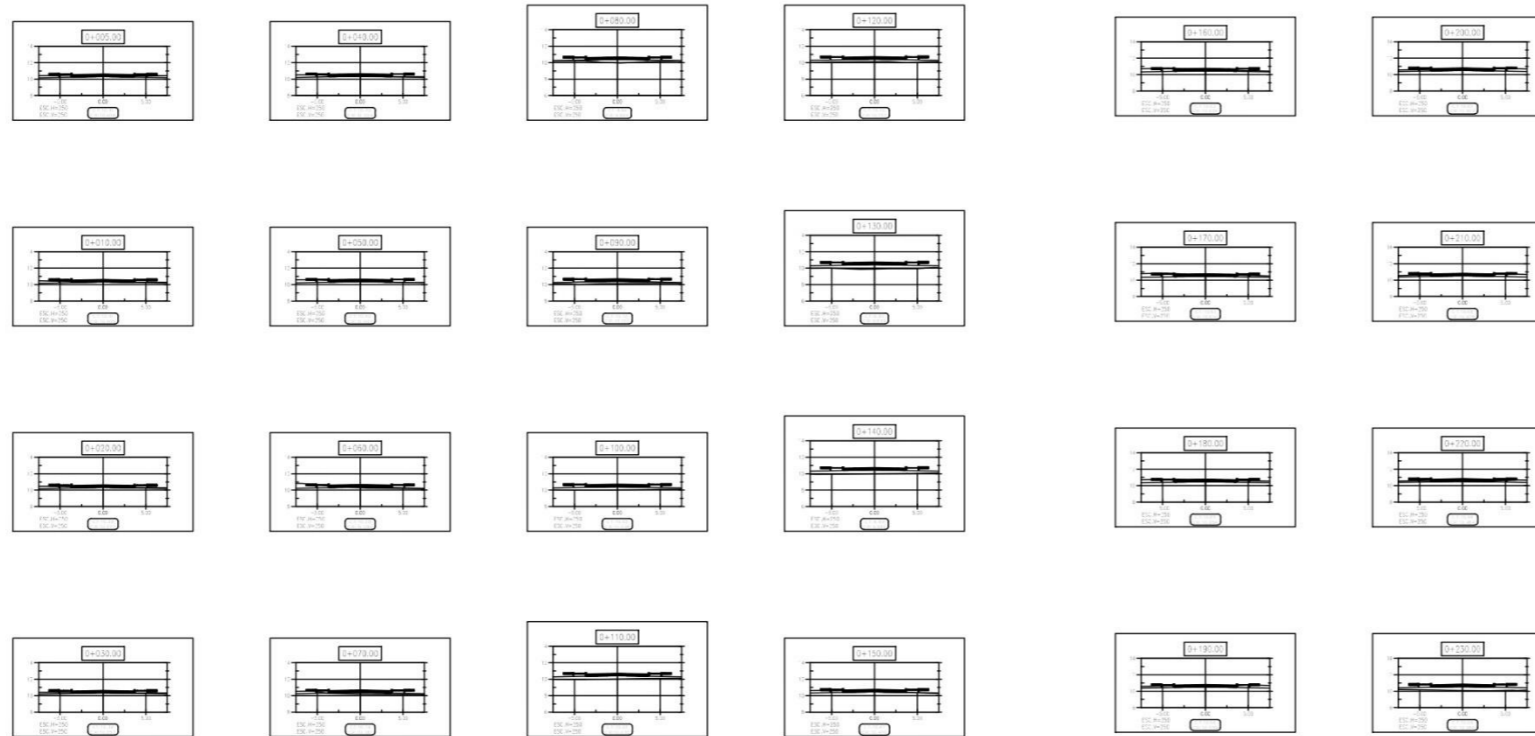
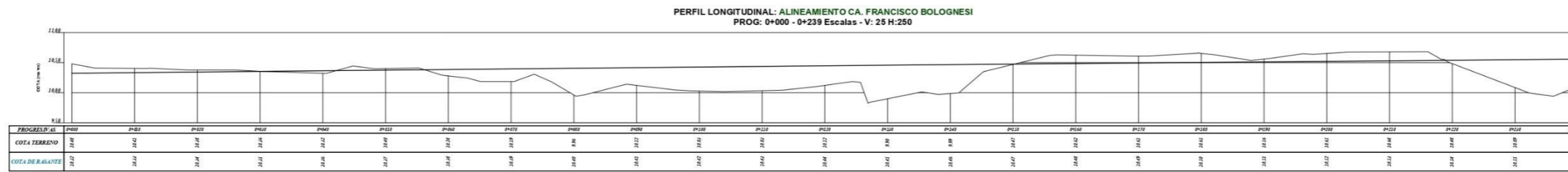
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	OBSERVACIONES:	DIBUJ: C.L.G.D.
SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021	LAMINA: ST-08
VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS		PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. BERLIN
 PROG: 0+000 - 0+186 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

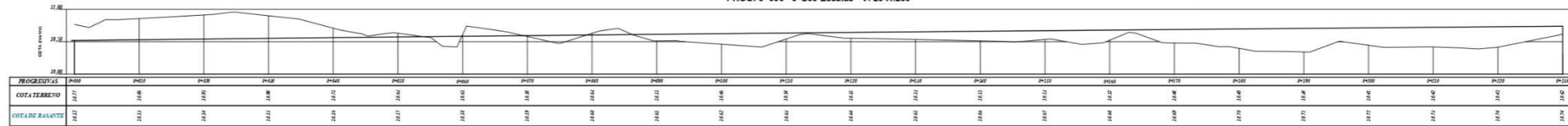
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: *DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020*	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D.
SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	TITULO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	LAMINA: ST-09
VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS		ESCALA: INDICADA
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESIS: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	FECHA: NOVIEMBRE - 2021



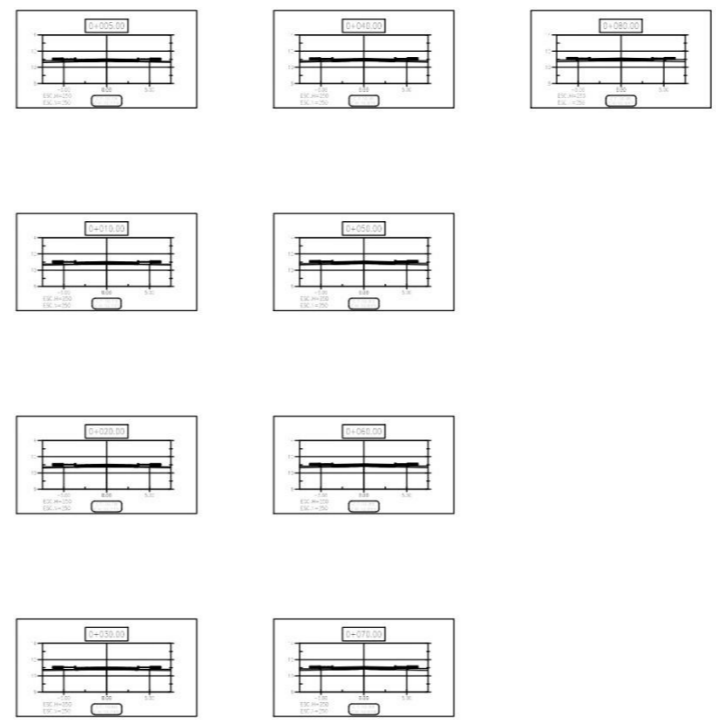
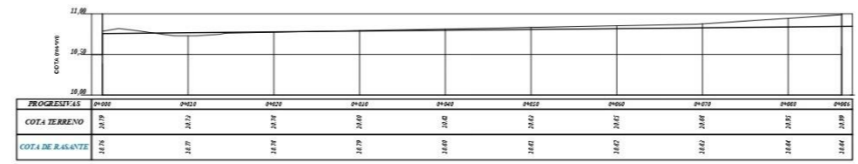
SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D.
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESIS: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		ST-10

PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. LUIS GARCIA
 PROG: 0+000 - 0+230 Escalas - V: 25 H:250



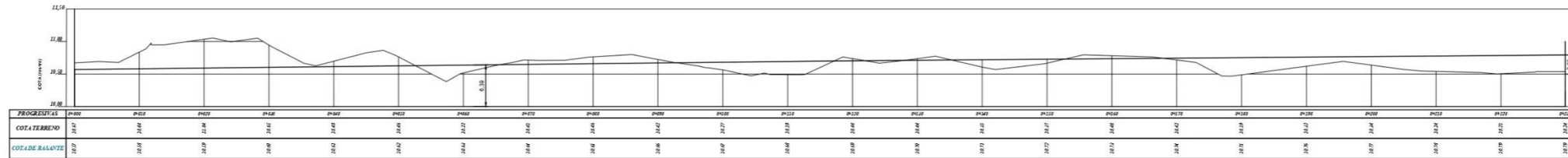
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. PROGRESO
 PROG: 0+000 - 0+086 Escalas - V: 25 H:250



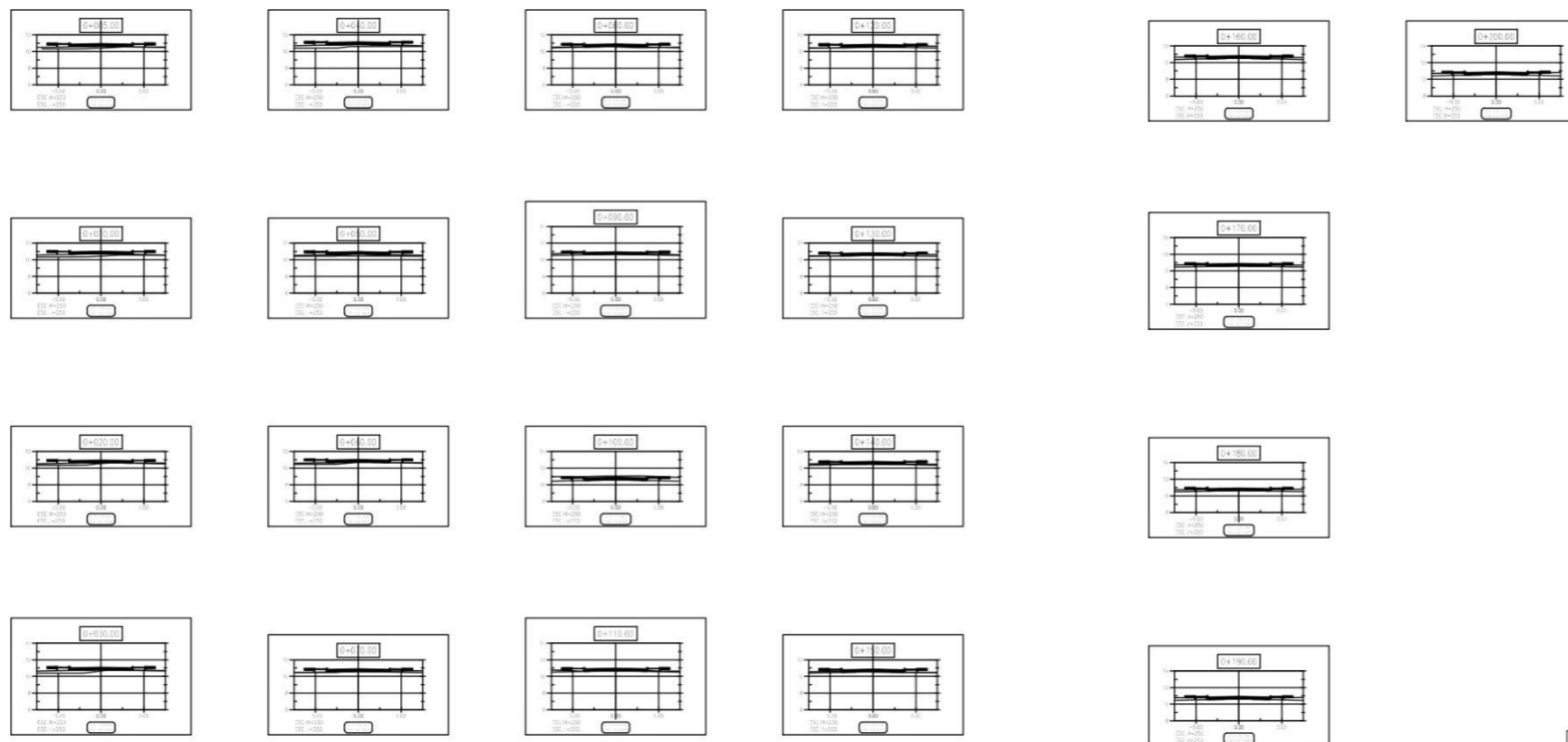
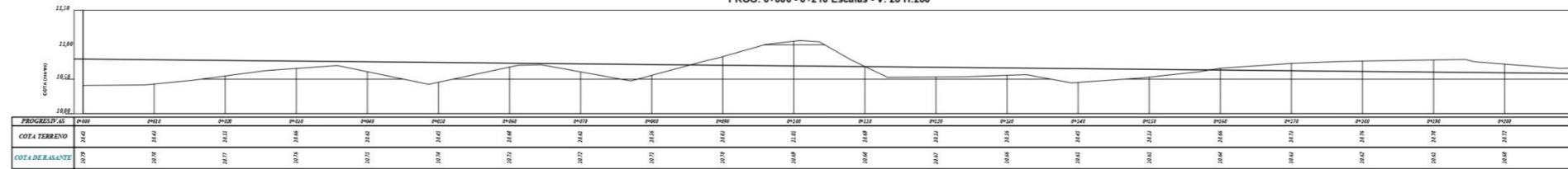
SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D.
LOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESIS TA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
			ST-12

PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. SAN ISIDRO
 PROG: 0+000 - 0+230 Escalas - V: 25 H: 250



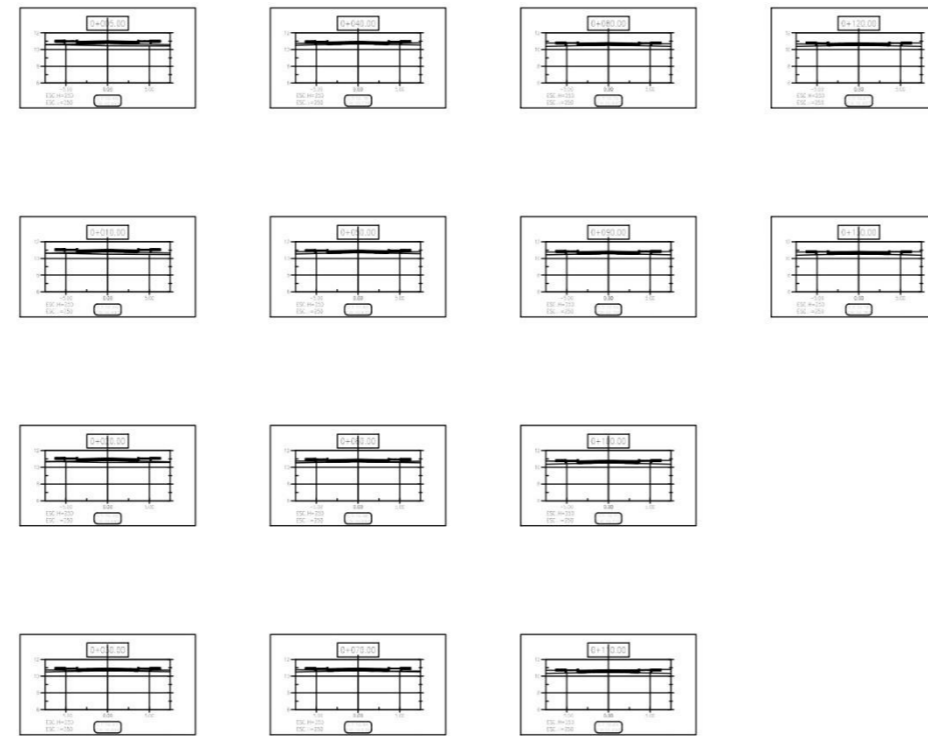
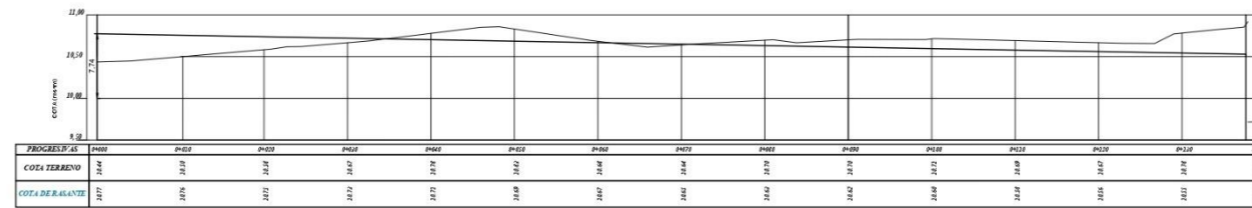
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. SAN JOSE OBRERO
 PROG: 0+000 - 0+210 Escalas - V: 25 H:250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D.
SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021	LAMINA: ST-14
VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS		PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES

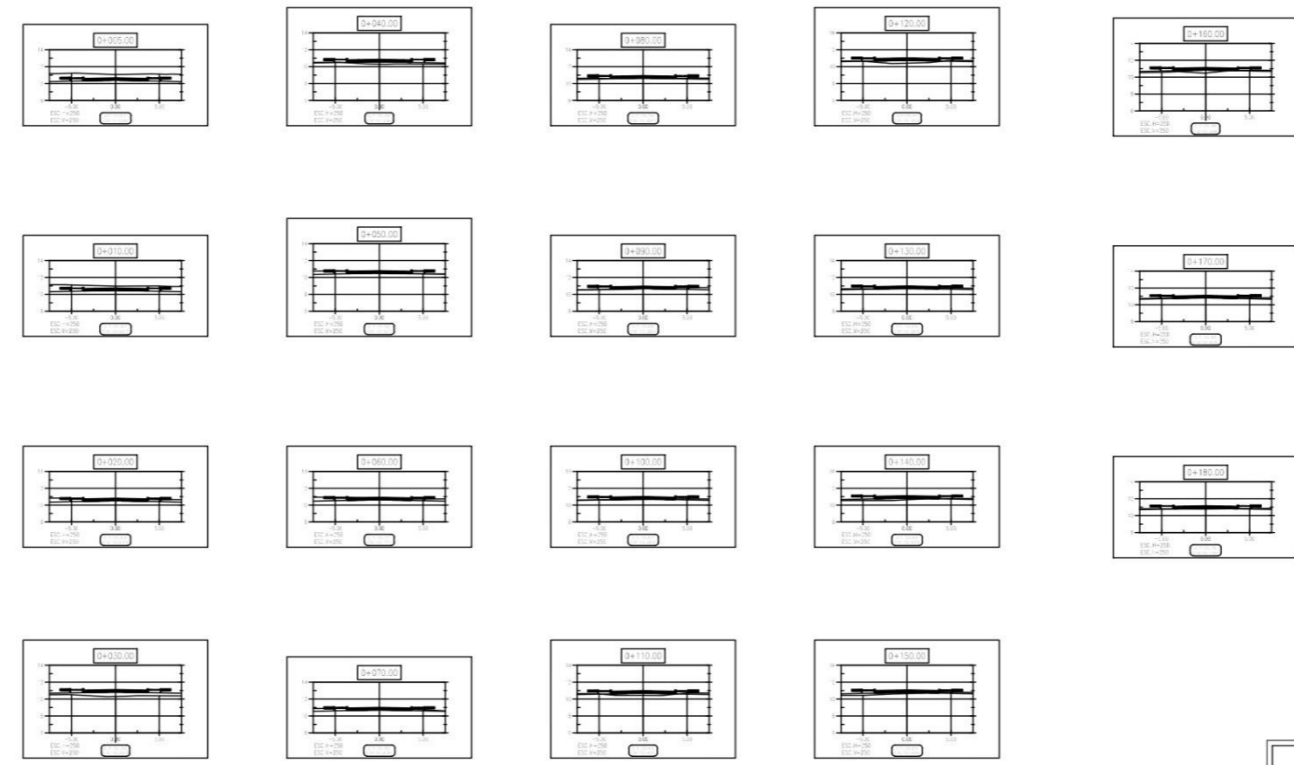
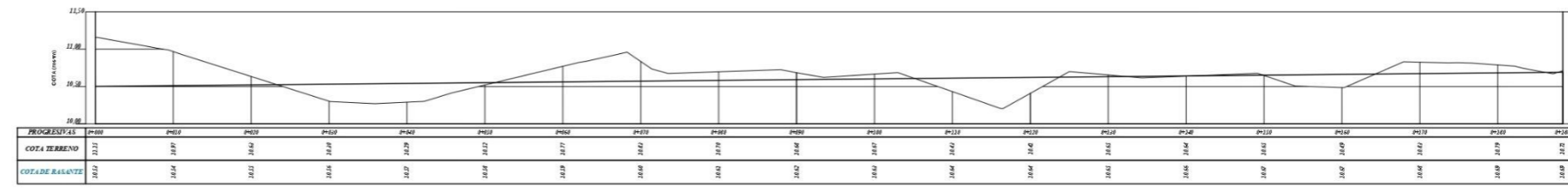
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. UNION 01
 PROG: 0+000 - 0+139 Escalas - V: 25 H: 250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D.
VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESIS TA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021
			ST-15

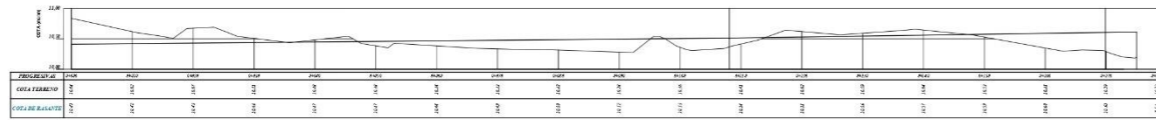
PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO CA. UNION 02
 PROG: 0+000 - 0+188 Escalas - V: 25 H:250



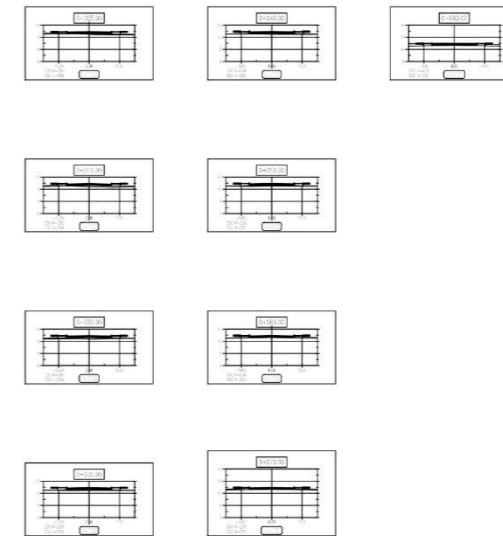
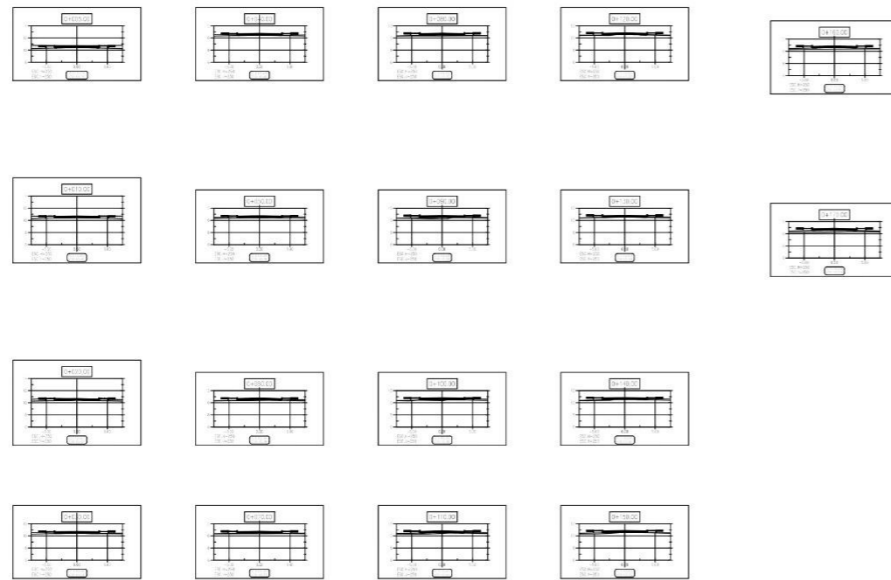
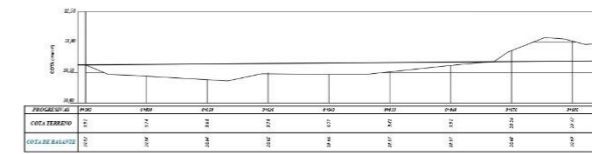
SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL SECRETARIO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCAL: ING. QUIROZ QUIÑONES LUIS	OBSERVACIONES:	DIBUJO: C.L.G.D. LAMINA: ST-16
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	TESSITA: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2021

PERFIL LONGITUDINAL: CA. MANUEL PRADO UGARTECHE
 PROC. 0400 - 0-178 Escala: V. 25 H. 250



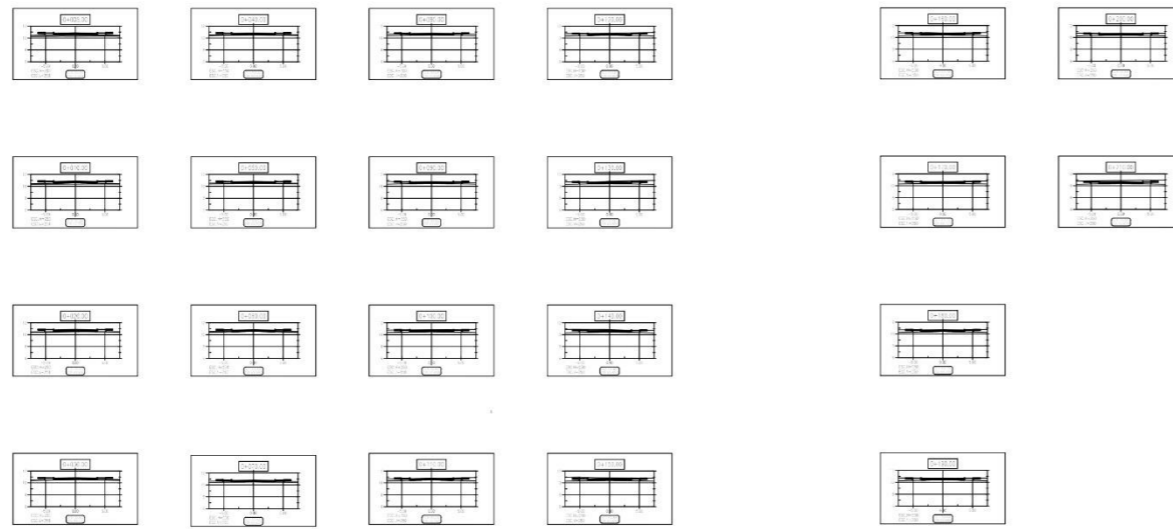
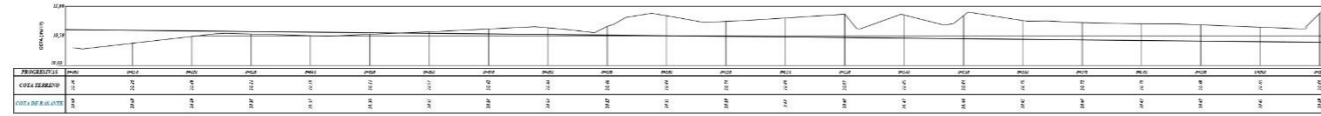
PERFIL LONGITUDINAL: CA. MANUEL PRADO UGARTECHE
 PROC. 0400 - 0-178 Escala: V. 25 H. 250



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

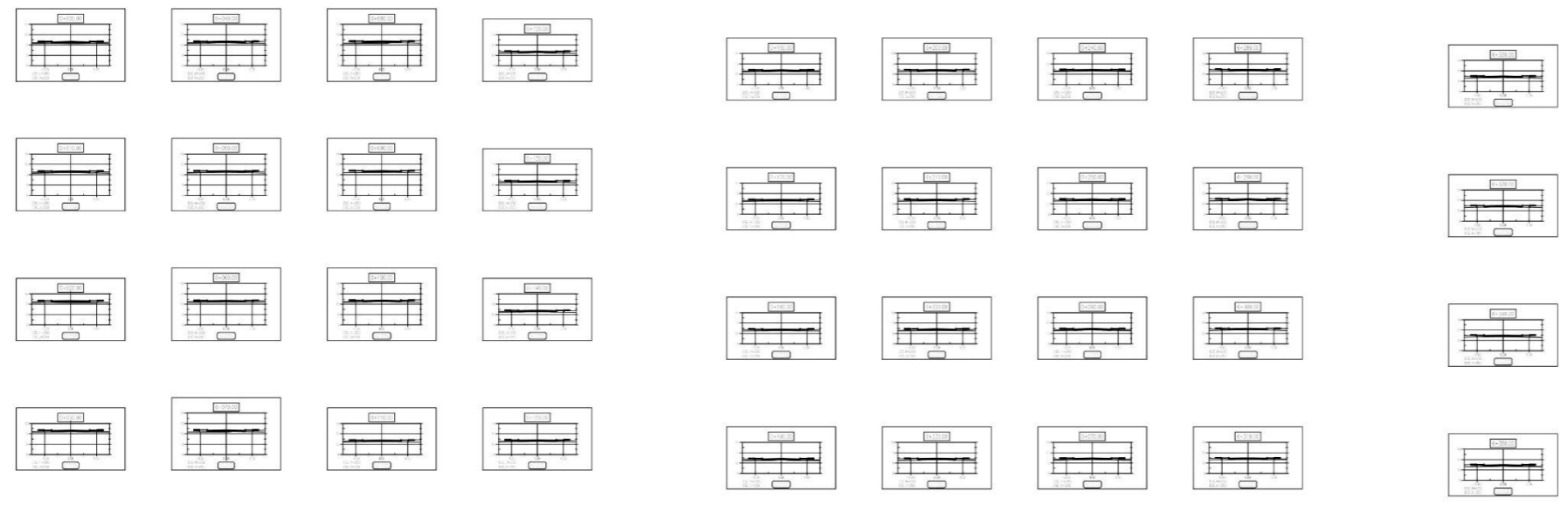
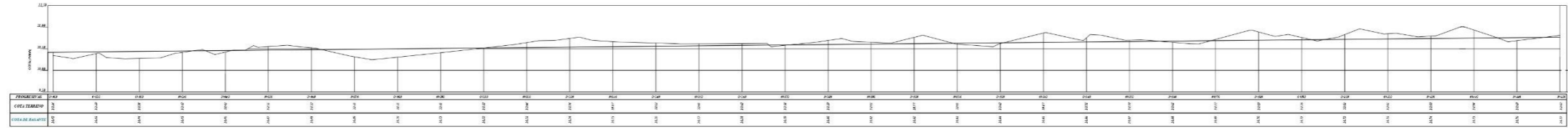
		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
		PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PRESIDENTE: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	VICEPRESIDENTE: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. VOCALES: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	OBSERVACIONES:	ASESOR: C.L.G.D.
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	ELABORADO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	ESCALA: INDICADA	ST-17
		FECHA: NOVIEMBRE - 2021	

PERFIL LONGITUDINAL: ALINEAMIENTO AV. PANAMA 01
 PROG: 0400 - 0+211 Escalas - V: 25 H:200



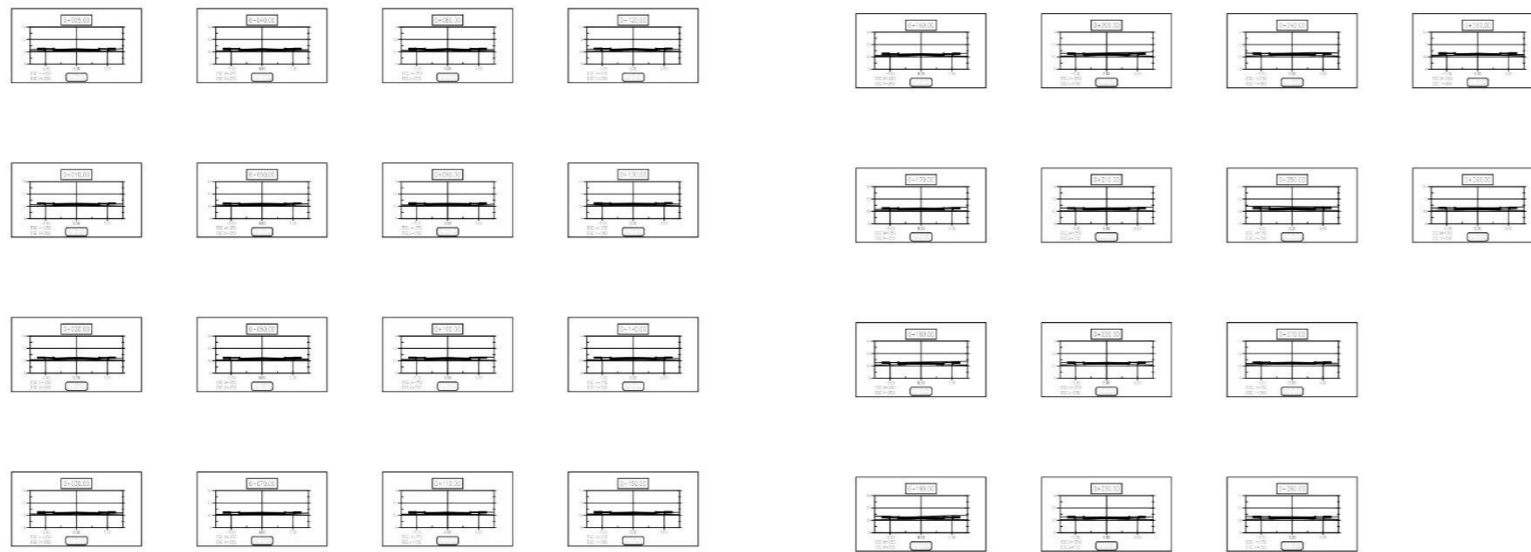
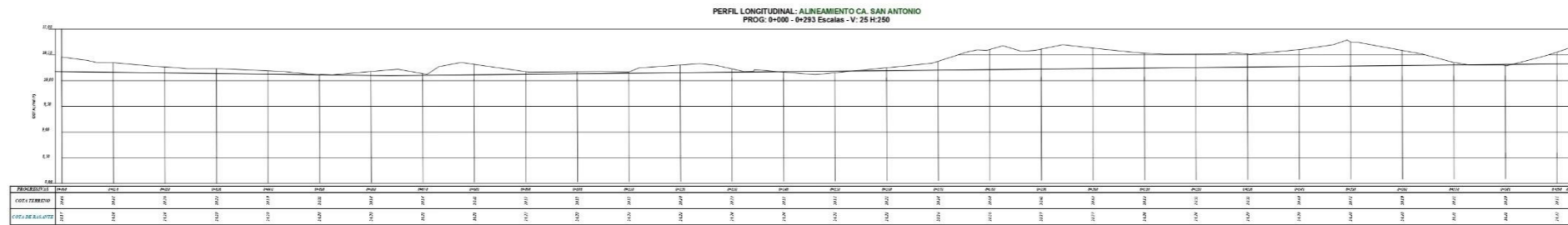
SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPMI CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
AUTOR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	GUARDIANES: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G. ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	FECHA: CL.G.D.
TITULO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	AUTOR: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	FECHA: INICIADA: 19 DE NOVIEMBRE - 2021
		ST-19



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

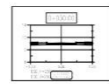
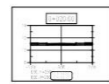
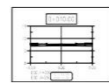
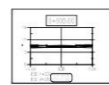
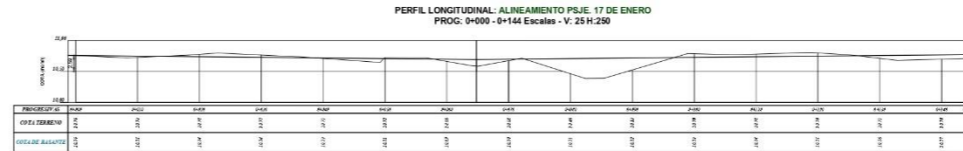
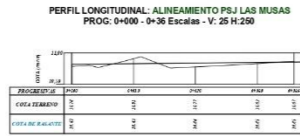
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	<small>PROYECTO DE TESIS:</small> "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPM CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
<small>PROFESOR:</small> ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	<small>ALUMNO:</small> ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	<small>FECHA:</small> CL.G.D.
<small>PROFESOR:</small> ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	<small>ALUMNO:</small> CARLOS LUIS GALLO DELGADO	<small>FECHA:</small> INICIADA: NOVIEMBRE - 2021 TERMINADA:
<small>PERFIL LONGITUDINAL</small> <small>SECCIONES TRANSVERSALES</small>		ST-20



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

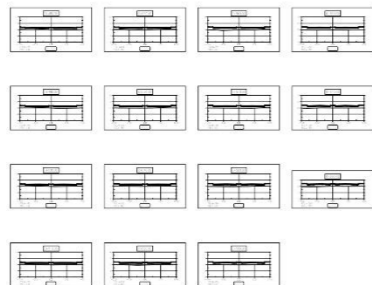
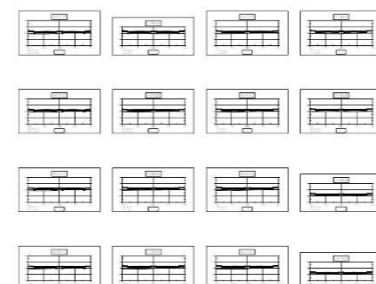
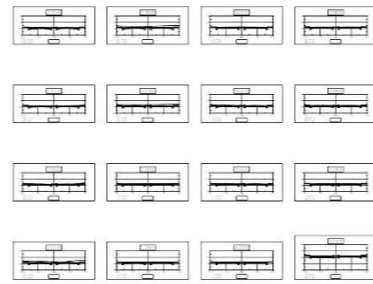
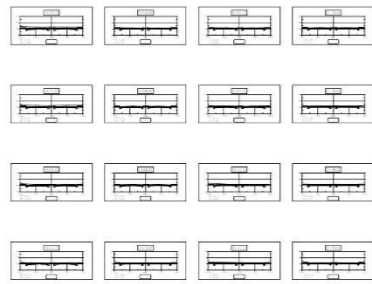
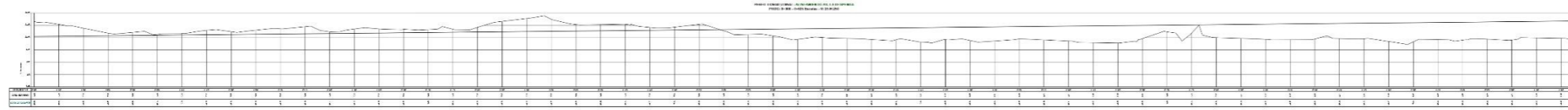
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE [JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020]"	
INGENIERO: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	DESIGNACIONES: CL.G.B.	DEBIDO:
BOLETIN: ING. CARRANZA DIEZA SEGUNDO G.	LABORA:	
VOCA: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS		
TITULO: PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	ALUMNO: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	FECHA: NOVIEMBRE - 2021

ST-22



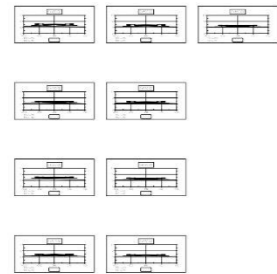
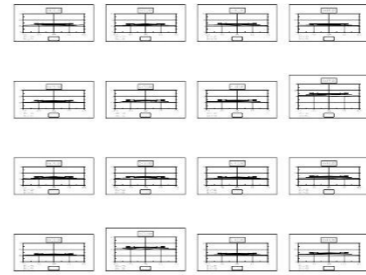
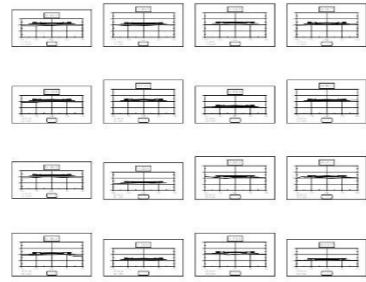
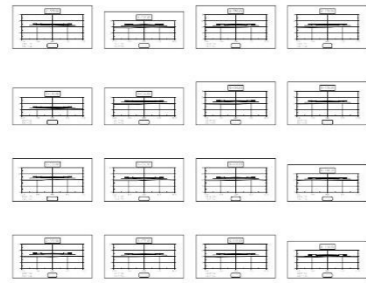
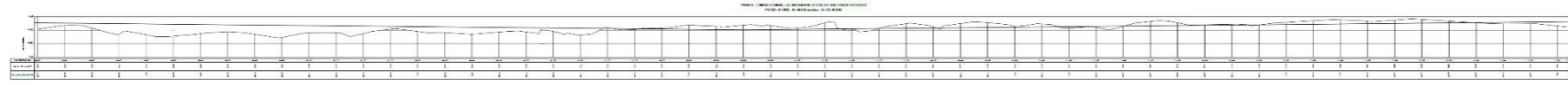
SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA H.U. SALAMANCA Y UPIS CASA BLANCA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2020"	
PROFESOR: ING. TAFUR JIMENEZ CARLOS RAFAEL	DESEMPEÑADO: ING. CARRANZA CIEZA SEGUNDO G.	DISEÑO: C.L.G.D.
AYUDANTE: ING. QUIROZ QUIRONES LUIS	TITULAR: CARLOS LUIS GALLO DELGADO	TÍTULO: INGENIERIA
PERFIL LONGITUDINAL SECCIONES TRANSVERSALES	CARLOS LUIS GALLO DELGADO	FECHA: NOVIEMBRE - 2021
		ST-24



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO		
	INSTITUTO TECNICO Y DE INVESTIGACIONES DE LA ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE MORGUEJO		
PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO	FECHA:	2017
CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO	PROYECTO:	ST-25
PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO	FECHA:	2017
PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MORGUEJO	FECHA:	2017



SECCIONES TRANSVERSALES: 1:125

	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL CARRERA DE INGENIERIA CIVIL CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL
PROFESOR ING. GERMÁN GARCÍA LUIS	ESTUDIANTE ING. GERMÁN GARCÍA LUIS
PROF. ASISTENTE ING. GERMÁN GARCÍA LUIS	PROF. ASISTENTE ING. GERMÁN GARCÍA LUIS
	ST-27