



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Pavimento con geosintéticos para mejorar la resistencia en la capa estructural de la
avenida Tréboles provincia y distrito de Chiclayo – Lambayeque”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Luis Ramón Sosa Vargas (ORCID: 0000-0001-6873-1166)

ASESORES:

Mg. Benites Chero Julio Cesar (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

Mg. Torres Tafur José Benjamín (ORCID: 0000-0001-5502-1210)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A mi madre, Ariatny Vargas Niño, ya que su apoyo incondicional he podido alcanzar todas las metas trazadas hasta ahora.

A mi padre, Luis Ramón Sosa Saavedra, por haber depositado toda su confianza en mí.

A mis hermanos, que siempre son el motivo por el cual sigo adelante.

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo sede Chiclayo, la cual me permite cumplir el objetivo de poder realizar este paso tan importante.

A Dios por todas sus Bendiciones, por haberme guiado y brindado toda la fortaleza y sabiduría para salir adelante.

A mis Docentes, por brindarme su conocimiento y tiempo para formarme como profesional.

A mis Amigos, los cuales me dieron su apoyo incondicional en el desarrollo de esta tesis.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, **LUIS RAMON SOSA VARGAS** con DNI N° 47646134, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, de claro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento todos los datos e información que se presenta en la tesis titulada: **“PAVIMENTO CON GEOSINTETICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENDIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE”**, son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 18 diciembre del 2018



Sosa Vargas Luis Ramón

Índice

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de cuadros	viii
Índice de tablas	ix
Índice de gráficos	x
Índice de ilustraciones	xi
Índice de planos	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
MÉTODO	15
2.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	15
2.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	16
2.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	17
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	17
2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	18
2.6 ASPECTOS ÉTICOS	18
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	34
Acta de aprobación de originalidad de la tesis	160
Reporte de turnitin	162
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	163
Autorización de la revisión final del trabajo de investigación (Aprobada por mayoría) ..	164

Índice de cuadros

CUADRO N.º 1 Operacionalización de Variables	16
CUADRO N.º 2. Matriz de Consistencia.....	34
CUADRO N.º 3 Coeficiente Estructural de las Capas del Pavimento ai.....	67
CUADRO N.º 4 Calidad del Drenaje	69
CUADRO N.º 5 Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje mi Para Bases y Subbases Granulares no Tratadas en Pavimentos Flexibles	69
CUADRO N.º 6 Ficha Técnica del Geotextil No Tejido de Polipropileno MaxTex® N80.1	70
CUADRO N.º 7 Ficha Técnica de la Geomalla Biaxial Extruida MacGrid ® EGB 20.....	73
CUADRO N.º 8 Periodo de Retorno de Diseño Recomendado para Estructuras Menores	75
CUADRO N.º 9 Cotización Formal de los materiales Geosintéticos	138

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen de Granulometría de Finos	19
Tabla 2 Resumen del E.M.S	19
Tabla 3 Resumen de la Clasificación de Suelos	19
Tabla 4 Resumen del Ensayo de Compactación y CBR.....	20
Tabla 5 Resumen del Conteo Vehicular	20
Tabla 6 Resumen del IDMa.....	21
Tabla 7 Parámetros AASTHO 1.1	22
Tabla 8 Parámetros AASHTO 1.2	22
Tabla 9 Resumen Comparación de Costos	23
Tabla 10 Conteo de Flujo Vehicular Clasificado	35
Tabla 11 CALICATA-01: GRANULOMETRÍA.....	40
Tabla 12 CALICATA-01: CONTENIDO DE HUMEDAD	41
Tabla 13 CALICATA-01: PROCTOR MODIFICADO	42
Tabla 14 CALICATA-01: CBR 1.1	43
Tabla 15 CALICATA-01: CBR 1.2	44
Tabla 16 CALICATA-02: GRANULOMETRÍA.....	45
Tabla 17 CALICATA-02: CONTENIDO DE HUMEDAD	46
Tabla 18 CALICATA-02: LÍMITES DE CONSISTENCIA	47
Tabla 19 CALICATA-03: GRANULOMETRÍA.....	48
Tabla 20 CALICATA-03: CONTENIDO DE HUMEDAD	49
Tabla 21 CALICATA-03: LÍMITES DE CONSISTENCIA	50
Tabla 22 CALICATA-04: GRANULOMETRÍA.....	51
Tabla 23 CALICATA-04: CONTENIDO DE HUMEDAD	52
Tabla 24 CALICATA-04: PROCTOR MODIFICADO	53
Tabla 25 CALICATA-04: CBR 1.1	54
Tabla 26 CALICATA-04: CBR 1.2	55
Tabla 27 Conteo de Flujo Vehicular - LUNES	56
Tabla 28 Conteo de Flujo Vehicular - MARTES	57
Tabla 29 Conteo de Flujo Vehicular - MIÉRCOLES.....	58
Tabla 30 Conteo de Flujo Vehicular - JUEVES.....	59
Tabla 31 Conteo de Flujo Vehicular - VIERNES	60
Tabla 32 Conteo de Flujo Vehicular - SÁBADO.....	61
Tabla 33 Conteo de Flujo Vehicular - DOMINGO.....	62
Tabla 34 Resultado del Conteo Vehicular - Mes Octubre.....	63
Tabla 35 Cálculo del IDMa de 7 días	63
Tabla 36 Factor Tráfico en Pavimento Flexible	64
Tabla 37 Consolidado de Parámetros AASHTO	65
Tabla 38 Calculo de Di de cada Capa – Pav. Convencional	69
Tabla 39 Calculo de Di de cada Capa – Pav. Con Geotextil	72
Tabla 40 Calculo de Di de cada Capa – Pav. Con Geomalla	74

Índice de gráficos

Gráfico 1 Porcentaje por Vehículo - IDMa	20
Gráfico 2 Resumen del IDMa.....	21
<i>Gráfico 3</i> <i>Espesores de Pavimento</i>	22
Gráfico 4 Espesores de Pavimento	23
Gráfico 5 Ábaco AASHTO - Calculo SN	66
Gráfico 6 LCR vs CBR de la Sub Rasante	74

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Espesores de Pavimento Flexible Convencional	69
Ilustración 2 Espesores de Pavimento Flexible con Geotextil	72
Ilustración 3 Espesores de Pavimento Flexible con Geomalla	74
Ilustración 4 Muestra de la Calicata 01	139
Ilustración 5 Muestra de la Calicata 02	139
Ilustración 6 Muestra de la Calicata 03	140
Ilustración 7 Muestra de la Calicata 04	140
Ilustración 8 Levantamiento Topográfico 1.1	141
Ilustración 9 Levantamiento Topográfico 1.2	141
Ilustración 10 Ensayos de Laboratorio 2.1	142
Ilustración 11 Ensayos de Laboratorio 2.2	142
Ilustración 12 Ensayos de Laboratorio 2.3	143
Ilustración 13 Ensayos de Laboratorio 2.4	143

Índice de planos

Plano 1 Vista Satelital SV-01	144
Plano 2 Ubicación U-01	144
Plano 3 Topografía y Curvas de Nivel.....	144
Plano 4 Perfil Longitudinal del EJE N°01 h = 60.00 cm - Pavimento Convencional.....	144
Plano 5 Secciones Transversales EJE N°01 h= 60.00cm – Pavimento Convencional	144
Plano 6 Perfil Longitudinal EJE N°02 h= 60.00cm – Pavimento Convencional.....	144
Plano 7 Secciones Transversales EJE N°02 h= 60.00cm – Pavimento Convencional	144
Plano 8 Perfil Longitudinal EJE N°01 h = 42.50 cm – Pavimento con geotextil	144
Plano 9 Secciones Transversales EJE N°01 h = 42.50 cm – Pavimento con geotextil.....	144
Plano 10 Perfil Longitudinal EJE N°02 h = 42.50 cm – Pavimento con geotextil	144
Plano 11 Secciones Transversales EJE N°02 h = 42.50 cm – Pavimento con geotextil...	144
Plano 12 Perfil Longitudinal EJE N°01 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla.....	144
Plano 13 Secciones Transversales EJE N°01 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla .	144
Plano 14 Perfil Longitudinal EJE N°02 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla.....	144
Plano 15 Secciones Transversales EJE N°02 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla .	144

RESUMEN

La presente investigación explica la aplicación de geosintéticos en el diseño de un pavimento flexible, en terrenos arcillosos de mala calidad con un CBR regular.

La investigación se realizó con el interés técnico, medio ambiental y económico porque aplicando un material geosintético ayuda a reducir espesores de capa mejorando su capacidad estructural, ocasionando un impacto ambiental positivo en la disminución de explotación de canteras y económico en la reducción de costos para la elaboración de los expedientes técnicos.

La técnica de recolección de datos fue mediante ensayos normados, tesis, libros y manuales con el fin de tener una visión más clara del proceso a seguir. En cuanto a los ensayos de terreno a una profundidad de .1.50 metros, fue en base en la ASTM, en cuanto a tamizado de finos, contenido de humedad, límites de consistencia y CBR; realizando el diseño siguiendo las condiciones los parámetros de la AASHTO.

El objetivo principal de la presente investigación fue: *Diseñar el Pavimento con Geosintéticos para mejorar la Resistencia en la Capa Estructural de la Avenida Tréboles Provincia y Distrito de Chiclayo – Lambayeque, año 2018.*

En el Capítulo I, se hace mención a las generalidades, el planteamiento objetivo general y específico, la especificación del problema de estudio, la justificación de la investigación y el resumen del contenido del proyecto. En el Capítulo II, se hace mención a la metodología, las técnicas e instrumentos de validación, la población y muestra de la investigación. En el Capítulo III, se muestran los resultados para cada objetivo específico propuesto en la presente investigación. En el Capítulo IV, se realiza la discusión con otros autores a base de los resultados obtenidos. En el Capítulo V, se realizan las conclusiones. En el Capítulo VI se presentan las recomendaciones.

Palabras Claves: Geosintético, CBR, parámetros AASHTO, pavimento flexible, ensayos de calicatas.

ABSTRACT

The present investigation explains the application of geosynthetics in the design of a flexible pavement, in clay soils of poor quality with a regular CBR.

The investigation was carried out with technical, environmental and economic interest because applying a geosynthetic helps to lower layer thicknesses by improving its structural capacity, causing a positive environmental impact in the reduction of quarry exploitation and economic in the reduction of costs for the Preparation of technical files.

The technique of data collection was through normed essays, theses, books and manuals in order to have a clearer vision of the process to be followed. Regarding the field tests at a depth of .1.50 meters, it was based on the ASTM, in terms of fine screening, moisture content, consistency limits and CBR; making the design following the conditions the AASHTO parameters.

The main objective of the present investigation was: Design the pavement with Geosynthetics to improve the Resistance in the Structural Layer of the Avenue Trebles Province and District of Chiclayo - Lambayeque, year 2018.

In Chapter I, mention is made of the generalities, the general and specific objective approach, and the specification of the study problem, the justification of the research and the summary of the content of the project. In Chapter II, mention is made of the methodology, validation techniques and instruments, the population and sample of the research. In Chapter III, the results are shown for each specific objective proposed in the present investigation. In Chapter IV, the discussion with other authors is made based on the results obtained. In Chapter V, conclusions are made. Chapter VI presents the recommendations.

Keywords: Geosynthetics, CBR, AASHTO parameters, flexible pavement, test pits.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

A Nivel Mundial, relacionado a México, al mantenimiento y construcción de sus carreteras, ha sido por extendido periodo un complemento meticuloso, puesto que en su totalidad se localizan en facultades contraproducentes para una buena prestación de servicio a la sociedad. Con la avenida de nuevas tendencias para favorecer sus propiedades físicas y mecánicas de terreno, se basa en el implemento de nuevos productos como son los geosintéticos los cuales son muy funcional para mejorar la construcción y diseño de carreteras.

A Nivel Internacional, respecto a su problemática a discutir, podemos mencionar en Colombia a partir del acuerdo de paz, permitirá logros económicos y una mejor calidad de vida, puesto que los recursos que se destinaban a la guerra se podrán invertir en la red vial del país, esto se refleja en un porcentaje muy bajo de vías pavimentadas la cual cumple un rol importante para el transporte de su mercadería a los diferentes mercados, siendo necesario implementar pavimentos flexibles con altos volúmenes de tránsitos y mantener su buen estado de conservación.

A Nivel Nacional, sabemos que los pavimentos flexibles de Puno están en mal estado con la principal falla superficial o deterioro que se le deben adherir sistemas de rehabilitación y un buen mantenimiento. Es por ello que lo recomendado sería un previo estudio y que este sea apropiado.

A Nivel Provincial, en Lambayeque, el distrito de Mórrope, los pobladores de los caseríos: Las Pampas, Lagartera, Caracucho y Monte Verde, tienen la necesidad de contar con un conocimiento contundente de la calzada, que una a la capital distrital con distintas ciudades de su región debido a que su trocha carrozable, evidente no cuenta con ningún estudio preliminar (Diseño Geométrico, Hidrológico, Impacto Ambiental, etc.).

En el Ámbito Local, ubicado en la Provincia de Chiclayo, entre las avenidas Prolongación Euf. Lora y Lora entre las avenidas Augusto B. Leguía y avenida Lambayeque, todos los transeúntes se enfrentan día a día con la mala transitabilidad ya que no tiene presente una infraestructura vial (carpeta asfáltica) y esto ha empeorado

debido al fenómeno del niño costero, ya que a los pobladores de la zona les impide tener un buen servicio de calidad.

Al transcurrir los años, la construcción de pavimentos en nuestra ciudad de Chiclayo se encuentra con incógnitas debido a los suelos de mala eficacia, afloramientos o con superficialidad de niveles freáticos que implican suelos saturados y una carpeta asfáltica que no soporta la carga vehicular que transita en cada zona lo que causa restricciones en el presupuesto, existiendo soluciones no viables económicamente; pues tenemos que tener en cuenta que debemos diseñar la carpeta asfáltica para las condiciones más extremas proponiendo soluciones innovadoras o mejorando las técnicas convencionales.

Pero hoy en día, se usa materiales muy económicos y duraderos, los cuales en nuestro medio están enfocados a estabilidad de taludes, subdrenajes y algunas obras especiales como pasos a nivel y muros estabilizadores; nos referimos a los geosintéticos.

El conocimiento de estos materiales en nuestro medio es muy escaso, como por ejemplo, usándose en el paquete estructural del diseño de pavimentos, mejorando y aumentando la capacidad portante del suelo cuyas propiedades sean muy bajas o escasas como por ejemplo en suelos donde existe saturación por efectos del incremento ascendente de la napa freática, lo que ocasiona que el suelo se vuelva inestable y dificulte o impida la movilización de la maquinaria en la construcción, también puede usarse como separador que evite la mezcla de las distintas capas del paquete estructural del pavimento, mejorando así la vida útil y calidad del mismo.

1.2 Trabajos Previos

A Nivel Internacional

Cabezuelo Moreno en la tesis “Proyecto de mejora de la durabilidad de los pavimentos usados en aeropuertos empleando materiales alternativos y geo-sintéticos”. De la Universidad Politécnica de Catalunya. Cuya aspiración fue:

Plantear el uso de materiales novedosos como alternativa a las típicas capas de pavimento a base de hormigón y mejora de la durabilidad de las mismas empleando combinaciones de sendos materiales y geo-sintéticos, y en el que concluyó: Las geo-membranas de polipropileno han demostrado tener un buen comportamiento en cuanto al trabajo a tracción con lo que ayudan a reducir el espesor de la capa de material del pavimento, lo cual resulta de mucha utilidad. Al estar fuertemente orientadas en una dirección; en segundo lugar es cierto que la caracterización del comportamiento frente al rasgado ha mostrado que el material no trabaja bien en este aspecto por lo que sería necesario incluir un material separador de capa; en tercer lugar en la caracterización frente a la impermeabilidad al paso del agua, característica más importante debido a la función de barrera contra el fluido que desempeña, el resultado obtenido se encuentra dentro del rango mostrado (2015, p. 1-67).

Cruz Vargas; en su tesis: “Influencia de. Geomallas en los Parámetros Mecánicos de Materiales para Vías Terrestres”. Proyecto el cual fue presentado para lograr el Grado en la Maestría de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional Autónoma de México. Cuya aspiración fue:

Mostrar de guisa explícita y práctica al respecto de la teoría sustancial dándole arrimo al usufructo de geomallas y encima el impacto en el talante automático de los asfaltos, y en el que concluyó que dentro de los métodos usados, el de mayor utilidad práctica, es la guía de diseño para pavimento flexible, con ETL 1110-1-189 del U.S.A.C.E.; este procedimiento nos proporciona un método completo en el que se detalla que existe un valor de equivalencia para la reducción de la capa de base en pavimentos de concreto asfáltico (2013, p. 12 – 137).

Bustamante Noboa, en la tesis: “Evaluación en el Nivel de Resistencia de una Subrasante, con el Uso Combinado de una Geomalla y un Geotextil”. Proyecto que fue presentado para conseguir el Grado Magister en Ingeniería de Vialidad y Transporte, la Universidad de Cuenca de Ecuador. Cuyo propósito fue:

Disponer el ras de tolerancia concerniente a una Subrasante, empleando paralelamente un geotextil y Geomalla como organización de reforzamiento y constituir una asimilación con la desgana que pueden implementar los subsiguientes decorados: con afición de un geotextil, provecho de una Geomalla y a excepción de ninguna peculiaridad de reforzamiento, y en el que concluyó que En el escenario con Geomalla, su efecto no fue suficiente para separar ambos materiales, producto de esto llego antes a la falla; haciendo una comparación de diagramas de carga/deformación en los escenarios: reforzado con geotextil y Geomalla representa un gasto innecesario para el proyecto en análisis (2016, p. 17 - 106).

A Nivel Nacional

Núñez Condori; en su tesis: “Optimización de Espesores de Pavimentos con Aplicación de Geo-Sintéticos”. Proyecto presentado para conseguir el Título Profesional como Ingeniero Civil de la Universidad Nacional del Altiplano en Puno. Con propósito de:

Estimar la amplitud de la basa y subbase de una encogida con el hábito de geosintéticos, sabiendo sus haciendas físico y mecánicas, incluso desarrollar el coste, el grado de elaboración, estudiando la resultante positiva oposición que generara a lo dilatado del lapso, y en el que concluye que la hipótesis verificada tocante los geosintéticos hace que prevalezca el estilo de la Geomalla biaxial MacGrid E.G.B. 40, dado que este geosintéticos tiene heredades físicas y mecánicas, básicas para perfeccionar el favor estructural de la subbase. Teniendo como espesores 2.5 cm un CBR promedio de 71.47% con la altura de 10 cm con un CBR promedio de 114.87%, superando asimismo la capa subbase de funcionalidad y calidad estructural (2016, p. 25 -175).

Humpiri Pineda, presentando su tesis: “Análisis Superficial de Pavimentos Flexibles para el Mantenimiento de Vías en la Región de Puno”. Proyecto presentado conseguir el Grado de Magister para Ingeniero Civil en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez en Puno. Con el propósito de:

Investigar las roturas superficiales presentes en los firmes maleables, en las arterias principales del poblado de Puno, actuales en el instante de la consideración y monitoreo in situ”, y en el que concluyó: De las equivocaciones superficiales del área de exposición se puede deducir que habitualmente presentan un nivel de rigidez diminuto, el principal origen de desperfecto es el incapaz sostenimiento de las vías (2015, p. 1 – 100).

Araujo y Vera (2017), en su tesis: “Evaluación del Comportamiento de la Superficie De Rodadura a Nivel de Afirmado Estabilizado con Cloruro de Magnesio Hexahidratado (Ocoña-Piucá / Camaná-Arequipa)”. Proyecto presentado para conseguir el Título de Ingeniero Civil en la Universidad San Martín de Porres, Lima. Con propósito de:

Evaluación del comportamiento en la superficie de la capa de rodadura a nivel de afirmado fijado con Cloruro de Magnesio Hexahidratado; concluyendo que fue eficiente en un determinado tiempo siendo en términos de rugosidad, serviciabilidad y condición superficial, a excepción de algunos sectores, los cuales han sido denominados como sectores críticos (2017, p. 19 – 116).

A Nivel Regional

López Osorio, presentando su tesis: “Diseño de la Estructura de Pavimento Flexible de la Av. Pról. Eufemio Lora y Lora entre la Av. Augusto B. Leguía y la Av. Lambayeque de Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque”. Proyecto expuesto para lograr su Título Profesional en Ingeniería Civil en la Universidad César Vallejo - Chiclayo. Teniendo como propósito es:

Realizar los opúsculos finales para ejecutar la proyección técnica para el boceto de la laminilla de firme apacible que asienta una cabal transitabilidad Vehicular y Peatonal en la avenida Prolongación Euf. Lora y Lora entre la avenida Leguía y avenida Lambayeque, Distrito José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Departamento de Lambayeque con respecto a un marco referencial que integre algunas variables

como la calidad de vida y actividades comerciales en su entorno, con los recursos y políticas presupuestales designadas para ejecutar proyectos similares; mediante un análisis cuali-cuantitativo”, y en el que concluye que la investigación plantea colocar 10cm de espesor de carpeta asfáltica, 10 cm de espesor de base granular y 10cm de espesor de suba base granular; además de ello, por las características geotécnicas del tipo de suelo, se procedió a realizar el diseño del espesor para el mejoramiento de la Subrasante, obteniéndose 20 cm de mejoramiento con la colocación de over y con una capa de 5 cm de arenilla como materiales anticontaminantes (2014, p. 12 – 103).

Cajo y Maldonado en su tesis: “Diseño de la Carretera Ciudad de Mórrope – CP. Monte Verde, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Región Lambayeque”. Proyecto presentado para lograr el Título Profesional de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Teniendo como propósito: Elaborar el Diseño de la Carretera Ciudad de Mórrope – CP. Monte Verde - Distrito de Mórrope - Provincia y Región de Lambayeque, concluyendo con:

- La calzada con un ancho igual a 5.50 m, con 50 cm de ancho de bermas y con r. mín. de 30 metros para las curvas horizontales, con longitud total de 15 + 680km. Corte de talud fue 1:1 debido a la presencia de limos y arcillas y con talud de relleno 1:1.5.
- Tipo de suelo influyente SC – SM (limo arcilloso).
- Finalmente obteniendo un CBR máx. 25.11% al 95%, CBR mín. 11.06% al 95% y un CBR de diseño 13.88% las acciones más agresiva se verificó en las progresivas: 00 + 000 – 00 + 400, 03 + 000 – 04 + 000, 06 + 200 – 07 + 000, 10 + 600 – 11 + 400 y 15 + 200 – 15 + 680, debido al Movimiento de tierras, Desbroce, Tala y efecto barrera y con un 15% del paisaje que es un factor ambiental muy frágil.
- Para la determinación de espesores de pavimento, emplearon el método AASHTO 93, el arrojó: de carpeta asfáltica 5 cm, de base 15 cm y de sub-base 15 cm.
- Precio por kilómetro para una vía asfáltica al mes diciembre del año 2014 es de: S/.669, 643.26. (2015, p. 10 – 151).

Quevedo Gonzales, y su tesis: “Análisis Comparativo entre un Asfalto Convencional y un Asfalto Modificado con Polímeros utilizando agregados locales de la Ciudad de Chiclayo”. Proyecto el cual fue presentado para conseguir el Título Profesional de Ingeniero Civil Ambiental, de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo en Chiclayo. Propósito el cual fue:

Efectuar el estudio Relativo comparando Asfalto Convencional y un Alterado implementando Polímeros con agregados de la localidad de Chiclayo, y en el que concluyó que el análisis comparativo entre los costos de los asfaltos, tenemos que el asfalto modificado es un 25% mayor que en un asfalto convencional, pero presenta mejores propiedades físicas-mecánicas garantizando un mejor desempeño en su vida útil (2015, p. 7 – 113).

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Propiedades físicas – Mecánicas del suelo

Se encargará de asemejar las características y categorización de los suelos que se emplearán en el actual propósito, los cuales son:

1.3.1.1 Granulometría

Según el Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p.30) explica la distribución de las dimensiones de la muestra de agregado para tamizado, como lo indican las especificaciones técnicas.

1.3.1.2 Contenido de humedad

Como lo explica el Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p.33) se encuentra conjuntamente con el entorno de humedad y densidad presente en los suelos.

1.3.1.3 Plasticidad

Como lo explica el Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p.31) define la plasticidad como propiedad de estabilidad, la cual está presente en el suelo hasta un cierto Límite de Humedad, lo cual depende de sus elementos finos del agregado mediante límites de Atterberg.

1.3.1.4 CBR –Proctor

Como lo explica el Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p.35) lo define como, valor o resistencia de los suelos, el cual se estipulado 95% de su Máxima Densidad Seca, con penetración de carga similar a 2.54 mm.

1.3.2 Estudio de tránsito

Tiene como propósito cuantificar, catalogar e interpretar la magnitud de vehículos automotrices que transitan por la vía, mediante los siguientes parámetros:

1.3.2.1 Índice Medio Diario Anual (IDMA)

El Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p.73) comprende la representación de promedio aritmético para las cantidades diarias vehiculares, por los 365 días previsibles en una dirección de la carretera.

1.3.2.2 Número de Ejes Equivalentes (ESAL)

Como lo explica el Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p.74) estipula el número de unidades pesadas que transitan en una dirección, el cual se representa en una relación, la cual estable el carril que adopta el gran número de E.E. (Ejes Equivalentes).

1.3.3 Geosintéticos

En el Manual de Diseño con Geosintéticos (2008 p. 5) nos hace referencia “que los geosintéticos son constituidos por salvo por un material de polímero natural o sintético, el cual hace la función de filtro o estructura tridimensional, la cual es usada en el campo de la geotecnia con el fin de incrementar la capacidad portante del suelo, y evitar filtraciones debidas por diversos factores geológicos”.

En el Manual de Diseño con Geosintéticos (2008 p. 6) explica que “existen múltiples ámbitos de estudios para los geosintéticos con respecto al sector construcción, podemos citar algunas de ellas como son obras de carácter vial, las obras de estructuras hidráulicas, sistemas para el control de problemas de

erosión, problemáticas del medio ambiental, entre otras. La producción de los geosintéticos involucra estilos de extrusión, tecnología plástica y textil”.

Las clases de geosintéticos más usados en el margen aplicado a la ingeniería civil vienen siendo los geotextiles, así como las geo-mallas, geo-redes, las geomembranas, las, geo-compuestos y los mantos que sirven para estabilización de erosión.

1.3.4 Pavimentos

Respecto al Manual del Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito; (2008, p. 123) sugiere que “la definición de pavimento en la que menciona que pavimento flexible está constituido en forma de capas en el orden de externa a interna: carpeta asfáltica, base granular y subbase granular, la cual descansa encima de la subrasante compactada y nivelada del Proctor Modificado, con un mínimo de 95% de la Máxima Densidad Seca”.

Tiene como componentes la estructura de pavimento las siguientes capas:

1.3.4.1 Sub Rasante

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 60) traducido al español nos da a entender que “es el estrato de terreno natural de un camino carretero, que resiste la estructura vial, la cual el espesor depende de la capacidad soporte que resista la estructura del pavimento. Es considerada como la cimentación del pavimento”.

1.3.4.2 Sub Base

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 111) nos explica que “corresponde a una capa de material con dimensiones de espesor definidas por el diseño; ésta soporta a las cargas en la cual se encuentran sometidas la carpeta asfáltica y la base, usado también como una capa de evacuación con el fin de atenuar la capilaridad del suelo, es por ello que depende del tipo, así como del diseño y de dimensiones del pavimento. Suele estar elaborada de material granulado cuyo CBR es mayor o igual a 40%, a esta capa también se le puede aplicar mejoramiento usando cal, cemento o partículas puzolánicas”.

1.3.4.3 Base

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 114) contribuye que “está constituida por la capa más baja del paquete estructural, su función es resistir, distribuir y transferencia de las cargas a la que es sometida la capa superior o pavimento debido al flujo del tránsito a la que es sometida. Ésta constituida por material granulado drenante (Piedra Chancada, grava) cuyo CBR es mayor o igual a un 80%”.

1.3.4.4 Capa de Rodadura

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 114) dice que “es la capa externa del paquete del pavimento, la cual puede ser asfalta (pavimento flexible) o concreto (pavimento rígido) parte superior de un pavimento. Posee la función de resistir el tránsito en forma directa”.

1.3.5 AASHTO 93 (Diseño Tradicional)

Las ecuaciones que hacen referencia en la AASHTO sirven como base para el diseño de pavimentos, estas se originaron de someter a ensayos todos los factores que determinan el diseño del paquete estructural.

Para poder encontrar a este número podemos considerar los siguientes parámetros:

1.3.5.1 Numero Estructural de Requerido

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 161) habla de “ que la información alcanzada y resuelta se introduce a la ecuación de diseño AASHTO y se logra lo enunciado, lo cual representa el grosor general del pavimento a emplear y este se transforma en un espesor eficaz de la suma de cada una de las capas que lo conformarán, por consiguiente se refiere a la capa de rodadura, la cual se da por una única ecuación la cual no presenta una solución unificada, dando a entender que existen distintas maneras de asignar espesor a las capas, las cuales brindan una solución gratificante.

1.3.5.2 Confiabilidad

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 171) nos explica que “con este parámetro se busca asegurar cierta certeza de que la solución obtenida tenga una duración igual o mayor al periodo de diseño. Para esto, se consideran algunas

variaciones a presentarse en la predicción del tránsito o en el comportamiento de la sección diseñada, llamado “R”, según el método de la AASHTO en el cual sus valores fluctúan en el intervalo de [50;99.99], esto es, estos valores dependen del nivel proyectado de la vía, el cual es directamente proporcional a la importancia de vía, es decir, cuanto más es importante la vía, el valor del “r” es mucho mayor”.

1.3.5.3 Variabilidad

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 127) aporta que “también es llamada “So”, está estrechamente relacionada con el parámetro descrito anteriormente, este tiene la función de representar los cambios o variaciones potencialmente posibles en los datos que se utilizan en el diseño-. Según la guía AASHTO, es recomendable para dicho diseño, emplear un valor el cual debe de fluctuar en el rango de [0.40; 0.50], mientras que para el diseño de pavimentos de concretos tomará valores en el rango de [0.30; 0.40]”.

1.3.5.4 Módulo Resiliente

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 172) contribuye que “aquí se considera una propiedad que define a cada material denominada módulo de residencia efectivo o también llamado “Mr.”. Este se obtiene en laboratorio, en la cual la muestra es el material usado en la capa sub rasante”.

1.3.5.5 Serviciabilidad

Diseño de Pavimentos AASHTO-93 (2006, p. 179-180) sabemos “que las vías deben estar hechas para el confort y la conveniencia de los usuarios, estas características son una medida subjetiva de la opinión de cada uno de los que transitan por estas, se puede definir el “Po” a la estimación hecha por el diseñador cuando se concluye la construcción, en el cual un valor que se recomienda en pavimentos flexibles es de 4.2.

También se puede definir al “pt” como el índice de servicio terminal, en donde se estima un valor recomendado que debe de estar entre 2.5 y 3.0 para el caso de vías de importancia”.

1.3.6 AASHTO R – 50

Es la versión más actualizada de AASHTO en la aplicación de geosintéticos como refuerzo de la base; las cuales busca incluir el aporte estructural que brindan estos materiales a la base y subbase de la estructura del pavimento.

Con el compendio de datos obtenidos se determinó un método de diseño que es compatible con el método presentado por AASHTO en 1993 al que se añaden algunos conceptos necesarios para determinar los espesores finales, tales como:

1.3.6.1 TBR (Traffic benefit ratio)

Llamado en algunos casos TIF (Traffic Improvement factor). Éste indica el aumento de la frecuencia de carga hasta llegar a una falla la cual previamente se definió en contrastación con la frecuencia de carga sobre un área no reforzada.

1.3.6.2 LCR (Layer coefficient ratio)

Definida como el decremento porcentual en las dimensiones para poder alcanzar una falla que se estimó con anterioridad al contrastar en condiciones similares con un área no reforzada.

1.3.7 COMPARACIÓN DE COSTOS

Según el libro de Costos y presupuestos de CAPECO (2003; p 15, 242), nos dice que el presupuesto está conformado por los Costos Directos los cuales interviene la mano de obra, equipos y materiales y el Costo Indirecto los cuales son gastos determinados en una partida, solo al conjunto del presupuesto de la obra.

1.4 Formulación del Problema

¿De qué manera el Pavimento con geosintéticos para mejorar la resistencia en la capa estructural de la avenida Tréboles provincia y distrito de Chiclayo – Lambayeque?

1.5 Justificación del Estudio

La investigación presenta la siguiente justificación:

- La aplicación de geosintéticos en el ámbito **social**, buscará reducir la explotación de canteras reduciendo el impacto ambiental y también se daría trabajo a gente de la zona donde se ejecuten los proyectos utilizando geosintéticos puesto que su implementación no requiere de mano calificada.
- **Técnicamente**, permitirá mejorar un pavimento empleando un geosintético determinado, el cual tiene propiedades físico-mecánicas excelentes las cuales son duraderas debido a que contribuirá tanto en optimizar su resistencia como en el avance de sus propiedades, reduciendo los espesores de capa y subbase; y disminuyendo su costo de elaboración.
- Convenientemente a que se experimenta con métodos teóricos, matemáticos y ensayos de laboratorio, orientado a la parte **científica**, la investigación generará conocimiento de los geosintéticos que están al alcance del país, puesto que existen diferentes tipos de geosintéticos que actúan estructuralmente, existiendo también métodos para aplicar en diseños de pavimentos flexibles, aportando a la técnica, a la ciencia y a la gestión.

1.6 Hipótesis

El Pavimento con geosintéticos para mejorar la resistencia en la capa estructural de la avenida Tréboles provincia y distrito de Chiclayo – Lambayeque.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Diseñar el Pavimento con geosintéticos para mejorar la resistencia en la capa estructural de la avenida Tréboles provincia y distrito de Chiclayo – Lambayeque, año 2018.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Identificar las propiedades físicas-mecánicas del suelo en la avenida Tréboles del distrito de Chiclayo.
- Determinar el estudio de tránsito del diseño en la avenida Tréboles del distrito de Chiclayo.
- Proponer el tipo del geosintéticos para el diseño en la avenida Tréboles del distrito de Chiclayo.
- Evaluar los parámetros AASHTO para el diseño del pavimento flexible con geosintéticos en la avenida Tréboles del distrito de Chiclayo.
- Comparar los costos con respecto al diseño de un pavimento convencional y uno aplicando geosintéticos en la avenida Tréboles del distrito de Chiclayo.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

La orientación de la actual investigación es de índole descriptivo, debido a que se va a ocuparse con resultados de laboratorio, que toman como origen la investigación de referencias historias, la base teórica e hipótesis.

LEYENDA

M: Muestra de Estudio

Ox: Información respecto a la resistencia a la capa estructural.

Pd: Pavimento con Geosintéticos

M ← Ox.....Pd

2.2 Operacionalización de variables

Variable Independiente: Pavimento con Geosintéticos.

Variable Dependiente: Resistencia a la Capa Estructural.

CUADRO N.º 1 Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS	ASTM (D - 4439-97) Los geosintéticos son productos elaborados a raíz de materiales poliméricos usados en suelos, tierra, roca y otros materiales geotécnicos similares, como una parte integral de proyectos de ingeniería civil, estructuras u otras construcciones elaboradas por el hombre.	Los geosintéticos son polímeros derivados del petróleo el cual se usan para mejorar y hacer posible ciertos proyectos de construcción, en el caso de carreteras, el cual para el previo diseño depende de las propiedades físicas-mecánicas de los suelos, estudio de tránsito y tipo de geosintéticos que serán determinados mediante ensayos y recolección de datos.	PROPIEDADES FÍSICAS – MECÁNICAS	Granulometría	CUANTITATIVA RAZÓN
				Contenido De Humedad	
				Plasticidad	
				CBR - Proctor	
			ESTUDIO DE TRÁNSITO	IDM	
				ESAL	
TIPO DE GEOSINTÉTICO	Función de Refuerzo				
	Función de Separación				
RESISTENCIA A LA CAPA ESTRUCTURAL	Humpiri Pineada (2015, p. 15) nos define que es la súper estructura de una obra vial que hace viable el tránsito expedito de los vehículos con el bienestar, certeza y fondos previstos en el proyecto.	La metodología teórica para el análisis de la resistencia de la capa estructural del pavimento es proporcionada por los parámetros de diseño AASHTO y la comparación de costos de los pavimentos especiales los cuales nos darán una capacidad de carga óptima que puedan desarrollar las capas constituyentes de los pavimentos.	PARÁMETROS AASHTO	W18	CUANTITATIVA RAZÓN
				Confiabilidad (R)	
				Variabilidad (So)	
				Módulo Resiliente (Mr.)	
				Serviciabilidad (Δ PSI)	
				Numero Estructural (SNR)	
			COMPARACIÓN DE COSTOS	Mano de Obra	
				Materiales	
				Equipos y Herramientas.	

FUENTE: Elaborado por el Investigador

2.3 Población, muestra y muestreo

Población: La población la constituye las urbanizaciones de La Primavera, San Isidro y Miraflores de la provincia y distrito de Chiclayo – Lambayeque.

Según el conteo de tránsito vehicular realizado el mes de octubre del 2018 es de

41,495 veh/días.

Muestra: La muestra abarca todas las unidades vehiculares que transiten por la avenida TRÉBOLES.

Aplicando la siguiente fórmula de población finita:

$$n = \frac{Z_c^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z_c^2 \times p \times q}$$

Dónde:

Zc =	1.96	Nivel de confianza 95%
P =	50	proporciones complementarias
q =	50	proporciones complementarias
e =	5	error muestral 5%
N =	?	Tamaño de la muestra

Obteniendo como resultado:

n = 351 unidades vehiculares.

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

a) Técnicas de gabinete

Se usan las pozas bibliográficas tomando en enumeración las surgencias originales equivalentes como: tomos, resúmenes, publicaciones especialidades, periódicos por ejecutantes despabilados y páginas web las cuales sirvieron para mejorar el batiente teórico de la presente profundización.

b) Técnica de campo

Se implementan a continuación los siguientes instrumentos:

- Entrevista: obtener testimonios en concordancia al problema, concisamente con términos del campo y estar al tanto la apreciación de lo involucrado.
- Encuesta: con el punto de recopilar datos, implementando maneras estandarizadas de cuestionamiento con carácter de alcanzar datos cuantitativos de una variedad grande de características objetivas y subjetivas de la población; mediante este escrutinio recolectado se obtiene información de utilidad para la transitabilidad por medio del conteo de tránsito para encontrar el IMDa.
- Guía de observación: Permitirá establecer y calcular los datos en consonancia a los estudios de mecánica de suelos, tipificación de geosintéticos y parámetros AASHTO.

2.5 Métodos de análisis de datos

Para el diagnóstico de los datos, utilizarán métodos estadísticos los cuales ayuden a alcanzar resultados y evidencias en la argumentación de la hipótesis, los resultados serán presentados por intermedio de resúmenes de información significativa, como lo son: ensayo de mecánica de suelos, determinación de geosintéticos, estudio de tránsito y los parámetros AASHTO.

2.6 Aspectos éticos

Considerar que, en este estudio, los datos brindados por las personas involucradas en esta investigación, son de suma confidencialidad y se debe respetar la lealtad de los trabajadores de la zona. Así mismo, dicha investigación está hecha para el progreso y bienestar de la sociedad, así como de la prosperidad de la calidad de vida de los habitantes de la circunscripción.

III. RESULTADOS

Después de haber obtenido los datos en campo y datos obtenidos por instituciones, se procesaron, a fin de lograr resultados concisos de acuerdo a los objetivos planteados, los cuales se presentan a continuación:

3.1 Identificar las Propiedades Físicas - Mecánicas del Suelo

El resumen de los ensayos de laboratorio, realizados en la Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo, son los siguientes:

Tabla 1 Resumen de Granulometría de Finos

CALICATA	GRAVA N.º 3" - N.º 4	ARENA Nº4 - Nº200	FINOS < N.º 200
C-1	0.18%	10.76%	89.06%
C-2	0.92%	23.13%	75.96%
C-3	0.00%	1.77%	98.23%
C-4	0.13%	2.50%	92.73%

FUENTE: Elaborado por el Investigador.

Tabla 2 Resumen del E.M.S

CALICATA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE PLÁSTICO
C-1	30.96	N.P.	N.P.	N.P.
C-2	28.82	31.25	18.37	31.20
C-3	33.63	52.96	21.74	53.00
C-4	32.17	N.P.	N.P.	N.P.

FUENTE: Elaborado por el Investigador.

Tabla 3 Resumen de la Clasificación de Suelos

CALICATA	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN AASHTO
C-1	ML	A-4 (9)	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	REGULAR - MALO
C-2	CL	A-6 (9)	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	MALO
C-3	CL	A-7-6 (14)	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	MALO
C-4	ML	A-4 (9)	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	REGULAR - MALO

FUENTE: Elaborado por el Investigador.

Tabla 4 Resumen del Ensayo de Compactación y CBR

CALICATA	C.B.R. al 0.1 "		
	Máxima Densidad Seca (gr. / cm ³) 95 %	CBR al 95%	CBR al 100%
C-1	1.702	7.50%	9.68%
C-4	1.794	7.22%	12.11%

FUENTE: Elaborado por el Investigador.

3.2 Determinar el IMD y ESAL de Diseño

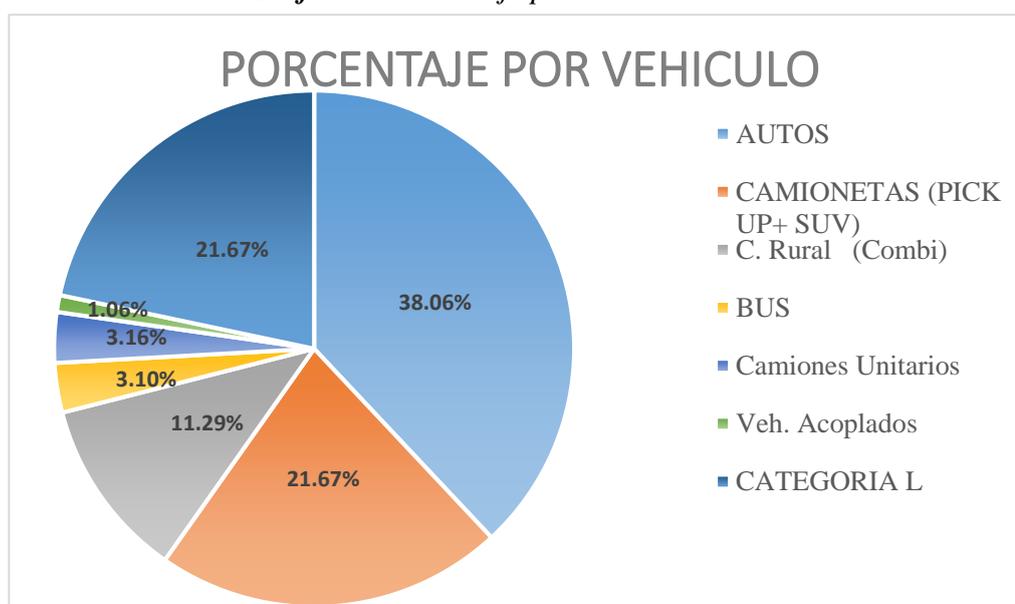
El conteo total de vehículos por una semana fue de: 41,495 vehículos.

Tabla 5 Resumen del Conteo Vehicular

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Autos	1453	1668	2046	1473	1728	3721	3702
Camionetas	1233	1432	1867	1452	1552	845	613
C. Rural	760	807	801	869	802	402	242
BUS	165	138	220	230	209	170	155
Camiones Unitarios	185	198	189	216	189	161	174
Vehículos Acoplados	83	72	64	73	67	45	34
Categoría L	1906	2071	1097	1090	1646	785	395
TOTAL	5785	6386	6284	5403	6193	6129	5315

FUENTE: Elaborado por el Investigador

Gráfico 1 Porcentaje por Vehículo - IDMa



FUENTE: Elaborado por el Investigador

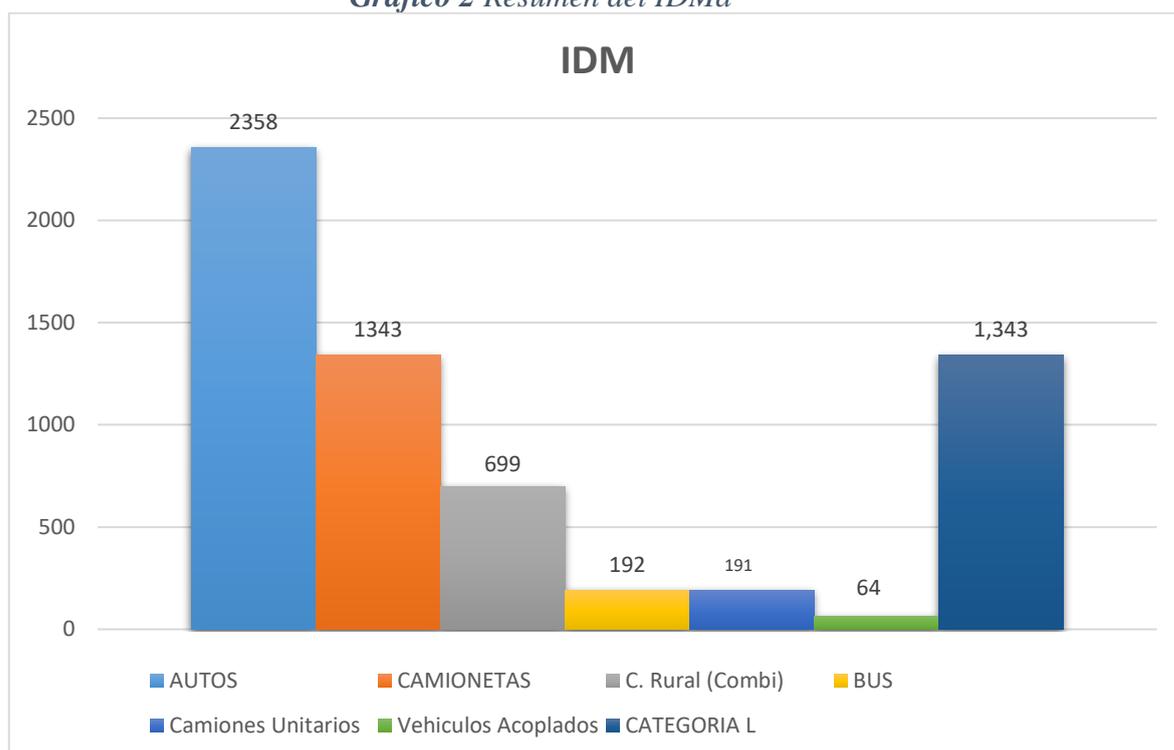
El IDM de diseño obtenido del conteo vehicular durante una semana es de 6,190 veh/día el cual se detalla a continuación:

Tabla 6 Resumen del IDMa

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
AUTOS	2358	38.09
CAMIONETAS	1343	21.70
C. Rural (Combi)	699	11.29
BUS	192	3.10
Camiones Unitarios	191	3.09
Vehículos Acoplados	64	1.03
CATEGORÍA L	1343	21.70
IMD	6190	100.00

FUENTE: Elaborado por el Investigador

Gráfico 2 Resumen del IDMa



FUENTE: Elaborado por el Investigador

La ESAL o Ejes Equivalentes de diseño obtenido del IDM es el cual se detalla a continuación: **8, 728,340.39 EE**

3.3 Proponer el Uso de Geosintéticos

El geosintéticos que cumple con los indicadores es del tipo Geotextil No Tejido de, MACTEX® N 80. El cual es elaborado con fibras de polipropileno, mediante un proceso de punzonado por agujas. El geotextil es resistente a la degradación debido a la luz ultravioleta, ataques químicos y biológicos que normalmente se encuentran en los suelos.

Por otro lado, existe otro geosintético que cumple con los indicadores el cuales la Geomalla Biaxial Extruida MACGRID® EGB 20, geomalla de polipropileno, indicada para refuerzos y estabilizaciones de suelo.

3.4 Evaluar los Parámetros AASHTO

Tabla 7 Parámetros AASTHO 1.1

TIPO DE TRAFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTANDAR NORMAL (ZR)	DESVIACIÓN ESTANDAR COMBINADA (So)	VARIACIÓN DE SERVICIABILIDAD (Δ PSI)
T _{p9}	> 7'500,000 EE	90%	-1.282	0.45	1.50
	≤ 10'000,000 EE				

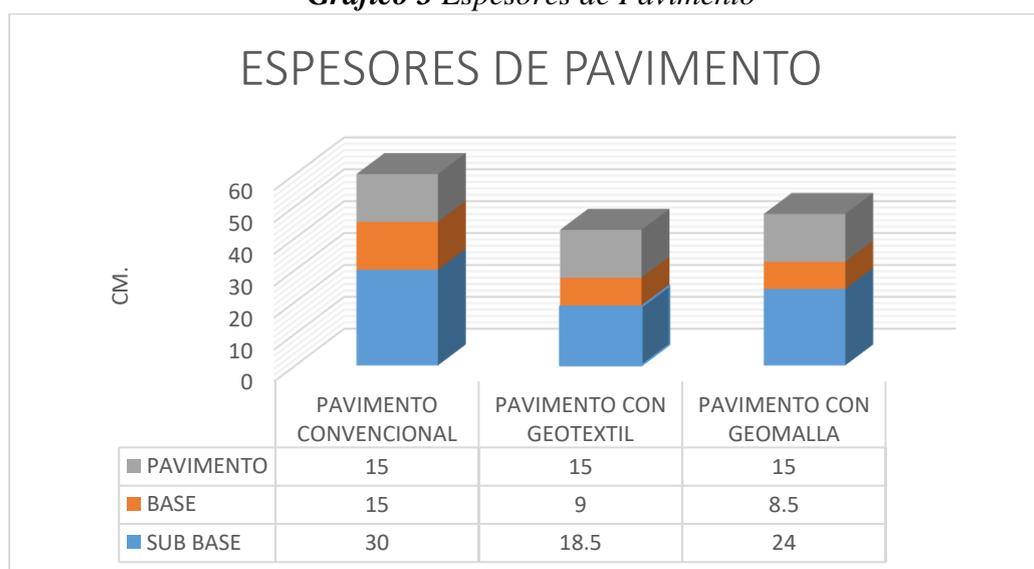
FUENTE: Elaborado por el Investigador

Tabla 8 Parámetros AASTHO 1.2

CAPA	CBR	Módulo Resiliente	SNR
Sub Base	7.22%	9054.30	4.723
Base	40.00%	27083.78	3.095
Capa Superficial	80.00%	47112.27	2.590

FUENTE: Elaborado por el Investigador

Gráfico 3 Espesores de Pavimento



FUENTE: Elaborado por el Investigador

Gráfico 4 Espesores de Pavimento



FUENTE: Elaborado por el Investigador

3.5 Comparación de Costos

Tabla 9 Resumen Comparación de Costos

COMPARACIÓN DE COSTOS	PAVIMENTO CONVENCIONAL	PAVIMENTO CON GEOTEXTIL	PAVIMENTO CON GEOMALLA
MANO DE OBRA	S/. 138,046.80	S/. 142,428.93	S/. 142,379.19
MATERIALES	S/. 220,771.85	S/. 207,226.10	S/. 211,081.97
EQUIPOS Y HER.	S/. 254,839.20	S/. 249,261.37	S/. 250,931.31
COSTO DIRECTO	S/. 625,500.84	S/. 607,804.68	S/. 613,259.95
G.G. (8.00%)	S/. 50,040.07	S/. 48,624.37	S/. 49,06.80
UTILIDADES (7.00%)	S/. 43,785.06	S/. 42,546.33	S/. 42,928.20
I.G.V. (18.00%)	S/. 129,478.67	S/. 125,815.57	S/. 126,944.81
PRESUPUESTO	S/. 848,804.64	S/. 824,790.95	S/. 832,193.76
COSTO DE SUPERVISION (4.00%)	S/. 34,136.97	S/. 33,788.39	S/. 34,091.65
COSTO DEL EXP.	S/. 35,000.00	S/. 35,000.00	S/. 35,000.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	S/. 917,941.61	S/. 893,579.34	S/. 901,258.41

FUENTE: Elaborado por el Investigador

IV. DISCUSIÓN

Núñez Anselmo, en su tesis: “OPTIMIZACIÓN DE ESPESORES DE PAVIMENTOS CON APLICACIÓN DE GEOSINTÉTICOS” que tuvo como objetivo general: Justipreciar el grosor de la basa y subbase de una calle con la persistencia de geosintéticos, conociendo sus heredades físico y mecánicas, para así perfeccionar el costo, el periodo de locución, explorando el resultado positivo y repulsa que originará en todo el intervalo.

Posteriormente, para su metodología de diseño, el autor utilizó el método de la AASHTO 93 el cual se le genera una modificación en el cálculo de numero estructural (SN) para su aplicación de geomallas biaxiales, para lo cual necesito los resultados de granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad y CBR, también los datos de conteo vehicular para el cálculo de su IDM y ESAL diseño y así, con esos datos identificar el correcto geosintético a emplear para finalmente determinar los espesores de la capa de pavimento.

Su metodología de diseño consistió en aplicar una Geomalla Biaxial MACGRID40 en los datos obtenidos de la obra: “DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. CARRETERA ARAPA – CHUPA (PU114) – DV HUANCANÉ (EMP PE 34H), TRAMO I”, el cual obtuvo una reducción de la sub base del proyecto en un 75% pero con un número estructural menor al del diseño de la obra el cual fue 2.53 y el obtenido es de 1.93

Estoy de acuerdo con la investigación puesto que, para el análisis técnico, se evalúan los desempeños de las secciones finales obtenidas, las cuales, en la influencia de un geosintético, aporta un alto número estructural en comparación con el diseño de un pavimento convencional y a la vez reduce los espesores de capa y directamente también los costos directos de su construcción.

Así mismo, estoy en desacuerdo con el bajo número estructural obtenido por Núñez Anselmo, puesto que al usar la Geomalla Biaxial MACGRID40, con la cual interceptándola en la gráfica de LCR vs CBR, le arroja un factor de LCR menor, al calculado con una Geomalla Biaxial MACGRID20, la cual modifica la ecuación del Numero Estructural (SN) y eleva el SN en mi proyecto de 4.770 (pavimento convencional) a 4.897 (pavimento con geomalla).

Araujo Cynthia y Vera Walter, en su tesis: “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE RODADURA A NIVEL DE AFIRMADO ESTABILIZADO CON CLORURO DE MAGNESIO HEXAHIDRATADO (OCOÑA – PIUCA / CAMANÁ – AREQUIPA)” que tuvo como objetivo general: Evaluar el comportamiento de la capa de rodadura, estando a un nivel de afirmado estabilizado con Cloruro de Magnesio Hexahidratado en el camino vecinal Ocoña - Piuca, para determinar su eficiencia en un determinado tiempo.

Su metodología de Diseño fue de tipo exploratoria dado que consistió en un tema poco estudiado, asimismo fue de tipo descriptiva ya que tuvo por objetivo detallar los hechos tal y como son observados, en la cual se evaluó las variables de rugosidad (IRI), serviciabilidad (PSI) y condición superficial (URCI), para lo cual se realizó la recopilación de datos en dos periodos específicos, setiembre 2015 y mayo 2016, para hacer inferencias respecto al cambio de las variables, sus determinantes y consecuencias.

En la cual concluyó que la aplicación de Cloruro de Magnesio Hexahidratado funcionó en general de manera eficiente, a excepción de algunos sectores que fueron afectados por la presencia de factores externos, causando un mayor deterioro.

Estoy de acuerdo con la investigación, puesto que los diseños y cálculos de pavimentos se basan en métodos empíricos y repetitivos, a lo que un nuevo implemento a la carpeta estructural aplicándolo a la realidad, sería de gran aporte para la reducción de espesores, mejoramiento de ahuellamiento, etc.

V. CONCLUSIONES

- De los resultados obtenidos de las propiedades físicas y mecánicas del terreno en el laboratorio, de las calicatas extraídas, nos describe que el terreno está compuesto por limos y arcillas, lo cual se obtuvo un CBR promedio de 7.22%, a una profundidad de 1.50 metros (nivel de sub rasante), el cual se encuentra dentro de las condiciones regulares.
- De los datos obtenidos del estudio de tránsito durante 7 días de la semana, se obtuvo un IMDa de 6,190 veh/día, el cual se detalla con 2,358 autos (38.09%), 1,343 camionetas (21.70%), 699 C. Rurales (11.29%), 192 buses (3.10%), 191 camiones unitarios (3.09%), 64 vehículos acoplados (1.03%) y 1343 de categoría L (21.70). Del cual se calculó la ESAL de diseño o ejes equivalentes por un total de: 8, 728,340.39 EE.
- La propuesta del tipo de geosintético que cumple la función de refuerzo y separación es la Geomalla Biaxial Extruida MACGRID® EGB 20 por su alta capacidad estructural en el pavimento, la cual tiene como característica el confinamiento de los agregados que consiste en separarlos de la otra capa y también, según el CBR el cual está en el rango de un diseño con geomalla entre 6% - 10%.
- Para la evaluación con respecto a los parámetros AASHTO, la ESAL de diseño se encuentra en el rango de tráfico de $>7'500,000$ EE y $\leq 10'000,000$ EE, el tipo de tráfico, según la AASHTO, sería T_{P9} por lo que su nivel de confiabilidad (R) es 90%; su desviación estándar normal (Z_r) es -1.282; su desviación estándar combinada (S_o) es 0.45; su variación de serviciabilidad (Δ PSI) es 1.50; su módulo resiliente es 9054.30 psi y SNR a nivel de sub rasante de 4.723 . Ambos valores provenientes del CBR y la ecuación del N18.

- Así mismo, con respecto a la comparación de costos, en lo que destacada la Cantidad de Materiales entre un pavimento convencional y un pavimento con geotextiles disminuye en un 6.14%; y entre un pavimento convencional y un pavimento con geomallas disminuye en un 4.39%. Después con los Equipos y Herramientas entre un pavimento convencional y uno con geotextiles disminuye en un 2.19% y en un pavimento con geomallas disminuye en un 1.53%; pero en la comparación de la Mano de Obra el costo aumenta en un 4.03%.

Lo que generaliza englobando todo el Costo Directo, usando geotextiles, un aumento del 2.15% y usando geomallas un aumento del 1.28%.

VI. RECOMENDACIONES

- Para a las propiedades físicas y mecánicas del terreno, las extracciones de calicatas, se recomienda tomar muestras no alteradas por factores externos, ya que los resultados obtenidos no corresponderían al comportamiento real de la sub rasante. Por lo tanto, se debe evaluar ciertas zonas, previo a la extracción de muestras.
- Para la toma de datos de conteo vehicular, se recomienda hacer un cuadro a semejanza propia estipulando los tipos de vehículos según los divide la AASHTO y también realizar el conteo con mayor detenimiento en las horas de alto tránsito puesto que de eso depende obtener una óptima ESAL de diseño.
- Para el uso correcto de cualquier tipo de geosintético, se recomienda un alto conocimiento en sus funciones de cada tipo, puesto que también se utilizan en estabilización de taludes, subdrenajes, muros de contención, entre otros tipos de obra; los cuales presentan maneras distintas de la metodología de diseño y esto podría generar algo fatal en las condiciones, costos y funciones del proyecto.
- Se destaca la versatilidad de los requerimientos perentorios para la aplicación del esquema estructural de AASHTO. Así incluso el interés de un croquis macro planeado en Excel, el cual provee los resultados inevitables con relativa velocidad, no obstante, se debe subrayar la categoría que tiene la tolerancia teórica de la época a incorporar para el boceto que se relaciona en unas descomposiciones efectivas de los resultados finales.
- Para una correcta comparación de costos, se debe tener en cuenta la cantidad de materiales por metro cuadrado aplicado, la cual se calcula con respecto al metrado elaborado; y los costos obtenidos; puesto que en la revista de CAPECO los precios están regularmente elevados a los de una cotización formal en cualquier empresa proveedora de materiales y equipos.

REFERENCIAS

1. Informatica, Instituto Nacional de Estadística e. Flujo Vehicular por unidad de Peaje. Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones - PROVIAS Nacional, 2017. N° 06 - JUNIO 2017.
2. CABEZUELO, Juan. Proyecto de mejora de la durabilidad de los pavimentos usados en aeropuertos empleando materiales alternativos y geo-sintéticos. [en línea]. España: Universidad Politécnica de Catalunya, 2015. [Consulta: 2017-05-18].
Disponible en:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/99128/REPORT_46.pdf
3. CRUZ, Elias. Influencia De Geomallas En Los Parámetros Mecánicos De Materiales Para Vías Terrestres [en línea]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. [Consulta: 2013-02-11] Disponible en:
<http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/6239>
4. BUSTAMANTE, Andrés. Evaluación en el Nivel de Resistencia de una Subrasante, con el Uso Combinado de una Geomalla y un Geotextil. [en línea]. Ecuador: Universidad de Cuenca de Ecuador. [Consulta: 2017-05-13] Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25429/1/tesis.pdf.pdf>
5. NUÑEZ CONDORI, A. Optimización De Espesores De Pavimentos Con Aplicación De Geo-Sintéticos [en línea]. Puno: Tesis Universidad Nacional del Altiplánico. [Consulta: 2016-10-21] Disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2007>
6. HUMPIRI, Katia. Análisis Superficial de Pavimentos Flexibles para el Mantenimiento de Vías en la Región de Puno. [en línea] Puno: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez en Puno. [Consulta: 2017-06-21] Disponible en:
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/426>.

7. ARAUJO, Cyntia y VERA, Walter. Evaluación del Comportamiento de la Superficie De Rodadura a Nivel de Afirmado Estabilizado con Cloruro de Magnesio Hexahidratado (Ocoña-Piucá / Camaná-Arequipa). [en línea] Lima: Universidad San Martín de Porres. [Consulta: 2017-05-23] Disponible en:
<http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/3236>
8. LOPEZ, Osorio. Diseño de la Estructura de Pavimento Flexible de la Av. Pról. Eufemio Lora y Lora entre la Av. Augusto B. Leguía y la Av. Lambayeque de Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. Tesis en la Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: Colegio de Ingenieros del Perú - Chiclayo.
9. CAJO, Maldonado. Diseño de la Carretera Ciudad de Mórrope – CP. Monte Verde, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Región Lambayeque. Tesis en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Disponible en: Colegio de Ingenieros del Perú - Chiclayo.
10. QUEVEDO, Franco. Analisis Comparativo Entre Un Asfalto Convencional Y Un Asfalto Modificado Con Polimeros Utilizando Agregados Locales De La Ciudad De Chiclayo. Tesis Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: Colegio de Ingenieros del Perú - Chiclayo.
11. Ministerio de Transporte y Comunicaciones. MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO. 2.^a ed. Lima: MTC, 2008.
12. S.A., Geosistema PAVCO. Manual de Diseño con Geosintéticos. 8.^a ed. Ciudad de México: Zetta comunicadores s.a., 2009.
13. ORREGO CABANILLAS, D. Análisis Técnico-Económico Del Uso De Geomallas Refuerzo De Bases Granulares En Pavimentos Flexibles [en línea]. Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú. [Consulta: 2014-07-04] Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5419>

14. VALENZUELA ROMERO, A. Estudio Y Diseño Geométrico De La Vía Que Une Las Comunidades Miñarica Bajo Y Carmelitas, Perteneciente A La Parroquia Santa Rosa Cantón Ambato, Provincia De Tungurahua Y Estabilización De Taludes Por Medio De Geotextiles [en línea]. Tesis Universidad Técnica de Ambato. [Consulta: 2016-11-04] Disponible en:
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24602>
15. BORJA SUÁREZ, M. Metodología De La Investigación Científica Para Ingenieros. Chiclayo, 2012.
16. CORREDOR, Gustavo. Experimento Vial de la AASHO y las Guías de Diseño AASHTO. Maestria de la Universidad Nacional de Ingeniería de la Facultad de la Tecnología de la Construcción, Peru. [Consulta: 2013-25-07]
17. TAPIA, Andres, BARONA, Fabricio y INGA, Luis. Diseño de un Pavimento Utilizando Geomallas en Tramo de la Carretera Bajada de Chanduy - Aguas Verdes - Pocito (ABSC. 2+2900 hasta ABSC. 3+600). [en línea]. Tesis de la Escuela Politécnica del Litoral. [Consulta: 2009-25-11]. Disponible en:
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/8178?show=full>
18. INEI. Flujo Vehicular por Unidad de Peaje. Informe Técnico N° 08. [Consulta: 2018-01-08]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/flujo-vehicular/1/>
19. ALMENDAREZ, Larissa. Diseño de Pavimentos Flexibles con Refuerzo de Geomalla Triaxial Utilizando la Metodología Giroud-Han: Caso de Aplicación en Honduras. [en línea]. Tesis de la Universidad Tecnológica Centroamericana, Honduras. [Consulta: 2017-21-07]. Disponible en:
http://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/student_Papers/SP495.pdf
20. MERA, Jeans. Evaluación Técnico- Económico Del Uso De Geomalla Multiaxial Como Refuerzo En La Subrasante De La Carretera Santa Cruz- Bellavista, Distrito Bellavista-Jaén-Cajamarca. [en línea]. Tesis de la Universidad Nacional de Cajamarca. [Consulta: 2017]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1060>

- 21.** VALERA, Fiorella. Evaluación del Efecto de la Cal Hidratada y el Polvo de Ladrillo Utilizando como Relleno Mineral en las Propiedades de una Mezcla Asfáltica. [en línea]. Tesis de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. [Consulta: 2018-27-02]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/1288>.
- 22.** FAJARDO, Luis, VERGARAY, Douglas. Efecto de la Incorporación por Vía Seca, del Polvo de Neumático Reciclado, como Agregado Fino en Mezclas Asfálticas. [en línea]. Tesis de la Universidad Particular San Martín de Porres, Lima. [Consulta: 2014]. Disponible en:
<http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1044>
- 23.** CONSORCIO CENTRO II. Estudio Definitivo para el Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Ayacucho - Abancay tramo: km. 50+00 - km. 98+800. Informe N° 05 del Contrato de Consultoría de PROVIAS NACIONAL. [Consulta: 2009- 01-11].
- 24.** MONTALVO, Marco. Pavimentos Rígidos Reforzados con Fibras de Acero Versus Pavimentos Tradicionales. [en línea]. Tesis de la Universidad Católica del Perú, Lima. [Consulta: 2015-01-05]. Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6117/MONTALVO_MARCO_PAVIMENTOS_FIBRAS.pdf
- 25.** ZORNBERG, Jorge. Sistema de Pavimentos Reforzados con Geosintéticos. [en línea] USA. [Consulta: 2013]. Disponible en:
http://www.ce.utexas.edu/prof/zornberg/pdfs/AJ/Zornberg_2013d.pdf
- 26.** CABALLEROS, Erick. Utilización de la Geomalla como Refuerzo de la Estructura del Pavimento Flexible. [en línea]. Tesis de la Universidad de San Carlos, Guatemala. [Consulta: 2006-01-10]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2672_C.pdf

- 27.** MONSALVE, Lina, GIRALDO, Laura y MAYA, Jessyca. Diseño de Pavimento Flexible y Rígido del Aeropuerto el Edén. [en línea]. Tesis de la Universidad del Quindío, Armenia. [Consulta: 2012-01-03]. Disponible en:
<http://download1011.mediafire.com/org4zp9woqpg/u9s0v19bv2d9edc/DISE>
- 28.** MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras [en línea]. 1.ª ed. [Consulta: 2013-21-08]. Disponible en:
http://web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Manual_Suelos_Pavimentos.pdf
- 29.** MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras [en línea]. 2.ª ed. [Consulta: 2018-01-04]. Disponible en:
http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html
- 30.** MONTEJO, Alfonso. Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. 2.ª ed. Universidad Católica de Colombia, 2002.
ISBN: 9589603629

ANEXOS

Matriz de Consistencia

CUADRO N. ° 2. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS
<p>Problema General ¿De qué manera el Pavimento con Geosintéticos mejorará la Resistencia en la Capa Estructural de la Avenida Tréboles Provincia y Distrito de Chiclayo – Lambayeque?</p>	<p>Objetivo General: Diseñar el Pavimento con Geosintéticos para mejorar la Resistencia en la Capa Estructural de la Avenida Tréboles Provincia y Distrito de Chiclayo – Lambayeque, año 2018.</p>	<p>El Pavimento con Geosintéticos mejorará la Resistencia en la Capa Estructural de la Avenida Tréboles Provincia y Distrito de Chiclayo – Lambayeque.</p>	<p>Variable Independiente (X): Pavimento con Geosintéticos.</p> <p>Variable Dependiente (Y): Resistencia a la Capa Estructural.</p>	<p>•De acuerdo al fin que persigue: Investigación aplicada porque se busca implementar materiales novedosos en la construcción de carreteras el cual es óptimo para Chiclayo por su baja capacidad de CBR.</p>	<p>Se considera 41,495 unidades vehiculares que transitan por la Avenida Tréboles.</p>	<p>Se emplea las fuentes bibliográficas teniendo en cuenta las fuentes originales como: libros, revistas especialidades, resúmenes, periódicos por autores expertos y páginas web, que sirvieron para sistematizar el marco teórico de la investigación.</p>	<p>Para el análisis de datos se empleará los métodos estadísticos que ayuden a obtener resultados y evidencias en la comprobación de la hipótesis, los resultados se presentarán por medio de resúmenes de información significativa, como por ejemplo ensayos de: mecánica de suelos, ensayo de geosintéticos, estudio de tránsito y los parámetros AASHTO.</p>
	<p>Objetivos Especifico 01 Identificar las propiedades físicas-mecánicas del suelo en la avenida Tréboles del Distrito de Chiclayo.</p>			<p>•De acuerdo a la técnica de contrastación: Investigación descriptiva ya que describiré la metodología empleada para el diseño de pavimentos con Geosintéticos en la ciudad de Chiclayo.</p>			
	<p>Objetivos Especifico 02 Determinar el estudio de Tránsito del diseño en la avenida Tréboles del Distrito de Chiclayo.</p>			<p>•De acuerdo al régimen de investigación: Investigación libre, ya que el tema de investigación fue elegido por iniciativa propia con el fin de implementar un diseño de pavimento modificado para la sociedad en la ciudad de Chiclayo.</p>			
	<p>Objetivos Especifico 03 Proponer el tipo del geosintéticos para el diseño en la avenida Tréboles del Distrito de Chiclayo.</p>			DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	
	<p>Objetivos Especifico 04 Evaluar los parámetros AASHTO para el diseño del pavimento con geosintéticos en la avenida Tréboles del Distrito de Chiclayo.</p>			<p>El enfoque de la presente investigación es del tipo descriptivo, puesto que se va a trabajar con resultados de ensayos de laboratorio, tomando como base la investigación de antecedentes, base teórica y la hipótesis.</p>	<p>Se tomará como muestra de conveniencia 351 unidades vehiculares, obtenida por la fórmula de Población Finita.</p>	<p>Entrevistas para adquirir información sobre lo relacionados al problema. Encuestas para la recolección de datos como el IMD. Ensayos de laboratorio referentes al estudio en desarrollo especificados por la ASTM.</p>	

FUENTE: Elaborado por el Investigador

Instrumentos usados

Tabla 10 *Conteo de Flujo Vehicular Clasificado*

HOJA DE RESUMEN AFORO CLASIFICADO 24 HORAS											
									N.º.		
AVENIDA TRÉBOLES											
DÍA:				FECHA:				DISTRITO:	CHICLAYO		
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONETAS (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L			TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (un sentido)
							Alto	Medio	Bajo		
0.00											
1.00											
2.00											
3.00											
4.00											
5.00											
6.00											
7.00											
8.00											
9.00											
10.00											
11.00											
12.00											
13.00											
14.00											
15.00											
16.00											
17.00											
18.00											
19.00											
20.00											
21.00											
22.00											
23.00											
24.00											
Total											
%											

FUENTE: *Elaborado por el Investigador*

Validación de expertos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señores: Ing. Hugo Chilcón Montalvo

**Ingeniero Técnico Comercial de la Empresa MACCAFERRI CONSTRUCTION
S.A.C.**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de pregrado de la UCV, en la sede del norte de Chiclayo, promoción 2013-II, aula 115, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE. Siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

A. VARIABLE INDEPENDIENTE: PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS

Según la ASTM (D - 4439-97) Los geosintéticos son productos elaborados a partir de materiales poliméricos usados en suelos, roca, tierra y otros materiales geotécnicos similares, como una parte integral de proyectos de ingeniería civil, estructuras u otras construcciones elaboradas por el hombre.

B. VARIABLE DEPENDIENTE: RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL

Según Humpiri Pineada (2015, p. 15) nos define que es la súper estructura de una obra vial que hace posible el tránsito expedito de los vehículos con la comodidad, seguridad y economía previstos en el proyecto.

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: PROPIEDADES FÍSICAS – MECANICAS

Según el Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p30-35), Se encargará de identificar las características y clasificación de los suelos que se utilizaran en el presente proyecto, los cuales son: Granulometría, Contenido de Humedad, Plasticidad y CBR.

Dimensión 2: ESTUDIO DE TRANSITO

Según el Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos; (2014, p73-74), Tiene por finalidad cuantificar, clasificar e interpretar el volumen de los vehículos que se movilizan por la carretera, mediante los siguientes parámetros: IDMA y ESAL de Diseño.

Dimensión 3: TIPO DE GEOSINTETICO

Según el Manual de Diseño con Geosintéticos (2008 p. 5) nos hace referencia “que los geosintéticos son constituidos por lo menos por un material de polímero sintético, o natural, el cual hace la función de filtro o estructura tridimensional, la cual es usada en el campo de la geotecnia con el fin de incrementar la capacidad portante del suelo, y evitar filtraciones debidas por diversos factores geológicos”.

Dimensión 4: PARAMETROS AASHTO

Según el Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito; (2008, p. 123) nos sugiere que “la definición de pavimento en la que menciona que los pavimentos flexibles son constituidos por en forma de capas denominadas en el orden de externa a interna: carpeta asfáltica, base granular y sub base granular, la cual descansa sobre una capa denominada subrasante nivelada y compactada, con un mínimo de 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado”.

Dimensión 5: COMPARACION DE COSTOS

Según el libro de Costos y presupuestos de CAPECO (2003; p 15, 242), nos dice que el presupuesto está conformado por los Costos Directos los cuales interviene la mano de obra, equipos y materiales; y el Costo Indirecto son aquellos gastos que no pueden determinarse en una partida, sino al conjunto de la obra.



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable independiente: Pavimento con Geosintéticos.

Variable dependiente: Resistencia a la Capa Estructural.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLE

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
PROPIEDADES FÍSICAS – MECANICAS	-GRANULOMETRIA - CONTENIDO DE HUMEDAD - PLASTICIDAD -CBR - PROCTOR	¿QUE TIPO DE DISEÑO SE UTILIZARÁ CON RESPECTO AL ESTUDIO DEL SUELO?
ESTUDIOS DE TRANSITO	-IDM - ESAL	¿QUE TIPO DE CARGA DE DISEÑO SE EMPLEARÁ?
TIPO DE GEOSINTETICO	-FUNCION DE REFUERZO -FUNCION DE SEPARACION	¿CUAL GEOSINTETICO SE EMPLEARA?
PARAMETROS AASHTO	-W18 -CONFIABILIDAD -MODULO RESILIENTE -SERVICIABILIDAD -NUMERO ESTRUCTURAL	¿QUE ESPESORES Y RESISTENCIA (SNR) BRINDARA EL DISEÑO?
COMPARACION DE COSTOS	-MANO DE OBRA -MATERIALES -EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	¿CUAL SERA LA DIFERENCIA DE COSTOS QUE EXISTE?

Fuente: Elaboración propia.



CERTIFICADO DE VALIDEZ

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
1	GRANULOMETRIA	/		/		/		
2	CONTENIDO DE HUMEDAD	/		/		/		
3	PLASTICIDAD	/		/		/		
4	CBR - PROCTOR	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
5	IDM (Índice Diario Medio)	/		/		/		
6	ESAL	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
7	W18	/		/		/		
8	CONFIABILIDAD	/		/		/		
9	MODULO RESILIENTE	/		/		/		
10	SERVICIABILIDAD	/		/		/		
11	NUMERO ESTRUCTURAL	/		/		/		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
12	MANO DE OBRA	/		/		/		
13	MATERIALES	/		/		/		
14	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	/		/		/		

Observaciones: ninguna

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Chilcón Montalvo Hugo César DNI: 46768854 / CJP 182270

Especialidad del validador: Ing. Del Dep. Técnico de MACCAFERRI

Ing. Hugo César Chilcón Montalvo
Maccaferri Construction S.A.C.

Ensayos de Laboratorio

Tabla 11 CALICATA-01: GRANULOMETRÍA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: 'PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE'

SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

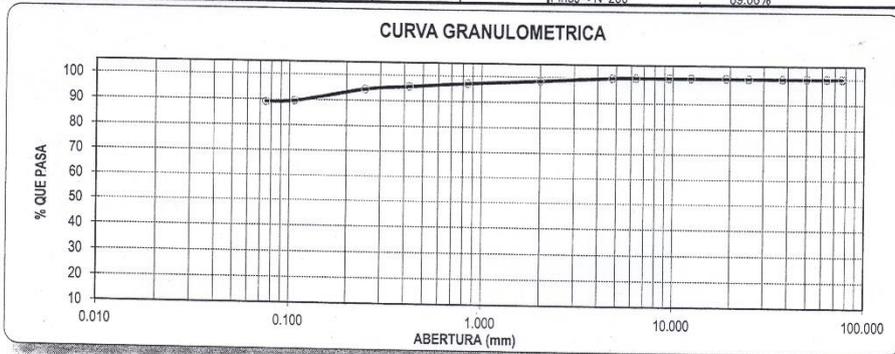
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-1	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	395.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	43.20 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 30.96 Limite Líquido (LL) : N.P. Limite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. Clasificación SUCS : ML Clasificación AASHTO : A-4 (9)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.10	0.03	0.03	99.97	
No4	4.750	0.80	0.15	0.18	99.82	
10	2.000	5.80	1.42	1.59	98.41	
20	0.850	5.20	1.32	2.91	97.09	
40	0.425	5.60	1.42	4.33	95.67	
60	0.250	5.00	1.27	5.59	94.41	
140	0.106	19.30	4.89	10.48	89.52	
200	0.075	1.80	0.46	10.94	89.06	
< 200		351.80	89.06	100.00	0.00	
Total		395.00	100.0			Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD Observación AASTHO : REGULAR-MALO Bolonería > 3" : Grava 3"-N°4 : 0.18% Arena N°4 - N°200 : 10.76% Finos < N°200 : 89.06%



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 12 CALICATA-01: CONTENIDO DE HUMEDAD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD			
D-2216			
		C - 1	E-01
DESCRIPCIÓN		1	2
Peso de Tarro	(gr.)	21.10	21.29
Peso de Tarro + Suelo Humedo	(gr.)	134.16	104.50
Peso de Tarro + Suelo Seco	(gr.)	107.36	84.88
Peso de Suelo Seco	(gr.)	86.26	63.59
Peso de Agua	(gr.)	26.80	19.62
% de Humedad	(%)	31.07	30.85
% De Humedad Promedio		(%) 30.96	

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS PLásticas



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 13 CALICATA-01: PROCTOR MODIFICADO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO A
ASTM D-1557

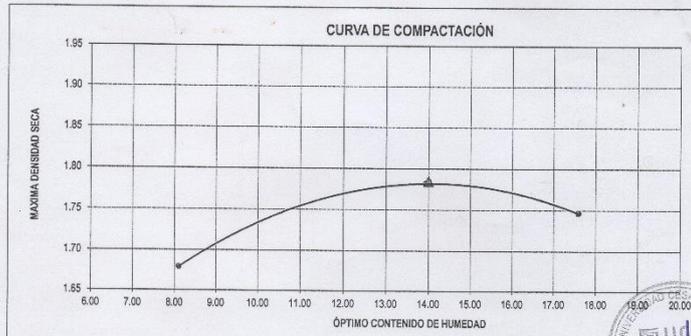
PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : AV. LOS TREBOLES - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA : C-1

ESTRATO : E-01

Molde Nº	C-265
Peso del Molde gr.	6435
Volumen del Molde cm ³	2119
Nº de Capas	5
Nº de Golpes por capa	56

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10281.00	10737.00	10787.00			
Peso de Molde (gr.)	6435.00	6435.00	6435.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3846.00	4302.00	4352.00			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.82	2.03	2.05			
CÁPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	93.99	89.63	93.84			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	93.27	89.06	91.28			
Peso de Agua (gr)	6.71	9.58	12.56			
Peso de Cápsula (gr.)	10.48	11.29	9.88			
Peso de Suelo Seco (gr.)	82.79	68.76	71.40			
% de Humedad	8.10	13.93	17.59			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.88	1.78	1.75			



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.79
Óptimo Contenido de Humedad (%)	14.00



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TIENDAS

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 14 CALICATA-01: CBR 1.1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : AV. LOS TREBOLES - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : OCTUBRE DEL 2018

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	96		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11126		12108		11895	
Peso de Molde (gr.)	6695		7960		8015	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4430		4148		3880	
Volumen de Molde (cm ³)	2137		2137		2137	
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.073		1.941		1.816	
CAPSULA Nº	J-10		J-11		J-12	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	98.56		95.63		101.25	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	86.59		84.35		89.12	
Peso de Agua (gr.)	11.97		11.28		12.13	
Peso de Cápsula (gr.)	10.16		10.82		10.18	
Peso de Suelo Seco (gr.)	76.43		73.53		78.94	
% de Humedad	15.66		15.34		15.37	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.792		1.683		1.574	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.150	1.150	0.006	0.990	0.990	0.772	0.870	0.685	0.685
48 hrs	1.260	1.260	0.992	1.050	1.050	0.827	0.820	0.724	0.724
72 hrs	1.270	1.270	1.000	1.060	1.060	0.835	0.930	0.732	0.732
96 hrs	1.270	1.270	1.000	1.060	1.060	0.835	0.930	0.930	0.732

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs	lbs/pulg ²	DIAL	lbs	lbs/pulg ²	DIAL	lbs	lbs/pulg ²
0.000	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
0.005	4	8.8	2.9	5	10.0	5.7	4	7.9	2.6
0.050	17	32.4	42.1	10	62.6	20.9	7	35.2	11.7
0.075	24	49.2	63.4	18	133.5	45.2	12	60.8	26.9
0.100	35	70.5	96.8	27	217.5	72.5	20	103.7	33.2
0.125	48	96.0	136.3	38	317.8	105.9	29	146.8	46.8
0.150	58	116.4	166.7	48	409.0	136.3	38	191.8	61.5
0.200	72	144.0	209.2	64	554.8	184.9	55	272.8	87.6
0.300	103	206.4	303.4	86	755.4	251.8	79	399.5	125.8
0.400	119	238.8	352.1	98	864.7	288.2	93	459.2	143.2
0.500	128	256.8	379.4	107	946.8	315.6	101	503.2	154.4



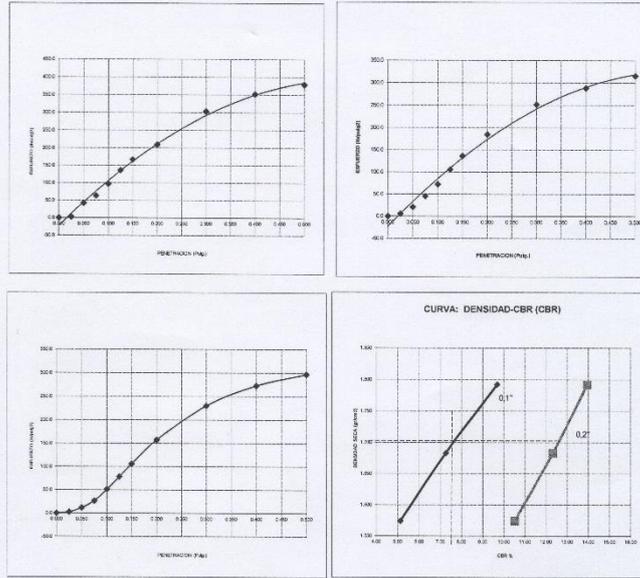
CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 15 CALICATA-01: CBR 1.2



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	96.8	1000	9.68	1.792
2	0.1	72.5	1000	7.25	1.683
3	0.1	51.2	1000	5.12	1.574

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	209.2	1500	13.95	1.792
2	0.2	184.9	1500	12.33	1.683
3	0.2	157.6	1500	10.51	1.574

METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	1.792
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 98 %	1.702
ÓPTIMO Contenido de Humedad	14.50%
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	9.68%
C.B.R Al 98% de la Máxima Densidad Seca	7.50%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Aguilón Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 16 CALICATA-02: GRANULOMETRÍA



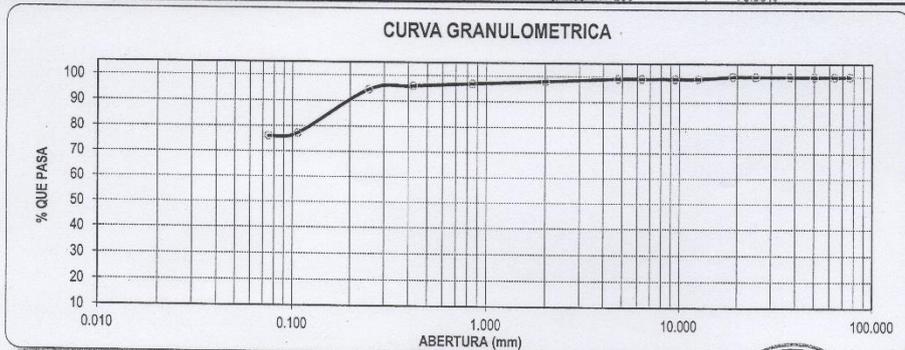
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-2	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	240.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	57.70 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 28.82 Limite Líquido (LL) : 31.25 Limite Plástico (LP) : 18.37 Índice Plástico (IP) : 31.2 Clasificación SUCS : CL Clasificación AASHTO : A-6 (9)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	2.10	0.88	0.88	99.13	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.88	99.13	
1/4"	6.350	0.10	0.04	0.92	99.08	
No4	4.750	0.00	0.00	0.92	99.08	
10	2.000	2.70	1.13	2.04	97.96	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA Observación AASHTO : MALO Bolonera > 3" : Grava 3"-Nº4 : 0.92% Arena Nº4 - Nº200 : 23.13% Fines < Nº200 : 75.96%
20	0.850	2.50	1.04	3.08	96.92	
40	0.425	2.40	1.00	4.08	95.92	
60	0.250	3.60	1.50	5.58	94.42	
140	0.106	41.40	17.25	22.83	77.17	
200	0.075	2.90	1.21	24.04	75.96	
< 200		182.30	75.96	100.00	0.00	
Total		240.00	100.0			



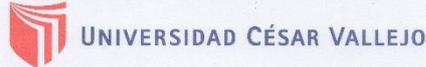
CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 17 CALICATA-02: CONTENIDO DE HUMEDAD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD			
D-2216			
DESCRIPCIÓN		C - 2	
		1	E-01 2
Peso de Tarro	(gr.)	20.87	20.98
Peso de Tarro + Suelo Humedo	(gr.)	117.87	105.81
Peso de Tarro + Suelo Seco	(gr.)	95.93	87.04
Peso de Suelo Seco	(gr.)	75.06	66.06
Peso de Agua	(gr.)	21.94	18.77
% de Humedad	(%)	29.23	28.41
% De Humedad Promedio	(%)	28.82	

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 18 CALICATA-02: LÍMITES DE CONSISTENCIA



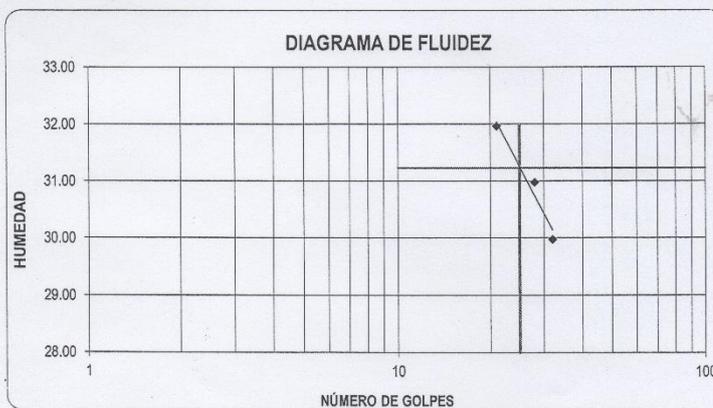
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO		
		21	28	32	-	-
Nº de golpes		21	28	32	-	-
Peso tara (g)		10.98	11.00	10.60	10.83	11.20
Peso tara + suelo húmedo (g)		21.22	20.64	19.62	12.00	12.67
Peso tara + suelo seco (g)		18.74	18.36	17.54	11.82	12.44
Humedad %		31.96	30.98	29.97	18.18	18.55
Limites		31.25			18.37	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 19 CALICATA-03: GRANULOMETRÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 3	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	350.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	6.20 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
10	2.000	0.50	0.14	0.14	99.86	
20	0.850	1.40	0.03	0.17	99.83	
40	0.425	1.10	0.40	0.57	99.43	
60	0.250	2.50	0.31	0.89	99.11	
140	0.106	0.60	0.17	1.60	98.40	
200	0.075	343.80	98.23	100.00	1.77	
< 200		0.60	0.17	1.77	98.23	
Total		350.00	100.0	100.00	0.00	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA
 Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
 Observación AASHTO : MALO
 Bolonería > 3" :
 Grava 3"-N"4 : 0.00%
 Arena N"4 - N"200 : 1.77%
 Finos < N"200 : 98.23%

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y SANEAMIENTO



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 20 CALICATA-03: CONTENIDO DE HUMEDAD



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD		
D-2216		
DESCRIPCIÓN	C - 3	E-01
	1	2
Peso de Tarro (gr.)	21.91	20.89
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	87.61	85.45
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	71.06	69.24
Peso de Suelo Seco (gr.)	49.15	48.25
Peso de Agua (gr.)	16.55	16.21
% de Humedad (%)	33.67	33.80
% De Humedad Promedio (%)	33.63	

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

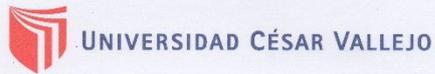
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 21 CALICATA-03: LÍMITES DE CONSISTENCIA



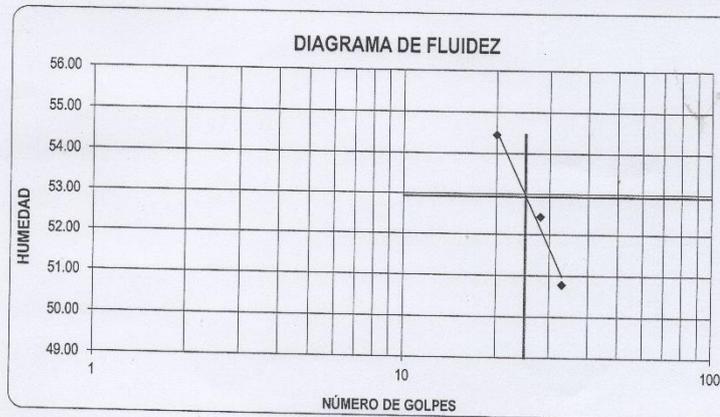
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 3 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	20	28	33	-	-
Peso tara	(g) 20.96	21.82	21.11	21.02	20.99
Peso tara + suelo húmedo	(g) 30.49	31.21	30.73	22.75	22.62
Peso tara + suelo seco	(g) 27.13	27.98	27.49	22.44	22.33
Humedad %	54.46	52.44	50.78	21.83	21.64
Limites	52.96			21.74	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 22 CALICATA-04: GRANULOMETRÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-4	PROGRESIVA :	-----	PESO INICIAL :	300.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	7.90 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 32.17 Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. Clasificación SUCS : ML Clasificación AASHTO : A-4 (0)
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.30	0.10	0.10	99.90	
No4	4.750	0.10	0.03	0.13	99.87	
10	2.000	0.70	0.23	0.37	99.63	
20	0.850	0.60	0.20	0.57	99.43	
40	0.425	0.10	0.03	0.60	99.40	
60	0.250	1.40	0.47	1.07	98.93	
140	0.106	2.40	0.80	1.87	98.13	
200	0.075	2.30	0.77	2.63	97.37	
< 200		292.10	97.37	100.00	0.00	
Total		300.00	100.0			

Descripcion : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
 Observación AASHTO : REGULAR-MALO
 Bolonera > 3" :
 Grava 3"-N°4 : 0.13%
 Arena N°4 - N°200 : 2.50%
 Finos < N°200 : 97.37%



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS



FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 23 CALICATA-04: CONTENIDO DE HUMEDAD



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

CONTENIDO DE HUMEDAD			
D-2216			
DESCRIPCIÓN		C - 4	E-01
		1	2
Peso de Tarro	(gr.)	20.97	21.44
Peso de Tarro + Suelo Humedo	(gr.)	117.16	112.11
Peso de Tarro + Suelo Seco	(gr.)	93.52	90.26
Peso de Suelo Seco	(gr.)	72.55	68.82
Peso de Agua	(gr.)	23.64	21.85
% de Humedad	(%)	32.58	31.75
% De Humedad Promedio	(%)	32.17	

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 24 CALICATA-04: PROCTOR MODIFICADO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

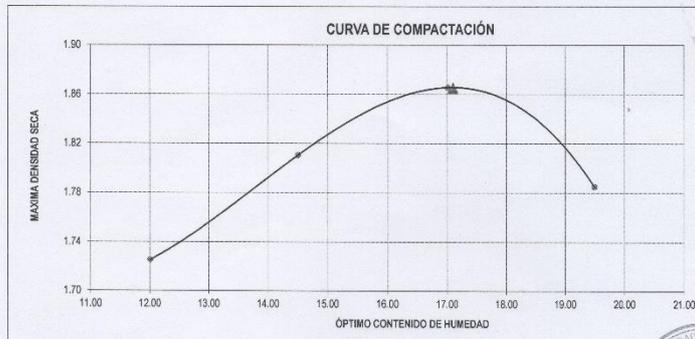
PROYECTO : TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES
PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : SOSA VARGAS LUIS RAMON
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : AV. LOS TREBOLES - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA : C-04

ESTRATO : E-01

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	2620
Volumen del Molde cm ³	2119
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6715.00	7013.00	7246.00	7140.00		
Peso de Molde (gr.)	2620.00	2620.00	2620.00	2620.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4095.00	4393.00	4626.00	4520.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.93	2.07	2.18	2.13		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	66.73	65.64	68.62	71.22		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	61.91	60.09	61.60	63.01		
Peso de Agua (gr.)	4.82	5.55	7.02	8.21		
Peso de Cápsula (gr.)	21.77	21.83	20.33	20.99		
Peso de Suelo Seco (gr.)	40.14	38.26	41.27	42.12		
% de Humedad	12.01	14.51	17.01	19.49		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.73	1.81	1.87	1.79		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.87
Óptimo Contenido de Humedad (%)	17.10



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 25 CALICATA-04: CBR 1.1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION	
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883	
PROYECTO :	TESIS: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE :	SOSA VARGAS LUIS RAMON
RESPONSABLE :	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION :	AV. LOS TREBOLES - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA :	OCTUBRE DEL 2018

ENSAYO DE COMPACTACION CBR						
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9116		8906		8703	
Peso de Molde (gr.)	4383		4420		4398	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4733		4486		4305	
Volumen de Molde (cm ³)	2143		2143		2143	
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.209		2.093		2.009	
CAPSULA Nº	J-1		J-2		J-3	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	72.27		78.23		63.58	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	65.03		69.83		57.44	
Peso de Agua (gr.)	7.24		8.40		6.14	
Peso de Cápsula (gr.)	22.36		21.47		21.46	
Peso de Suelo Seco (gr.)	42.67		48.36		35.98	
% de Humedad	16.97		17.37		17.07	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.89		1.78		1.72	

ENSAYO DE EXPANSION									
TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	3.240	3.240	2.551	3.120	3.120	2.457	3.050	3.050	2.402
48 hrs	3.360	3.360	2.646	3.180	3.180	2.504	3.110	3.110	2.449
72 hrs	3.420	3.420	2.693	3.210	3.210	2.528	3.130	3.130	2.465
96 hrs	3.420	3.420	2.693	3.210	3.210	2.528	3.130	3.130	2.465

ENSAYO DE CARGA PENETRACION										
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 lbs.	56 GOLPES lbs/pulg ²	LECTURA DIAL	MOLDE 2 lbs.	25 GOLPES lbs/pulg ²	LECTURA DIAL	MOLDE 3 lbs.	10 GOLPES lbs/pulg ²	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.025	6	78.0	26.0	4	61.2	20.4	1	36.1	12.0	
0.050	15	153.5	51.2	7	86.4	28.8	3	52.8	17.6	
0.075	26	245.8	81.9	13	136.7	45.6	6	78.0	26.0	
0.100	40	363.3	121.1	21	203.8	67.9	10	111.5	37.2	
0.125	48	430.5	143.5	28	262.6	87.5	16	161.9	54.0	
0.150	55	489.3	163.1	34	312.9	104.3	22	212.2	70.7	
0.200	68	598.6	199.5	42	380.1	126.7	28	262.6	87.5	
0.300	82	716.3	238.8	53	472.5	157.5	36	329.7	109.9	
0.400	93	808.8	269.6	63	556.5	185.5	43	388.5	129.3	
0.500	102	884.6	294.9	72	632.2	210.7	50	447.3	149.1	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

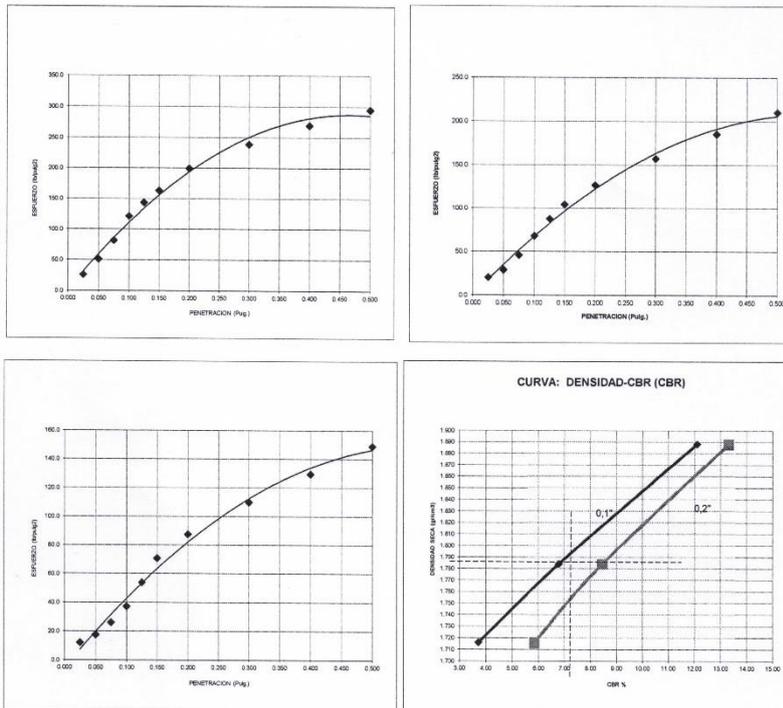
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Tabla 26 CALICATA-04: CBR 1.2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	121.1	1000	12.11	1.888
2	0.1	67.9	1000	6.79	1.784
3	0.1	37.2	1000	3.72	1.716

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	199.5	1500	13.30	1.888
2	0.2	126.7	1500	8.45	1.784
3	0.2	87.5	1500	5.83	1.716

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	1.888
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.794
ÓPTIMO Contenido de Humedad	17.10%
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	12.11%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	7.22%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

FUENTE: Elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UCV

Desarrollo – Análisis

ESTUDIO DE TRÁNSITO: CONTEO VEHICULAR, CÁLCULO DE IDM Y ESAL DE DISEÑO

Tabla 27 *Conteo de Flujo Vehicular - LUNES*

AVENIDA TRÉBOLES									
DÍA: Lunes		FECHA: 01/10/2018			SENTIDO: Ambos Sentidos			DISTRITO: CHICLAYO	
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONETAS (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L	TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (ambos sentidos)
							Alto		
							Medio		
							Bajo		
0.00-1.00	7	1					25	33	0.6%
1.00-2.00	13	2	2			2	15	34	0.6%
2.00-3.00	20	5				1	20	46	0.8%
3.00-4.00	19	5				1	12	37	0.6%
4.00-5.00	18	8				1	5	32	0.6%
5.00-6.00	39	29	1		5	4	5	83	1.4%
6.00-6.30	27	42		2	1	1	22	95	
6.30-6.45	29	52	12	4	4		23	124	5.5%
6.45-7.00	24	24	8	6	3	8	26	99	
7.00-7.15	23	32	8	2	5	1	27	98	
7.15-7.30	21	17	10		7		39	96	
7.30-7.45	19	27	16	11	3	2	24	102	6.6%
7.45-8.00	25	18	17	3	2	1	19	85	
8.00-8.15	26	12	19		2		26	85	
8.15-8.30	27	21	19	9	5	2	35	118	
8.30-8.45	22	15	19	7	5		27	95	6.9%
8.45-9.00	10	27	23	6	7	2	27	102	
9.00-10.00	53	70	19	2	8		95	247	4.3%
10.00-11.00	56	37	25	8	11	3	81	221	3.8%
11.00-12.00	68	60	43	3	4	2	87	267	4.6%
12.00-13.00	53	72	66	15	5	5	113	329	5.7%
13.00-14.00	52	38	60	1	2	3	102	258	4.5%
14.00-15.00	66	29	50		3		105	253	4.4%
15.00-16.00	61	51	34	5	10	4	85	250	4.3%
16.00-16.30	59	27	16	6	10	2	20	140	
16.30-16.45	53	34	20	8	6	1	23	145	7.1%
16.45-17.00	30	43	18	3	1		33	128	
17.00-17.15	35	14	13	9	7	2	25	105	
17.15-17.30	53	25	19	15	7	8	37	164	
17.30-17.45	52	31	19	6	5		38	151	10.0%
17.45-18.00	29	34	25	6	9	2	56	161	
18.00-18.15	39	29	15	4	3	1	40	131	
18.15-18.30	29	15	20	8	5		73	150	
18.30-18.45	17	27	36	9	5	4	42	140	9.6%
18.45-19.00	28	30	27			2	46	133	
19.00-19.15	21	18	17	3	4	9	32	104	
19.15-19.30	17	19	19	4	4	1	41	105	
19.30-19.45	15	15	19		6	1	53	109	7.9%
19.45-20.00	25	33	20		12	2	46	138	
20.00-21.00	47	30	1		3		78	159	2.7%
21.00-22.00	42	52			1	1	74	170	2.9%
22.00-23.00	44	46				2	56	148	2.6%
23.00-24.00	40	17	5		5		48	115	2.0%
Total	1453	1233	760	165	185	83	1906	5,785	100.0%
%	25.1%	21.3%	13.1%	2.9%	3.2%	1.4%	32.9%	100%	

Fuente: Elaborado por el Investigador

Tabla 28 *Conteo de Flujo Vehicular - MARTES*

AVENIDA TRÉBOLES										
DÍA: Martes		FECHA: 02/10/2018		SENTIDO: Ambos Sentidos		DISTRITO: CHICLAYO				
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONETAS (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L	TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (ambos sentidos)	
										Alto
										Medio
Bajo										
0.00-1.00	6		1				6	13	0.2%	
1.00-2.00	10						10	20	0.3%	
2.00-3.00	18						10	28	0.4%	
3.00-4.00	23				1		6	30	0.5%	
4.00-5.00	26	3		1	6		12	48	0.8%	
5.00-6.00	39	15		6	4		8	72	1.1%	
6.00-6.30	40	55		2	6	1	16	120		
6.30-6.45	50	54	16		6		19	145	6.2%	
6.45-7.00	20	40	30	2	2	1	37	132		
7.00-7.15	22	8	27			6	52	115		
7.15-7.30	19	12	31	3	5	2	55	127	8.7%	
7.30-7.45	40	24	35	3			65	167		
7.45-8.00	19	35	26	2	8	2	55	147		
8.00-8.15	8	23	16	2		6	60	115		
8.15-8.30	23	14	22	5	4		40	108	7.8%	
8.30-8.45	16	23	15	4	8		69	135		
8.45-9.00	27	22	28	3		1	58	139		
9.00-10.00	78	23	24		16	3	103	247	3.9%	
10.00-11.00	126	58	34	3	4	3	91	319	5.0%	
11.00-12.00	98	74	50	7	10		70	309	4.8%	
12.00-13.00	47	72	45	2		5	130	301	4.7%	
13.00-14.00	39	29	37	5	8	4	93	215	3.4%	
14.00-15.00	51	59	40	5	8	8	96	267	4.2%	
15.00-16.00	42	32	16		8		98	196	3.1%	
16.00-16.30	49	69	6	4	11	2	73	214		
16.30-16.45	60	51	48	1	16	1	48	225	10.0%	
16.45-17.00	58	54	36	4		2	44	198		
17.00-17.15	40	45	18	4	8	3	29	147		
17.15-17.30	53	38	12	6		4	33	146	10.1%	
17.30-17.45	58	79	16		8	1	32	194		
17.45-18.00	34	60	24	10	12		15	155		
18.00-18.15	39	34	20	6	1	6	40	146		
18.15-18.30	26	33	25	4	7	3	47	145	9.4%	
18.30-18.45	84	25	28	2	2	1	43	185		
18.45-19.00	35	35	20	12	4	2	15	123		
19.00-19.15	21	19	24	8	6		42	120		
19.15-19.30	16	15	8	8	8	1	50	106	7.1%	
19.30-19.45	16	22	7	1		2	67	115		
19.45-20.00	21	20	22	6	2	2	40	113		
20.00-21.00	56	43			4		78	181	2.8%	
21.00-22.00	57	37		1			54	149	2.3%	
22.00-23.00	15	53		6	5		37	116	1.8%	
23.00-24.00	43	25					25	93	1.5%	
Total	1668	1432	807	138	198	72	2071	6,386	100.0%	
%	26.1%	22.4%	12.6%	2.2%	3.1%	1.1%	32.4%	100%		

Fuente: Elaborado por el Investigador

Tabla 29 *Conteo de Flujo Vehicular - MIÉRCOLES*

AVENIDA TRÉBOLES										
DÍA: Miércoles		FECHA: 03/10/2018				SENTIDO: Ambos Sentidos		DISTRITO: CHICLAYO		
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONETAS (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L		TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (ambos sentidos)
							Alto	Medio		
							Bajo			
0.00-1.00	4		2				3		9	0.1%
1.00-2.00		6				1	4		11	0.2%
2.00-3.00					1	5	13		19	0.3%
3.00-4.00					1		7		8	0.1%
4.00-5.00	40	8	2		4		5		59	0.9%
5.00-6.00	38	15	3		2		3		61	1.0%
6.00-6.30	50	60			2	3	2		117	
6.30-6.45	68	54	18		8	3	13		164	7.1%
6.45-7.00	40	71	30	2	2	1	17		163	
7.00-7.15	56	48	26	15		2	25		172	
7.15-7.30	35	11	33	12	8	4	44		147	10.3%
7.30-7.45	34	16	37	12		1	47		147	
7.45-8.00	48	43	26	7	8	3	44		179	
8.00-8.15	13	12	16	7		5	34		87	
8.15-8.30	26	24	22	5	4		24		105	5.9%
8.30-8.45	18	6	15	5	8		29		81	
8.45-9.00	24	18	28	7			22		99	
9.00-10.00	44	49	24	2	5	4	30		158	2.5%
10.00-11.00	62	70	34	12	4		42		224	3.6%
11.00-12.00	54	69	50	12	10		28		223	3.5%
12.00-13.00	61	47	35	8	2	4	38		195	3.1%
13.00-14.00	38	48	32	11	2	3	62		196	3.1%
14.00-15.00	44	54	42	1	1	1	75		218	3.5%
15.00-16.00	66	61	18	5	1	3	33		187	3.0%
16.00-16.30	49	82	6	3	4	1	17		162	
16.30-16.45	90	106	48	5	11	1	5		266	10.8%
16.45-17.00	88	98	36	10			20		252	
17.00-17.15	91	61	19	6	7	3	6		193	
17.15-17.30	91	71	14	7	1	2	32		218	13.5%
17.30-17.45	92	108	16	9	16		22		263	
17.45-18.00	66	50	24	6	12		17		175	
18.00-18.15	85	28	17	12	1	4	27		174	
18.15-18.30	82	62	21	10	7		29		211	
18.30-18.45	72	41	28	1	2	3	26		173	11.6%
18.45-19.00	86	34	20	1	4		23		168	
19.00-19.15	20	28	24	6	6		28		112	
19.15-19.30	28	23	8	8	8	3	29		107	7.4%
19.30-19.45	23	27	14	12	14	1	36		127	
19.45-20.00	16	42	13	1	2	2	44		120	
20.00-21.00	48	40			5		43		136	2.2%
21.00-22.00	49	70			16	1	20		156	2.5%
22.00-23.00	44	56					6		106	1.7%
23.00-24.00	63	50					23		136	2.2%
Total	2046	1867	801	220	189	64	1097		6,284	100.0%
%	32.6%	29.7%	12.7%	3.5%	3.0%	1.0%	17.5%		100%	

Fuente: Elaborado por el Investigador

Tabla 30 Conteo de Flujo Vehicular - JUEVES

AVENIDA TRÉBOLES										
DÍA: Jueves		FECHA: 04/10/2018			SENTIDO: Ambos Sentidos		DISTRITO: CHICLAYO			
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONETAS (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L		TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (ambos sentidos)
							Alto	Medio		
							Bajo			
0.00-1.00							3		3	0.1%
1.00-2.00		1					3		4	0.1%
2.00-3.00		2				1	5		8	0.1%
3.00-4.00		12				1	7		20	0.4%
4.00-5.00	33	11					3		47	0.9%
5.00-6.00	31	18			2		4		55	1.0%
6.00-6.30	10	35			9	1			55	
6.30-6.45	27	25	15		5	1	14		87	4.4%
6.45-7.00	20	23	28		2	1	21		97	
7.00-7.15	3	23	29	4		2	32		93	
7.15-7.30	27	17	45	10	10	6	34		149	8.0%
7.30-7.45	15	9	29	1			20		74	
7.45-8.00	32	12	21	11	9	1	32		118	
8.00-8.15	27	19	22	7		4	38		117	
8.15-8.30	11	31	24	11	5		33		115	8.2%
8.30-8.45	16	17	19	8	11	1	22		94	
8.45-9.00	16	28	30	11		1	33		119	
9.00-10.00	34	46	26	1	9	4	32		152	2.8%
10.00-11.00	54	73	37	1	4		38		207	3.8%
11.00-12.00	75	87	52	14	16		33		277	5.1%
12.00-13.00	47	56	34	10	19	3	38		207	3.8%
13.00-14.00	58	45	32	11	1	4	55		206	3.8%
14.00-15.00	36	58	44	10		6	63		217	4.0%
15.00-16.00	47	44	18	5			13		127	2.4%
16.00-16.30	48	59	8	10	5		31		161	
16.30-16.45	71	75	48	5	10	6			215	11.3%
16.45-17.00	74	79	38	9		2	35		237	
17.00-17.15	70	55	22	1	11	3	22		184	
17.15-17.30	62	52	18	2	3	2	30		169	13.4%
17.30-17.45	44	27	21	9	14	2	32		149	
17.45-18.00	89	52	27	12	11	1	32		224	
18.00-18.15	44	20	19	11	2	5	33		134	
18.15-18.30	27	19	32	10	11		31		130	9.4%
18.30-18.45	37	19	29	1	4	3	42		135	
18.45-19.00	21	37	22	4	4	1	22		107	
19.00-19.15	10	19	26	14	8	1	28		106	
19.15-19.30	18	22	10	11	9	3	27		100	8.0%
19.30-19.45	23	17	16	8	7	2	28		101	
19.45-20.00	20	30	28	9	3		33		123	
20.00-21.00	37	52		1	5	2	43		140	2.6%
21.00-22.00	66	70					22		158	2.9%
22.00-23.00	60	44			6	2	5		117	2.2%
23.00-24.00	33	12			1	1	18		65	1.2%
Total	1473	1452	869	230	216	73	1090		5.403	100.0%
%	27.3%	26.9%	16.1%	4.3%	4.0%	1.4%	20.2%		100%	

Fuente: Elaborado por el Investigador

Tabla 31 *Conteo de Flujo Vehicular - VIERNES*

AVENIDA TRÉBOLES																			
DÍA: Viernes		FECHA: 05/10/2018			SENTIDO: Ambos Sentidos		DISTRITO: CHICLAYO												
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONETAS (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L			TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (ambos sentidos)								
							Alto	Medio	Bajo										
							0.00-1.00	14	1							11		26	0.4%
							1.00-2.00	18	6					2		5		31	0.5%
2.00-3.00	38	2				1	13		54	0.9%									
3.00-4.00	36	15			2		7		60	1.0%									
4.00-5.00	40	5		4	3	3	8		63	1.0%									
5.00-6.00	37	15			1	2	6		61	1.0%									
6.00-6.30	36	45			2	2	2		87										
6.30-6.45	31	44	16		5		11		107	5.1%									
6.45-7.00	18	50	25	2	4	1	23		123										
7.00-7.15	47	43	24	1	3	2	28		148										
7.15-7.30	44	61	21		4		52		182										
7.30-7.45	42	79	40	9	3	1	67		241	12.2%									
7.45-8.00	48	41	26	11	4	4	53		187										
8.00-8.15	22	15	18	1	1		95		152										
8.15-8.30	17	16	15	14	3	1	89		155	9.0%									
8.30-8.45	27	19	16	10	5	3	35		115										
8.45-9.00	22	20	22	6			63		133										
9.00-10.00	37	30	33	9	8	1	59		177	2.9%									
10.00-11.00	56	61	43	8	10	2	55		235	3.8%									
11.00-12.00	54	47	43	14	9	4	61		232	3.7%									
12.00-13.00	65	35	50	9	4	2	74		239	3.9%									
13.00-14.00	55	38	37	6	1		101		238	3.8%									
14.00-15.00	48	50	48	11	1	3	86		247	4.0%									
15.00-16.00	47	55	27		4		69		202	3.3%									
16.00-16.30	53	47	13	8	2	3	35		161										
16.30-16.45	59	105	40		9	1	26		240	8.9%									
16.45-17.00	38	35	28	8	2	3	37		151										
17.00-17.15	78	31	17	3	1	1	14		145										
17.15-17.30	47	32	12		2	2	25		120										
17.30-17.45	30	48	17	7	9	1	28		140	8.8%									
17.45-18.00	33	57	20	9	10	3	10		142										
18.00-18.15	50	31	15	10	2	7	34		149										
18.15-18.30	37	42	13	8	8		40		148										
18.30-18.45	35	42	26	4	2		31		140	9.8%									
18.45-19.00	90	28	16	5	3	4	24		170										
19.00-19.15	7	20	27	11	10		26		101										
19.15-19.30	12	23	14	7	10	3	54		123										
19.30-19.45	24	20	15	10	10	2	46		127	7.5%									
19.45-20.00	25	9	25	4	6		44		113										
20.00-21.00	48	47			2	2	43		142	2.3%									
21.00-22.00	52	59			7	3	26		147	2.4%									
22.00-23.00	57	47			9		12		125	2.0%									
23.00-24.00	54	36			6		18		114	1.8%									
Total	1728	1552	802	209	189	67	1646		6,193	100.0%									
%	27.9%	25.1%	13.0%	3.4%	3.1%	1.1%	26.6%		100%										

Fuente: Elaborado por el Investigador

Tabla 32 *Conteo de Flujo Vehicular - SÁBADO*

AVENIDA TRÉBOLES										
DÍA: Sábado		FECHA: 06/10/2018			SENTIDO: Ambos Sentidos			DISTRITO: CHICLAYO		
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONETAS (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L	TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (ambos sentidos)	
										Alto
										Medio
Bajo										
0.00-1.00	10						6	16	0.3%	
1.00-2.00	21						6	27	0.4%	
2.00-3.00	22						6	28	0.5%	
3.00-4.00	13	10			1		8	32	0.5%	
4.00-5.00	32	13					2	47	0.8%	
5.00-6.00	44	12	2			1	8	67	1.1%	
6.00-6.30	53	21		1			14	89		
6.30-6.45	61	14	5	5		2	18	105	4.7%	
6.45-7.00	52	13	8	1	3	3	15	95		
7.00-7.15	75	12	13	6	7	1	42	156		
7.15-7.30	88	15	15	3	2	1	5	129	9.0%	
7.30-7.45	71	18	15	4	6	1	4	119		
7.45-8.00	82	26	14	5	3	3	13	146		
8.00-8.15	83	11	11	9	7	4	18	143		
8.15-8.30	91	19	19	9	11	1	23	173	10.6%	
8.30-8.45	101	16	19	11	1		21	169		
8.45-9.00	96	20	8	5	7	1	25	162		
9.00-10.00	156	47	19	1	11		40	274	4.5%	
10.00-11.00	201	30	11	9	3	3	48	305	5.0%	
11.00-12.00	162	26	18	7	7	8	43	271	4.4%	
12.00-13.00	153	20	15	2	5		2	197	3.2%	
13.00-14.00	243	37	20	6	9		7	322	5.3%	
14.00-15.00	177	34	33	2	15	2	17	280	4.6%	
15.00-16.00	186	37	18	11	8	2	43	305	5.0%	
16.00-16.30	86	24	10	7	1	1	25	154		
16.30-16.45	92	12	10	10	14	2	16	156	7.3%	
16.45-17.00	75	21	10	1	13	3	12	135		
17.00-17.15	52	32	15	2	7		18	126		
17.15-17.30	61	30	22	7	4	3	16	143	9.9%	
17.30-17.45	95	26	15	3	4		18	161		
17.45-18.00	102	23	11	5	3	1	33	178		
18.00-18.15	77	18	6	7	1		23	132		
18.15-18.30	93	23	8	2	2		33	161	9.7%	
18.30-18.45	89	26	2	6	2	2	26	153		
18.45-19.00	84	25	8	2	3		28	150		
19.00-19.15	79	23		7			7	116		
19.15-19.30	86	18	8	4			13	129	8.9%	
19.30-19.45	91	19	8	3	1		27	149		
19.45-20.00	96	29	6	6			12	149		
20.00-21.00	156	15		1			4	176	2.9%	
21.00-22.00	14						22	36	0.6%	
22.00-23.00	15	20					1	36	0.6%	
23.00-24.00	5	10					17	32	0.5%	
Total	3721	845	402	170	161	45	785	6,129	100.0%	
%	60.7%	13.8%	6.6%	2.8%	2.6%	0.7%	12.8%	100%		

Fuente: Elaborado por el Investigador

Tabla 33 *Conteo de Flujo Vehicular - DOMINGO*

AVENIDA TRÉBOLES											
DÍA: Domingo		FECHA: 07/10/2018		SENTIDO: Ambos Sentidos		DISTRITO: CHICLAYO					
TIPO DE VEHÍCULO	AUTOS	CAMIONES (PICK UP+ SUV)	C. Rural (Combi)	BUS	Camiones Unitarios	Veh. Acoplados	L			TOTAL, x hora y 1/4 Hr	% HORARIO (ambos sentidos)
							Alto	Medio	Bajo		
0.00-1.00	10	5								15	0.3%
1.00-2.00	21	8								29	0.5%
2.00-3.00	22									22	0.4%
3.00-4.00	13									13	0.2%
4.00-5.00	32									37	0.7%
5.00-6.00	44	6				3	5	6		59	1.1%
6.00-6.30	53	14				1	13	13		81	
6.30-6.45	61	7		3		2		2		73	4.3%
6.45-7.00	52	9	4	2		2	8	8		77	
7.00-7.15	75	20	2	1	6		4	4		108	
7.15-7.30	88	16	7		7	1	12	12		131	8.6%
7.30-7.45	71	6	3	5	6	2	13	13		106	
7.45-8.00	82	9	4	3	1	3	8	8		110	
8.00-8.15	83	11	6	9	2		1	1		112	
8.15-8.30	91	11	19	11	6	2	8	8		148	11.8%
8.30-8.45	101	8	16	20	20	1				166	
8.45-9.00	96	24	25	6	16	1	33	33		201	
9.00-10.00	156	31	14	10	14		34	34		259	4.9%
10.00-11.00	201	38	9	3	13		16	16		280	5.3%
11.00-12.00	162	34	10	5	6	2	16	16		235	4.4%
12.00-13.00	153	46	6	1	5	1	31	31		243	4.6%
13.00-14.00	243	32	6	5		1	18	18		305	5.7%
14.00-15.00	177	40	24	6	1					248	4.7%
15.00-16.00	186	22	4	11	7		32	32		262	4.9%
16.00-16.30	86	24		10	10	4	24	24		158	
16.30-16.45	92	9	6	8	6		17	17		138	8.0%
16.45-17.00	75	16	10		2	1	26	26		130	
17.00-17.15	52	7	10		5		18	18		92	
17.15-17.30	61	6	7	4		2	7	7		87	
17.30-17.45	95	5	6	4	2	1	10	10		123	8.2%
17.45-18.00	102	10		3	1		17	17		133	
18.00-18.15	77	7	5	1	8	1	10	10		109	
18.15-18.30	93	15	7	2	1	3	7	7		128	8.8%
18.30-18.45	89	18		1	3		1	1		112	
18.45-19.00	84	23	6	4	2					119	
19.00-19.15	79		11	7	11					108	
19.15-19.30	86	15	8		6					115	8.4%
19.30-19.45	91	5	2	10						108	
19.45-20.00	96	13			7					116	
20.00-21.00	156	18	5							179	3.4%
21.00-22.00	7	9								16	0.3%
22.00-23.00	1									1	0.0%
23.00-24.00	7	16								23	0.4%
Total	3702	613	242	155	174	34	395	395	5,315	100.0%	
%	69.7%	11.5%	4.6%	2.9%	3.3%	0.6%	7.4%	100%			

Fuente: Elaborado por el Investigador

1. DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL

i) Resumir los conteos de tránsito a nivel del día y tipo de vehículo

Tabla 34 Resultado del Conteo Vehicular - Mes Octubre

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
AUTOS	1453	1668	2046	1473	1728	3721	3702
CAMIONETAS	1233	1432	1867	1452	1552	845	613
C. Rural (Combi)	760	807	801	869	802	402	242
BUS	165	138	220	230	209	170	155
Camiones Unitarios	185	198	189	216	189	161	174
Vehículos Acoplados	83	72	64	73	67	45	34
CATEGORÍA L	1906	2071	1097	1090	1646	785	395
TOTAL	5785	6386	6284	5403	6193	6129	5315

Fuente: Elaborado por el Investigador

ii) Aplicar la siguiente fórmula, para un conteo de 7 días

$$IMD_a = IMD_s * FC \qquad IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Dónde:

IMDS =	Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada
IMDa =	Índice Medio Anual
Vi =	Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
FC =	Factores de Corrección Estacional

Tabla 35 Cálculo del IDMa de 7 días

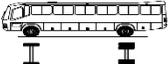
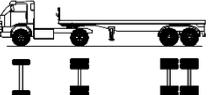
Tipo de Vehículo	TOTAL SEMANA	IMD _s	IMD _a
AUTOS	15791	2256	2358
CAMIONETAS	8994	1285	1343
C. Rural (Combi)	4683	669	699
BUS	1287	184	192
Camiones Unitarios	1312	187	191
Vehículos Acoplados	438	63	64
CATEGORÍA L	8990	1284	1343
TOTAL	41495	5928	6190

Fuente: Elaborado por el Investigador

2) DETERMINACIÓN DE LA ESAL DE DISEÑO

Y =	3.90%	Tasa de crecimiento
G =	20	Periodo de diseño
D =	0.5	Factor de Distribución en Dirección
L =	1	Factor de Distribución por Carril

Tabla 36 Factor Tráfico en Pavimento Flexible

MEDIO DE TRANSPORTE	IMDA	PESO TOTAL (Tn)	PESO POR EJES (Tn)			PESO TOTAL (Kips)	Lx POR EJES (Kips)	L2	Bx	EALF _i (POR EJE)	FACTOR CAMIÓN FC=SEALF _i	FC*IMDA
			EJE	%	Lx							
VEHÍCULOS MENORES												
CATEGORÍA "L" 1343												
MOTOKAR / MOTO LINEAL	1343	0.30	Del.	30.0%	0.09	0.661	0.198	1	0.400	0.0000022	0.000008	0.010830
			Post. 01	70.0%	0.21		0.463	1	0.400	0.0000058		
VEHÍCULOS. MAYOR												
CATEGORÍA "M" 4592												
AUTOMÓVILES 	2358	3.00	Del.	50.0%	1.50	6.608	3.304	1	0.401	0.0010221	0.002044	4.820162
			Post. 01	50.0%	1.50		3.304	1	0.401	0.0010221		
CAMIONETA PICK UP 	1343	5.00	Del.	50.0%	2.50	11.013	5.507	1	0.403	0.0073516	0.014703	19.746466
			Post. 01	50.0%	2.50		5.507	1	0.403	0.0073516		
COMBI 	699	7.00	Del.	50.0%	3.50	15.419	7.709	1	0.408	0.0293085	0.058617	40.973299
			Post. 01	50.0%	3.50		7.709	1	0.408	0.0293085		
BUS (B2) 	192	18.00	Del.	38.9%	7.00	39.648	15.419	1	0.462	0.5353527	3.680582	706.671662
			Post. 01	61.1%	11.00		24.229	1	0.647	3.1452289		
VEHÍCULOS PESADOS												
CATEGORÍA "N" 255												
C=CAMIÓN												
CAMIÓN (C3) 	191	25.00	Del.	28.0%	7.00	55.066	15.419	1	0.462	0.5353527	2.546339	486.350808
			Post. 01	72.0%	18.00		39.648	2	0.533	2.0109866		
CATEGORÍA "O"												
TS=TRACTO CAMIÓN + SEMIRREMOLQUE												
	64	36.00	Del.	19.4%	7.00	79.295	15.419	1	0.462	0.5353527	5.691568	364.260365
			Post. 01	30.6%	11.00		24.229	1	0.647	3.1452289		
			Post. 02	50.0%	18.00		39.648	2	0.533	2.0109866		
ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL	6190										S =	1622.833592

Fuente: Elaborado por el Investigador

$$ESAL = \sum_{i=1}^{i=m} FACTORCAMIÓN_i \times IMD_i(G)(D)(L)(Y) \times 365 = 8,728,340.39 \text{ EE}$$

CÁLCULO Y DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS AASHTO

Con la Esal de Diseño calculada, se ubica en el rango de tráfico y se determina los siguientes Parámetros resaltados expresados en la Tabla 45.

Tabla 37 Consolidado de Parámetros AASHTO

TIPO DE CAMINOS	TIPO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (ZR)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR COMBINADA (So)	SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)	SERVICIABILIDAD FINAL (Pf)	VARIACIÓN DE SERVICIABILIDAD (Δ PSI)	
CAMINOS CON BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO	T _{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE	65%	-0.385	Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles el valor recomendado de:				
	T _{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE	70%	-0.524		3.80	2.00	1.80	
	T _{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE	75%	-0.674		3.80	2.00	1.80	
	T _{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE	80%	-0.842		3.80	2.00	1.80	
	T _{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE	80%	-0.842		3.80	2.00	1.80	
RESTO DE CAMINOS	T _{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE	85%	-1.036		4.00	2.50	1.50	
	T _{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE	85%	-1.036		4.00	2.50	1.50	
	T _{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE	85%	-1.036		4.00	2.50	1.50	
	T _{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE	90%	-1.282		4.00	2.50	1.50	
	T _{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE	90%	-1.282		0.45	4.00	2.50	1.50
	T _{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE	90%	-1.282			4.00	2.50	1.50
	T _{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE	90%	-1.282			4.00	2.50	1.50
	T _{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE	95%	-1.645			4.20	3.00	1.20
	T _{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE	95%	-1.645			4.20	3.00	1.20
	T _{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE	95%	-1.645			4.20	3.00	1.20
DISEÑO ESPECIAL	T _{P15}	> 30'000,000 EE	95%	-1.645	4.20		3.00	1.20	

Fuente: Elaboración Propia

Después con los datos obtenidos se calcula el Numero Estructural Requerido (SNR)

ESAL	8.73E+06
CBR	7.22 %
MR Subrasante (Psi)	9054.30
TIPO DE TRÁFICO TP	TP9
NÚMERO DE ETAPAS	1
NIVEL DE CONFIABILIDAD R (%)	90%
Desviación Estándar Normal (ZR)	-1.282
Desviación Estándar Combinada (So)	0.45
Serviciabilidad Inicial (Pi)	4.00
Serviciabilidad Final o Terminal (PT)	2.50
Variación de Serviciosabilidad (ΔPSI)	1.5

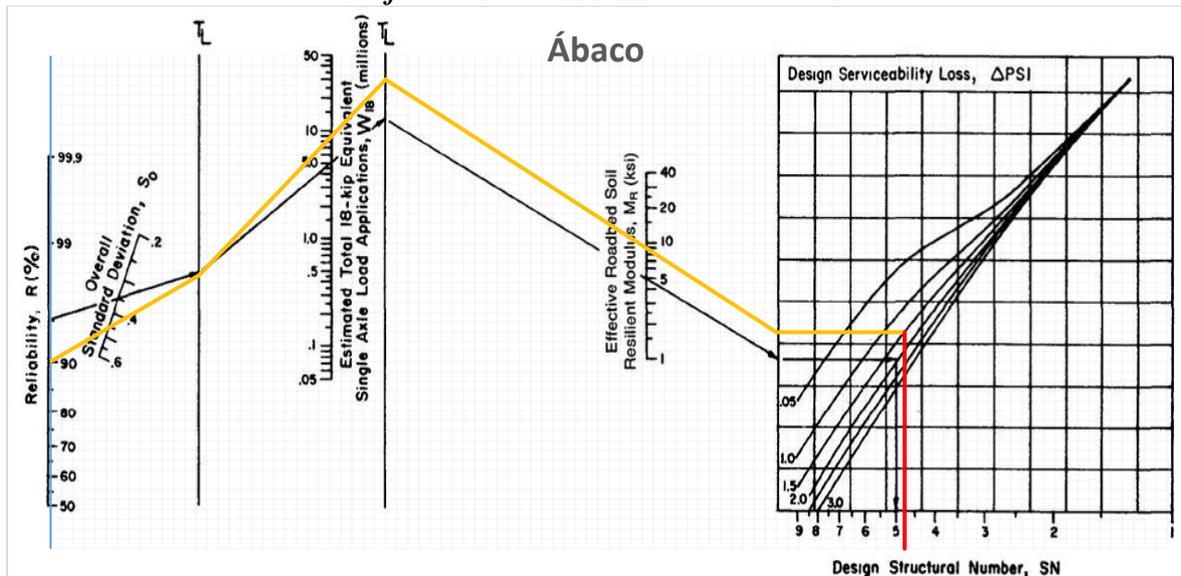
Se itera mediante la ecuación del N18 o W18:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_0 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) + 8.07$$

Numero Estructural Requerido (SNR)	4.723
N18 NOMINAL	6.941
N18 CALCULADO	6.941

También se puede calcular mediante el Abaco AASHTO:

Gráfico 5 Ábaco AASHTO - Calculo SN



Fuente: Elaboración Propia

DETERMINACIÓN DE LOS ESPESORES DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Se calcula mediante la ecuación de Número estructural:

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

Dónde:

- a1, a2, a3: Coeficiente estructural de las capas superficial, base y subbase.
 d1, d2, d3: Espesores en centímetros de la capa superficial, base y subbase.
 m2, m3: Coeficiente de drenaje para las capas base y subbase.

Se determina el a1, a2, a3 mediante la tabla 43

CUADRO N.º 3 *Coeficiente Estructural de las Capas del Pavimento ai*

COMPONENTES DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR DE COEFICIENTE ESTRUCTURAL (cm)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en caliente, modulo 2,964 Mpa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a1	0.170 / cm	Capa Superficial Recomendada para todos los tipos de Trafico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión	a1	0.125 / cm	Capa Superficial Recomendada para tráfico ≤ 1'000,000 EE
Micro pavimento 25 mm	a1	0.130 / cm	Capa Superficial Recomendada para tráfico ≤ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa	a1	NO SE CONSIDERA POR NO TENER APOORTE ESTRUCTURAL	Capa Superficial Recomendada para tráfico ≤ 500,000 EE
Lechada Asfáltica (slurry seal) de 12 mm	a1	NO SE CONSIDERA POR NO TENER APOORTE ESTRUCTURAL	Capa Superficial Recomendada para tráfico ≤ 500,000 EE
BASE			
Base Granular CBR 80% compactada al 100% de la MDS	a2	0.052 / cm	Capa de Base Recomendada para tráfico ≤ 5'000,000 EE
Base Granular CBR 100% compactada al 100% de la MDS	a2	0.054 / cm	Capa de Base Recomendada para tráfico > 5'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500lb)	a2	0.115 / cm	Capa de Base Recomendada para todos los tipos de Trafico
Base Granular Tratada con Cemento (Resis. a la compresión 7 días = 35 kg/cm2)	a2	0.070 / cm	Capa de Base Recomendada para todos los tipos de Trafico
	4.54	0.080 / cm	

Base Granular Tratada con Cal (Resis. a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²)			Capa de Base Recomendada para todos los tipos de Tráfico
SUBBASE			
Sub Base Granular CBR 40% Compactada al 100% de la MDS	a3	0.047 / cm	Capa de SubBase Recomendada para tráfico ≤ 15'000,000 EE
Sub Base Granular CBR 60% Compactada al 100% de la MDS	a3	0.050 / cm	Capa de SubBase Recomendada para tráfico > 15'000,000 EE

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO – 1993

El Valor del coeficiente de drenaje está dado por dos variables que son:

a. La Calidad del Drenaje.

b. Exposición a la saturación, que es el porcentaje de tiempo durante el año en que un pavimento está expuesto a niveles de humedad que se aproximan a la saturación.

CUADRO N.º 4 Calidad del Drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy Malo	El Agua No Evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

CUADRO N.º 5 Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje *mi* Para Bases y Subbases Granulares no Tratadas en Pavimentos Flexibles

CALIDAD DEL DRENAJE	P = % DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN				
	MENOR DE 1 %		1 % - 5 %		MAYOR QUE 25 %
Excelente	1.40	1.35	1.35	1.30	1.20
Bueno	1.35	1.25	1.25	1.15	1.00
Mediano	1.25	1.15	1.15	1.05	0.80
Malo	1.15	1.05	1.05	0.80	0.60
Muy Malo	1.05	0.95	0.95	0.75	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

Para la definición de las secciones de estructuras de Pavimento del Presente Manual, el coeficiente de drenaje para las capas de Base y SubBase, asumido fue de 1.00.

Tabla 38 Calculo de Di de cada Capa – Pav. Convencional

CAPA	CBR	Módulo Resiliente	SNR	Di	Di Aprox.	SNR*
Sub Base	7.22%	9054.296474	4.723	28.149	30.00	1.410
Base	40.00%	27083.78134	3.095	10.093	15.00	0.810
Capa Superficial	80.00%	47112.268	2.59	15.235	15.00	2.550

Fuente: Elaboración Propia

SNR (Requerido) 4.723 Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
 SNR (Resultado) 4.770 **Si Cumple**

CAPA ASFÁLTICA	15.00 cm
CAPA BASE	15.000 cm
CAPA SUB BASE	30.000 cm
SUBRASANTE	

Ilustración 1 Espesores de Pavimento Flexible Convencional

Fuente: Elaboración Propia

DETERMINACIÓN DE LOS ESPESORES DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL

CUADRO N.º 6 Ficha Técnica del Geotextil No Tejido de Polipropileno MacTex® N80.1

MacTex® N 80.1

Geotextil No Tejido de Polipropileno

Características técnicas

El geotextil no tejido MacTex® N 80.1 es elaborado con fibras de polipropileno, mediante un proceso de punzonado por agujas. El geotextil es resistente a la degradación debido a la luz ultravioleta, ataques químicos y biológicos que normalmente se encuentran en los suelos.



Propiedades	Unidad	Método de Ensayo	MARV ⁽¹⁾
Mecánicas (Valores mínimos)			
Resistencia a la tracción "Grab Test"	N	ASTM D 4632	1330
Elongación a la tracción "Grab Test"	%	ASTM D 4632	>50
Resistencia al punzonamiento CBR	N	ASTM D 6241	3780
Resistencia al punzonamiento	N	ASTM D 4833	780
Resistencia al estallido "Mullen Burst Test"	kPa	ASTM D 3786	3990
Resistencia al desgarre trapezoidal	N	ASTM D 4533	511
Hidráulicas (Valores máximos)			
Permisividad	s ⁻¹	ASTM D 4491	1.00
Tamaño de Abertura Aparente (AOS)	mm	ASTM D 4751	0.150
Durabilidad			
Resistencia a los rayos UV	%	ASTM D 4355	70 ⁽²⁾

Observaciones:

⁽¹⁾ Los valores presentados corresponden a la dirección más débil. MARV indica los Valores Mínimos Promedios por rollo. Están calculados como el resultado de restar dos veces el valor de la desviación estándar al de la media estadística o promedio de la población.

⁽²⁾ Después de 500 horas de exposición.

MACCAFERRI
AMÉRICA LATINA

Maccaferri se reserva el derecho de revisar y modificar estas especificaciones en cualquier momento, de acuerdo con las características de los productos fabricados.

www.maccaferri.com.pe

Sistema de Gestión de Calidad ISO
Certificado de Conformidad con la
Norma ISO 9001:2000

ENERO 2016

Fuente: Elaborado por MACCAFERRI CONSTRUCTION SAC

Se realizará aplicando la siguiente ecuación, la cual está basada en ensayos de laboratorio y campo según el Manual de Diseño de Geosintéticos de México es:

$$h = \frac{0.868 + (0.661 - 1.006 * J^2) \left(\frac{r}{h}\right)^{3/2} \times \log N}{\left[1 + 0.204 \left(\frac{3.48 * CBR_{BG}^{0.3}}{CBR_{SR}} - 1\right)\right]} * \left[\sqrt{\frac{\frac{P}{\pi r^2}}{\frac{s}{f_s} \left[1 - 0.9e^{-\left(\frac{r}{h}\right)^2}\right] N_c f_c CBR_{SR}} - 1} \right] * r$$

Dónde:

- h (m): Espesor de la capa granular requerido.
- J (m-N): Módulo de rigidez torsional del geosintético
- N: Numero de repeticiones de carga
- P (KN): Carga por rueda KN, 2P es igual a la carga del eje
- r (cm): Radio del área de contacto de llanta
- CBR bg: CBR de la sub rasante
- CBR sr: CBR de la base granular
- s (mm): ahuellamiento permitido, el cual está entre 25 - 100 mm.
- fs: factor igual a 75mm
- fc: factor igual a 30KPa
- Nc: Factor de capacidad portante. Nc = 3.14 y J= 0 en el caso de sin refuerzo y Nc = 5.14 para el refuerzo con geotextiles.

Para la construcción de la vía y dadas las condiciones de soporte de la subrasante natural, se ha contemplado la estabilización mecánica del suelo de soporte.

- CBR bg: 40
- CBR sr: 7.22
- J (m-N): 0.00 se asume ese valor por no presentar característica torsional el geotextil
- N: 800 Según la ESAL se diseñó son 255 vehículos pesados de 3 ejes que transitan por la vía.
- P (KN): 40
- r (cm): 0.15
- s (mm): 40 considerado por la característica del geotextil
- fs: 75
- fc: 30
- h: 0.30** La altura de la sub base del diseño convencional
- Nc: 5.14 diseño con geotextil

Entonces aplicando la ecuación la h de la base resulta: h= 0.183 m

Tabla 39 Calculo de Di de cada Capa – Pav. Con Geotextil

CAPA	CBR	Módulo Resiliente	SNR	Di	Di Aprox.	SNR*
Sub Base	7.22%	9054.296474	4.723	17.521	18.30	1.720
Base	40.00%	27083.78134	3.095	8.519	9.00	0.486
Capa Superficial	80.00%	42205.44621	2.59	15.235	15.50	2.635

Fuente: Elaboración Propia

SNR (Requerido) 4.723 Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
 SNR (Resultado) 4.841 **Si Cumple**

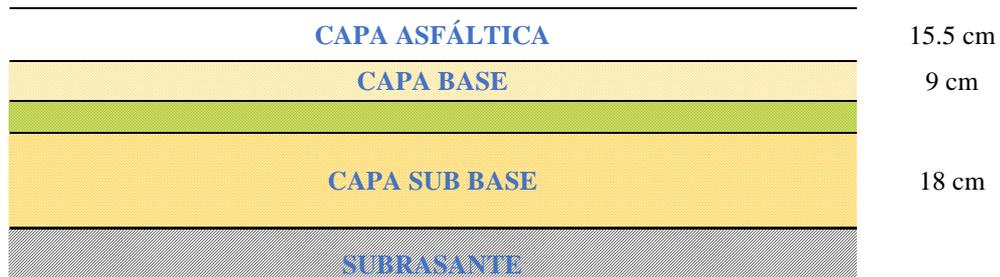


Ilustración 2 Espesores de Pavimento Flexible con Geotextil

Fuente: Elaboración Propia

DETERMINACIÓN DE LOS ESPESORES DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA

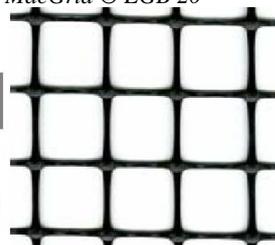
CUADRO N.º 7 Ficha Técnica de la Geomalla Biaxial Extruida MacGrid® EGB 20

MacGrid® EGB 20

Geomalla Biaxial Extruida

Características técnicas

MacGrid® EGB 20 es una geomalla biaxial extruida de polipropileno, indicada para refuerzo y estabilización de suelos.



Propiedades Físicas	Unidades	Ensayo	EGB 20
Abertura nominal de la malla longitudinal (MD) ⁽¹⁾	mm		38
Abertura nominal de la malla transversal (TD) ⁽¹⁾	mm		36
Polímero			Polipropileno
Color			negro

Propiedades Mecánicas	Unidades	Ensayo	EGB 20
Resistencia longitudinal a la tracción (MD)	kN/m	ASTM D 6637	20.0
Resistencia transversal a la tracción (TD)	kN/m	ASTM D 6637	20.0
Resistencia longitudinal al 2% de deformación (MD)	kN/m	ASTM D 6637	7.0
Resistencia transversal al 2% de deformación (TD)	kN/m	ASTM D 6637	7.0
Resistencia longitudinal al 5% de deformación (MD)	kN/m	ASTM D 6637	14.0
Resistencia transversal al 5% de deformación (TD)	kN/m	ASTM D 6637	14.0
Eficiencia de las juntas	%	GRI GG2	93
Rigidez Flexural	mg-cm	ASTM D 1388	1,000,000
Espesor mínimo de la costilla Longitudinal (MD)	mm	ASTM D 1777	1.30
Espesor mínimo de la costilla Transversal (TD)	mm	ASTM D 1777	1.00
Estabilidad de las Aperturas	m-N/deg	COE Method	0.70

Presentación del Rollo	Unidades	Ensayo	EGB 20
Ancho del rollo	m		3.95
Largo del rollo	m		50

(1) La tolerancia de las dimensiones de la apertura es de ± 2 mm.

Los datos técnicos e informaciones indicadas en la presente hoja técnica están basados en la más recientes informaciones disponibles y pueden estar sujetas a variaciones, debido a modificaciones de los procesos productivos y de la política comercial.

MACCAFERRI
AMÉRICA LATINA

Maccaferri se reserva el derecho de revisar estas especificaciones en cualquier momento, de acuerdo con las características de los productos fabricados.

www.maccaferri.com.pe

Sistema de Gestión de Calidad
Certificado de Conformidad con la
Norma ISO 9001:2000

ISO 9001

ENERO 2016

Fuente: Elaborado por MACCAFERRI CONSTRUCTION SAC

DISEÑO DE DRENAJE PLUVIAL

Datos Hidrológicos:

Periodo de Retorno (años):

CUADRO N.º 8 Periodo de Retorno de Diseño Recomendado para Estructuras Menores

TIPO DE ESTRUCTURA	PERIODO DE RETORNO (años)
Puente sobre Carretera Importante	50 - 100
Puente sobre Carretera menos Importante o Alcantarillas sobre Carretera Importante	25
Alcantarillas sobre Camino Secundario	5 - 10
Drenaje Lateral de los Pavimentos, donde puede tolerar encharcamiento con lluvia de corta duración	1 - 2
Drenaje de Aeropuertos	5
Drenaje Urbano	2 - 10
Drenaje Agrícola	5 - 10
Muros de Encauzamiento	2 - 50

FUENTE: Elaborado por el Manual Hidrológico

Se opta por un valor de **10 años**.

Calculo de la Máxima Longitud del recorrido (L)

Progresiva: 0+000.00 a 0+341.46
L: 341.46 m

Calculo de la diferencia de elevación entre los puntos extremos (H)

Progresiva: 0+000.00 a 0+341.46
Cotas: 34.933 m.s.n.m. - 34.250 m.s.n.m.

H: 0.683 m

Tiempo de concentración (tc)

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

Dónde:

Tc: tiempo de concentración en min.

L = máxima longitud del recorrido en metros.

H = diferencia de elevación entre los puntos extremos del caudal, metros

Tc = 19.05 min

Según el cálculo de precipitaciones se tiene la ecuación de intensidad válida para la cuenca:

$$I = \frac{36.1357 * T^{0.392904}}{t^{0.61639}}$$

Dónde:

I = Intensidad de Precipitación (mm/hr)

T = Periodo de Retorno (años)

t = tiempo de duración de precipitación (min)

$$I = 14.52 \text{ mm/hr}$$

Coefficiente de Escorrentía (C):

Tipo de área drenada	Coefficiente C
Áreas comerciales	
Céntricas	0.70 - 0.95
Vecindarios	0.50 - 0.70
Áreas residenciales	
Familiares Simples	0.30 - 0.50
Multifamiliares separadas	0.40 - 0.60
Multifamiliares concentrados	0.60 - 0.75
Semi-urbanos	0.25 - 0.40
Casas de habitación	0.50 - 0.70
Áreas Industriales	
Densas	0.60 - 0.90
Espaciadas	0.50 - 0.80
Parques, cementerios	0.10 - 0.25
Campos de juego	0.10 - 0.35
Patios de ferrocarril	0.20 - 0.40
Zonas suburbanas	0.10 - 0.30
Calles	
Asfaltadas	0.70 - 0.95
De concreto hidráulico	0.80 - 0.95
Adoquinadas	0.70 - 0.85
Estacionamientos	0.75 - 0.85
Techados	0.75 - 0.95

$$C = 0.80$$

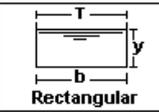
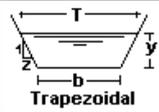
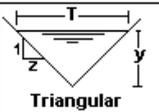
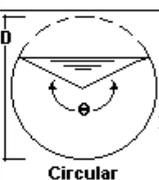
Área de Drenaje:

$$A = 0.55 \text{ Ha}$$

Calculo del Caudal:

$$Q = 0.018 \text{ m}^3/\text{s}$$

Diseño de Cuneta de Drenaje Pluvial

Sección	Área hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2})D}{2\sqrt{y(D-y)}}$ ó $\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2})D}{2\sqrt{y(D-y)}}$
 Parabólica	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Se ha seleccionado como sección de la Cuneta de Drenaje:	Triangular
--	------------

Consideraciones de Diseño Hidráulico de Cuneta de Drenaje

Se utiliza la Formula de Manning para el dimensionamiento Hidráulico de la cuneta de drenaje:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Valores del Coeficiente de Manning (n)

Perímetro mojado	n	Perímetro mojado	n
Canales naturales		Canales artificiales	
Limpios y rectos	0.030	Vidrio	0.010
Fangoso con piscinas	0.040	Latón	0.011
Ríos	0.035	Acero, suave	0.012
		Acero, pintado	0.014
Llanuras de inundación		Acero remachado	0.016
Pasto, campo	0.035	Hierro fundido	0.013
Matorrales baja densidad	0.050	Concreto terminado	0.012
Matorrales alta densidad	0.075	Concreto sin terminar	0.014
Árboles	0.150	Madera cepillada	0.012
		Baldosa arcilla	0.014
Canales de tierra		Ladrillo	0.015
Limpio	0.022	Asfalto	0.016
Grava	0.025	Metal corrugado	0.022
Maleza	0.030	Madera no cepillada	0.013
Piedra	0.035		

$N = 0.014$

Pendiente:

Progresiva: 0+000.00 a 0+341.46
 Cotas: 34.933 m.s.n.m. - 34.250 m.s.n.m.

S: 0.0020 m/m
 Sf: 0.0030 m/m 0.0020 m/m

Taludes:

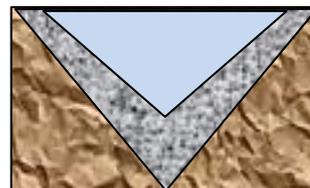
MATERIAL	CANALES POCO PROFUNDOS	CANALES PROFUNDOS
Roca en buenas condiciones	Vertical	0.25 : 1
Arcillas compactas o conglomerados	0.5 : 1	1 : 1
Limos arcillosos	1 : 1	1.5 : 1
Limos arenosos	1.5 : 1	2 : 1
Arenas sueltas	2 : 1	3 : 1
Concreto	1 : 1	1.5 : 1

$Z = 1$

Diseño:

Q: 0.0177 m³/s
 V: 0.60000 m/s
 A: 0.0296 m²
 T: 0.34 m
 Y: 0.17 m
 Z: 1
 Borde l: 0.15

T = 0.35 m
 H = 0.30 m



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL

01.01 CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA

Descripción:

Esta partida, considera todo el trabajo para acondicionar en el lugar de la obra; los ambientes provisionales destinados a la administración, almacén, depósito y guardianía para el personal obrero y técnico durante la ejecución de la obra, elaborados con material liviano prefabricado, con sus respectivas instalaciones.

Control:

La supervisión deberá aprobar la ubicación, disposición de ambientes, materiales y acabados; así como exigir su cumplimiento, pudiendo rechazar los que no sean satisfactorios.

Método de Construcción:

Este ítem está referido al acondicionamiento de ambientes provisionales necesarios para el personal técnico y obrero, serán de materiales prefabricados, como triplay con listonería de madera, techo liviano acanalado u otros sistemas similares; todo debidamente acondicionado y con las instalaciones mínimas necesarias. Además de los puntos de iluminación, deberán tener puertas con chapas de seguridad.

Método de medición:

La unidad de medición corresponde a la cantidad global (GLB) que abarcan dichas estructuras provisionales durante el transcurso de la obra.

Condiciones de Pago:

El cálculo estimado será pagado al precio unitario del contrato y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio unitario, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todos los imprevistos necesarios para completar la partida.

01.02 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60X2.40M

Descripción:

Esta partida corresponde a la elaboración de un panel de identificación de la obra, de madera, con dimensiones de 3.60x2.40 m según modelo aprobado por el propietario.

Método Constructivo:

El trabajo consiste en la instalación del cartel de obra, adecuadamente fijado al suelo con bases de concreto simple.

Control:

La supervisión deberá controlar el correcto anclaje de los parantes de soporte del cartel, así como la ubicación del mismo.

Método de Medición:

La Unidad de medida es unidad (und), que considera el cumplimiento cabal de lo especificado para esta partida, contando con la aprobación de la Supervisión.

Condiciones de Pago:

El pago de la presente partida se hará según el precio unitario contractual y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio unitario, compensación completa por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todo lo necesarios para completar la partida.

01.03 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS**Descripción:**

El Contratista está obligado a proveerse con la debida anticipación de todo lob necesario para tener en obra el equipo y herramientas que se requieran para el cumplimiento del programa de avance; para ello deberá preparar la movilización del mismo, a fin de que llegue en la fecha prevista en el Calendario de Utilización del Equipo y en condiciones de operatividad. El sistema de Movilización y Desmovilización, debe ser tal que no cause daño a las vías o propiedades adyacentes u otros.

Método Constructivo:

No aplicable.

Control:

El equipo trasladado a obra será revisado por la Supervisión y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a sus condiciones y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

Método de Medición:

La medición de esta partida se cuantificará, contabilizando los equipos desplazados a obra y comparando con relación al mínimo exigido, siendo su estima en forma global (Glb).

Condiciones de Pago:

El pago de esta partida se realizará hasta un 50% al completar la movilización de equipos y el restante 50% se pagará al concluir la obra (Desmovilización de equipos).

02.01 LIMPIEZA DE TERRENO CON EQUIPO

Descripción:

Esta partida corresponde a la limpieza preliminar a realizar en la zona de trabajo (remoción de desmontes, escombros a fin de tener el área de trabajo para poder realizar los trazos topográficos sobre el terreno.

Método Constructivo:

El trabajo consiste en la limpieza manual de la zona de trabajo.

Control:

La supervisión deberá controlar que la limpieza se realice de forma correcta a fin de contar con el área adecuada de trabajo.

Método de Medición:

La Unidad de medida es metro cuadrado (m²), que considera el cumplimiento cabal de lo especificado para esta partida, contando con la aprobación de la Supervisión.

Condiciones de Pago:

El pago de la presente partida se hará según el precio unitario contractual y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio unitario, compensación completa por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todo lo necesarios para completar la partida.

02.02 TRAZADO NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción:

Esta partida incluye todos los trabajos topográficos necesarios dentro del área total de trabajo, que permitan delimitar la zona donde se ejecutara los trabajos de toda la obra.

Método Constructivo:

Se trazarán en el terreno a partir de un bench mark o punto de referencia de partida – *con cota absoluta o de referencia*-, trabajos que incluyen el control estricto y permanente de las cotas, dimensiones y profundidades durante todo el proceso de ejecución del movimiento de tierras según lo especificado en los planos y aprobados por la supervisión.

Control:

La supervisión ejercerá control permanente de los trabajos, a fin de asegurar que las indicaciones del proyecto sean llevadas fielmente a la zona de trabajo y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto, requiriéndose para ello permanente control de los niveles y medidas.

Método de Medición:

La unidad de medida será el (m²) de área de trabajo total trazada y replanteada –*área considerada dentro de los límites de la zona de trabajo.*

Condiciones de Pago:

El pago de la presente partida se hará según el precio unitario del contrato y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio unitario, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y otros como necesarios para completar la partida.

03.01 EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO**Descripción:**

Esta partida comprende los trabajos de movimientos de tierras necesarios para alcanzar los niveles, medidas y dimensiones de la cimentación de todas aquellas estructuras que así lo requieran según lo proyectado e indicado en los planos.

Método Constructivo:

Dada la magnitud del volumen a excavar para alcanzar los niveles y dimensiones que abarca la excavación masiva, este trabajo se realizará con el apoyo de equipo pesado.

Control:

El supervisor deberá controlar el estricto cumplimiento de las formas, medidas y profundidades de excavación, tal que se eviten mayores excavaciones a las necesarias -*sobre excavaciones*-, asimismo, deberá exigir al Ejecutor en todo momento mantener e implementar las medidas de seguridad necesarias que garanticen la NO ocurrencia de daños personales y materiales en la obra.

Método de Medición:

La medición de los trabajos efectuados en dichas partidas, se realizará según la cantidad de metros cúbicos (m³), excavados en banco, verificados y aprobados por la supervisión.

Condiciones de Pago:

El pago se efectuará según el costo establecido en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá una compensación total de la mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todo aquello que se requiera para la materialización de dichas partidas.

03.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Descripción:

La presente partida se refiere al trabajo que se realiza en las zonas, utilizando el material proveniente de las excavaciones realizadas en la obra, a fin de alcanzar el nivel de terreno natural especificado en los planos del proyecto.

Método Constructivo:

El relleno se realizará utilizando material propio extraído de las mismas excavaciones, dicha labor se ejecutará con el apoyo de equipos pesados y deberá obtenerse un grado de compactación adecuado.

Control:

La supervisión deberá verificar que los rellenos se ejecuten según lo especificado.

Método de Medición:

La medición de los trabajos efectuados en la presente partida, se realizará según la cantidad de metros cúbicos (m³), a rellenar *-compactados-*, verificados y aprobados por la supervisión.

Condiciones de Pago:

El volumen de material compactado se pagará en la forma antes indicada, según costo establecido para la partida, constituyendo dicho precio y pago compensación plena por mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipos y todos los imprevistos necesarios para materializar dicha partida.

03.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Descripción:

Esta partida está referida a la eliminación de los materiales sobrantes del movimiento de tierras *-excavaciones y remociones-*, luego de haberse seleccionado y acopiado el material útil para los rellenos u otros de la obra.

Método Constructivo:

La eliminación se realizará en volquetes de 15 m³ de capacidad preferentemente, siendo el alcance de la partida desde el carguío manual de los materiales excedentes desde su ubicación hasta su traslado y posterior descarga en los botaderos especificados por el supervisor, donde el Ejecutor deberá realizar el tratamiento adecuado de dicho material desechado tales como: acomodo, nivelado, etc.

Control:

El supervisor deberá controlar que estas labores, para mantener orden y limpieza en la obra, sean realizadas de la manera oportuna y con la mayor fluidez posible. Asimismo, se verificará que el material sea desechado en lugares adecuados para tal fin y que en el lugar se les proporcione el tratamiento adecuado, que evite impactos negativos del medio.

Método de Medición:

La medición del material eliminado de acuerdo a estas especificaciones y aprobadas por el Supervisor se hará en metros cúbicos (m³) de material suelto transportado a los botaderos, contando con la aprobación de la supervisión de obra.

Condiciones de Pago:

El volumen de material eliminado en la forma antes indicada será pagado según costo establecido para la partida, constituyendo dicho precio y pago compensación plena por mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipos, transporte, suministros e imprevistos necesarios para completar la partida.

03.04 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO**Descripción**

Se define como el trabajo que se realizará en el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento. Su ancho será el que muestren los planos o lo indique la Supervisión.

El Contratista suministrará y usará las plantillas que controlan las dimensiones de este trabajo. En el caso de que el área a perfilar y compactar soporte directamente al pavimento, las tolerancias de la subrasante, deberán ajustarse a la cota del perfil con una diferencia de un (1) centímetro en más o menos.

Método Constructivo:

Treinta (30) centímetros por debajo de la cota de subrasante todo material suelto será compactado a 95% de la máxima densidad seca. Esto se complementa con el perfilado y compactado de la corona del terraplén en caso de acabados mixtos.

Si la naturaleza del suelo de la subrasante, en corte de material suelto, no permita obtener la estabilidad mínima previstas en el Proyecto y previa verificación de la Supervisión, los materiales inadecuados serán removidos y sustituidos por material que reúna las condiciones aceptables. Las profundidades a mejorar serán verificadas, aprobadas y ordenadas por la Supervisión.

Cuando la subrasante sea en corte en roca fija o roca suelta, esta tendrá una sobre excavación de 15 cm como mínimo por debajo de la cota de la subrasante del proyecto, para contar con una capa compactada al 95% de la máxima densidad seca. El corte y relleno de esta sobre excavación será por cuenta del Contratista como método constructivo.

Medición

La preparación, acondicionamiento, reposición, perfilado y compactado en la zona de corte, será medida en metros cuadrados (m²), calculado por el método de los anchos medios, el cual se obtendrá a partir de los anchos indicados en las secciones transversales y de la distancia longitudinal entre ellas.

De ser el caso al metrado de los sobreanchos, éstos se realizarán utilizando el radio interno de la curva.

Pago

La superficie del perfilado y compactado de la subrasante en zona de corte, medidas en la forma descrita anteriormente y aprobadas por el Supervisor, será pagada conforme lo indicado en la partida 212 “Perfilado y compactación de Subrasante en zona de Corte”, dicho precio constituirá la compensación total del uso de equipo, mano de obra, beneficios sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida a entera satisfacción del supervisor.

04.01 TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR

Descripción

La presente especificación contempla el transporte de mezcla asfáltica, de un lugar a otro de la obra. El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

Mezcla Asfáltica.

Método de Construcción

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos para Circulación en la Red Vial Nacional (D. S. N° 058-2003-MTC).

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Medición

Las unidades de medida para el transporte de materiales será el metro cúbico - kilómetro (m^3 - km) de material transportado, o sea, el momento de transporte (T): el volumen de material en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta el carguío, los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1 Km. y distancias mayores a 1 Km.

Para los transportes con distancias menores a 1 km, se considerará la distancia realmente recorrida multiplicada por el volumen transportado (m^3 -km)

El momento de transporte (T) a pagar se calculará con la siguiente fórmula:

$$T = V \times D$$

Dónde:

T : Transporte a pagar (m^3 -km)

V : Volumen de material a transportar (m^3).

D : Distancia de Transporte (km)

Volúmenes de Material a Transportar (V)

Los volúmenes de mezcla asfáltica, serán medidos en su posición final, de acuerdo a lo indicado en las secciones correspondientes a las actividades que requieren el material transportado para su conformación.

Distancia de Transporte (D)

La distancia de Transporte (D) será obtenida a partir de la distancia total de transporte (DT).

La distancia total de transporte se medirá a lo largo de la ruta más corta, determinada por el Supervisor entre centros de gravedad. Tanto si el Contratista elige transportar por un camino más largo o más corto que el elegido por el Supervisor, los cálculos para el pago se harán con la distancia de transporte medida a lo largo de la ruta más corta. Si el Contratista plantea la construcción de un acceso más corto para el transporte de materiales, el mismo será aceptado si y solo si, el ahorro en transporte menos los costos de construcción y mantenimiento del acceso representen una economía al proyecto.

A continuación se precisan los métodos de cómputo de la distancia de transporte (D) según el origen del material a transportar:

Distancia de Transporte de Mezcla Asfáltica

La distancia total de transporte (DT) para mezcla asfáltica será obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$DT = c+d$$

Dónde:

DT : Distancia Total de Transporte (km)

c : Longitud de acceso a la planta de asfalto desde la carretera (km)

d : Distancia entre la salida de la planta a la carretera (km) y el C.G. de la mezcla asfáltica colocada.

La distancia de transporte (D) se obtendrá de la siguiente manera:

Para $DT \leq 1$ km

$$\text{Para } D \leq 1 \text{ Km; } D = DT$$

$$\text{Para } D > 1 \text{ Km; } D = 0$$

Para $DT > 1$ km

$$\text{Para } D \leq 1 \text{ Km; } D = 1 \text{ Km}$$

$$\text{Para } D > 1 \text{ Km; } D = DT - 1$$

Longitud de Acceso (C): La longitud del acceso será computada desde la intersección del eje del acceso con el eje de la carretera en construcción hasta la zona de apilamiento de materiales o la ubicación de las plantas de proceso, según corresponda.

Transporte Interno (TI): Se denomina transporte interno, al transporte de material que se realiza para la producción de la mezcla asfáltica. Este transporte no estará sujeto a pago

directo, dicho costo será considerado dentro del precio unitario de las partidas 410.A “Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente”.

Pago

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta Sección y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

04.02 CAPA SUB BASE GRANULAR A MAQUINARIA

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre una subbase granular, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor. De igual manera, se usará el material de base granular para ser colocado como relleno sobre las losas de los pontones, y como relleno en los badenes, para mejorar su cimentación.

Materiales

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la Subsección 300.02 de este documento. Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

(a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en la Tabla 305-1.

Requerimientos Granulométricos Para Base Granular

Tamiz Porcentaje que Pasa en Peso

Gradación A		
50 mm	(2")	100
25 mm	(1")	---
9.5 mm	(3/8")	30 – 65
4.75 mm	(N.º 4)	25 – 55
2.0 mm	(N.º 10)	15 – 40
4.25 µm	(N.º 40)	8 – 20
75 µm	(N.º 200)	2 – 8

Fuente: ASTM D 1241

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, C.B.R. (1) Tráfico Pesado Mín. 100%

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Supervisor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

(b) Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N.º 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes. Deberán cumplir las siguientes características:

REQUERIMIENTOS AGREGADO GRUESO

Ensayo	Norma	Requerimientos	
MTC	ASTM	AASHTO	
Partículas con una Cara Fracturada	MTC E 210	D 5821	80% min.
Partículas con dos Caras Fracturadas	MTC E 210	D 5821	50% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96 40% Max
Partículas Chatas y Alargadas (1)		D 4791	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104 12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104 18% máx.

(1) La relación a emplearse para la determinación es: 1/5 (espesor/longitud)

(c) Agregado Fino

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N.º 4 que podrá provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

TABLA 305 - 3

REQUERIMIENTOS AGREGADO FINO

Ensayo	Norma	Requerimientos
Índice Plástico	MTC E 111	2% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	45% mín.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín..

Equipo

Se aplican las condiciones generales establecidas en la Subsección 300.03 de este documento, con la salvedad de que la planta de trituración, con unidades primaria y secundaria, como mínimo, es obligatoria.

Requerimiento de Construcción

Explotación de Materiales y elaboración de Agregados

Se aplica lo indicado en la Subsección 300.04. El contratista podrá optar para la preparación de los agregados, de efectuarlo en una planta con la humedad de compactación requerida, o la combinación en patio o en la vía mediante cargadores u otros equipos similares.

Definida la fórmula de trabajo de la base granular, la granulometría deberá estar dentro del rango dado por el uso granulométrico adoptado.

Preparación de la Superficie Existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad y las cotas indicadas o definidas por el

Supervisor. Además deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias a satisfacción del Supervisor.

Extensión y Mezcla del Material

La base granular será extendida con terminadora mecánica o motoniveladora.

Si se emplea motoniveladora, el material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la base se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, que luego se combinarán para lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique a la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Compactación

El procedimiento para compactar la base granular es igual al descrito en la Subsección de este documento. También, resultan válidas las limitaciones expuestas en dicha Subsección.

Apertura al Tránsito

.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Se aplica lo indicado en la Subsección de este documento

(b) Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción se determinarán los ensayos con las frecuencias que se indican.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en la Subsección 305.02.

No se permitirá que a simple vista el material presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores del máximo especificado.

Calidad del Producto Terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje de proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Así mismo, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

(a) Compactación

Las determinaciones de la densidad de la base granular se efectuarán en una proporción de cuando menos una vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales (Di) sean iguales o mayores al cien por cientos (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (De).

$$D_i > D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en ± 1.5 % respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado.

En caso de no cumplirse estos requisitos se rechazará el tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas. Previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

(b) Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (Ed) más o menos 10 milímetros (± 10 mm).

$$e_m > E_d \pm 10 \text{ mm}$$

Además el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, como mínimo, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño, so pena del rechazo del tramo controlado.

$$e_i > 0.95 e_d$$

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la base granular presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costa, y a plena satisfacción del Supervisor.

Pago

El pago por los ensayos deflectométricos está incluido en los gastos generales variables
El transporte del material granular será reconocido mediante las partidas, según corresponda.

04.03 TRANSPORTE DE CAPA BASE DE AFIRMADO

SIMILAR A ÍTEM 04.01 TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR

04.04 CAPA BASE GRANULAR A MAQUINARIA

SIMILAR A ÍTEM 04.02 CAPA SUB BASE GRANULAR A MAQUINARIA

04.05. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

04.06 PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

Descripción:

Este trabajo consiste en colocar sobre el terreno existente previamente compactado, la base de 25cm de espesor, sobre la cual se colocara el riego de ligante asfáltico y finalmente la carpeta asfáltica de 2”, a fin de servir como pista vehicular.

Método de construcción:

La base de afirmado deberá ser compactado adecuadamente, una vez verificado al compactación adecuada de la base de afirmado mediante ensayo de Proctor

Modificado según norma para este tipo de trabajos, se procederá a la colocación del riego de ligante asfáltico a fin de asegurar con ello una adecuada adherencia con la carpeta asfáltica.

Control:

Deberá inspeccionarse la calidad de los materiales a emplearse y así mismo deberá controlarse la calidad de los componentes del asfalto, para lo cual el ingeniero supervisor deberá solicitar las pruebas de calidad que considere necesario a fin de asegurar la buena calidad de lo colocado en obra.

Métodos de medición:

La unidad de medida a utilizar es el metro cuadrado (m²) de área de pavimento elaborado.

Condiciones de pago:

El trabajo será pagado con el precio unitario de la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida

04.07 TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA

SIMILAR A ÍTEM 04.01 TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR

04.08 ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE

SIMILAR A ÍTEM 04.02 CAPA SUB BASE GRANULAR A MAQUINARIA

04.10 SELLO ASFÁLTICO

05.00 CUNETAS DE CONCRETO

05.01 TRABAJOS PRELIMINARES

05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

SIMILAR A LA PARTIDA 02.02 TRAZADO NIVELACIÓN Y REPLANTEO

05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.02.01 CORTE A NIVEL

SIMILAR A ÍTEM 03.01 EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO

05.02.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDES

SIMILAR A ÍTEM 03.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

05.02.03 NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN

SIMILAR A ÍTEM 03.04 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE
CON EQUIPO

05.03 CONCRETO SIMPLE

05.03.01 CONCRETO FC= 140 KG/CM2

Descripción:

Esta partida contempla el concreto simple aplicado en cunetas de concreto con un fc de 140 kg/cm².

Método Constructivo:

El concreto a utilizarse será hecho en obra, por lo que el Ejecutor deberá requerir de los proveedores de agregados y cemento de calidad que garantice tanto la calidad de los insumos utilizados en la fabricación del concreto, como el del producto final “Concreto” el mismo que deberá cumplir con los requisitos mínimos de resistencia, durabilidad, trabajabilidad y otros pre establecidos en las especificaciones generales y normas técnicas tales como la del ACI-318-02, entre otros.

El concreto podrá colocarse directamente en las excavaciones sin encofrado previo humedecimiento de las zanjas antes de llenarlas.

La cara expuesta del concreto colocado, recibirá un tratamiento adecuado para permitir obtener una superficie horizontal y uniforme, tal que facilite el trazo de replanteos de los elementos de la cimentación.

Control:

Se deberá controlar la calidad de los materiales así como los procesos de colocación y curado.

En caso de existir sobre excavaciones, los mayores volúmenes serán recuperados empleando concreto de baja resistencia, alternativamente se encofrarán los elementos y posteriormente rellenarán adecuadamente el volumen sobre excavado; no generando esto para la entidad costo adicional alguno.

Método de Medición:

La cantidad a pagar se realizará según lo indicado en el presupuesto, por metro cuadrado (m²), y se abonará mediante la valorización, contando con la autorización del Ingeniero supervisor.

Condiciones de Pago:

El trabajo será pagado al costo contractual establecido, entendiéndose que dicho precio y pago será la compensación total de la mano de obra, beneficios sociales, equipos herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la materialización de la partida.

05.04 JUNTAS**05.04.01 JUNTAS EN CUNETAS****Descripción:**

Este trabajo comprende la el relleno de juntas de dilatación de veredas con mortero asfáltico de espesor 1”.

Método de construcción:

Se limpiará y secará la junta de dilatación y aplicará una capa de lechada de concreto. Luego se colocará compactándolo con un apisonador del ancho de la junta.

Control:

La Supervisión deberá verificar la limpieza de la zona de las juntas y compactación del Mortero.

Método de medición:

Para esta partida se tendrá como unidad de medida al metro lineal (m) de junta efectivamente sellada.

Condiciones de pago:

El trabajo será pagado con el precio asignado a la partida correspondiente del Presupuesto, según el avance de obra y contando con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

05.05 VARIOS**05.05.01 CURADO DE CONCRETO****Descripción**

El concreto deberá ser curado por lo menos 7 días durante los cuales se mantendrá el concreto sobre los 15 grados centígrados y en condición húmeda, a partir de las 10 o 12 horas del vaciado.

Cuando el curado se realiza con agua, los elementos horizontales como es el caso de las vigas, se mantendrán con agua especialmente en las horas de mayor calor.

En zonas de clima frío deberán seguir las recomendaciones del ACI-604 y en clima caluroso del ACI-605.

Método De Medición

El concreto para vigas, se mide por la unidad de (M2) con aproximación de 02 decimales es decir por área (largo x ancho x alto), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

06.00 OBRAS COMPLEMENTARIAS

06.01 PINTADO DE PISTAS

Descripción:

Este trabajo consistirá en el pintado de líneas intermitentes, continuas o señales direccionales sobre el área pavimentada terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas, con las dimensiones que muestran los planos, indicados por el Ingeniero Inspector.

Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del MTC (Norma TTP-115-F).

Método de Construcción:

La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca en las señales y en la línea media que divide los carriles de tránsito en cada uno de los sentidos y sobre el pavimento, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Ingeniero Supervisor, adecuada para superficies pavimentadas, y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Tipo de pigmento principal: Dióxido de titanio

Pigmento en peso: Min. 57%

Vehículo: Caucho clorado-alquírico

% vehículo no volátil: Min. 41%

Solventes: Aromáticos

Densidad: 12.1

Viscosidad: 75 a 85 (Unidades Krebbs)

Fineza o Grado de Molienda: Escala Hegman. Min 3

Tiempo de Secado: Al tacto: 5 - 10 minutos.

Tiempo de Secado Completo: Para el libre tránsito de vehículos 25 ± 5 minutos.

Resistencia al Agua (lámina pintada sumergida en agua durante 6 horas):

No presenta señales de cuarteado, descortezado ni decoloración. No presenta ablandamiento, ampollamiento ni pérdida de adherencia.

Apariencia de la película seca: No presenta arrugas, ampollas, cuarteado ni pegajosidad. No presenta granos ni agujeros.

Resistencia a la Abrasión seca en LITROS/MILS: 35

Reflectancia Direccional: Buena

Poder Cubriente: Bueno

Flexibilidad

(Mandrill cónico 1/2"): Buena

Método de Construcción:

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Inspector. Las señales deberán estar correctamente ubicadas y dibujadas sobre el pavimento. Las líneas se pintarán con máquina de pintar del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas o discontinuas a la misma vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirán en mortajas metálicas o golpes de aire.

Las rayas deberán ser de 10 cm. de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.0 m. a lo largo con intervalos de (5.00 m) o como indiquen los planos.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en la línea separadora de cada sentido y discontinuas en las líneas separadoras en cada carril.

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a su costo.

Control:

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en la línea separadora de cada sentido y discontinuas en las líneas separadoras en cada carril. Las primeras han de ser de color amarillo mientras que las segundas serán de color blanco. Todas las marcas o señales que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a su costo

Método de Medición:

La unidad de medida para las líneas intermitentes es el metro lineal (m) de longitud neta pintada.

La unidad de medida para las señales es el metro cuadrado (m²) de área neta pintada.

Condiciones de Pago:

El pago por este trabajo se hará de acuerdo con el precio asignado a la partida establecido contractualmente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total portada la mano de obra, leyes sociales, herramientas, materiales imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL

RESUMEN DE METRADOS

Proyecto: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

Ubicación:

PROVINCIA DE CHICLAYO

Departamento: LAMBAYEQUE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	INICIO	FIN	DIST.	ANCHO	CANTIDAD
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.00	CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA	GLB					2.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	UND					1.00
01.03.00	MOVILIZACIÓN Y DESMOVI. DE MAQUINARIA	GLB					1.00
	EQUIPO TRANSPORTADO	GLB					1.00
	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	GLB					1.00
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES						
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO CON EQUIPO	M2					4,917.07
	PERFIL N.º 01		0+0.00	0+341.46	341.46	7.20	2,458.53
	PERFIL N.º 02		0+0.00	0+341.46	341.46	7.20	2,458.53
02.02.00	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	KM					1,365.85
	PERFIL N.º 01		0+0.00	0+341.46	341.46		682.93
	PERFIL N.º 02		0+0.00	0+341.46	341.46		682.93
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
03.01.00	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO	M3					1,330.16
	PERFIL N.º 01				666.67		
	PERFIL N.º 02				663.48		
03.02.00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE	M3					1.44
	PERFIL N.º 01				1.44		
	PERFIL N.º 02				0.00		
03.03.00	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					1,328.72
	PERFIL N.º 01				665.24		
	PERFIL N.º 02				663.48		
03.04.00	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO	M2					4,917.07
	PERFIL N.º 01				2458.5336		
	PERFIL N.º 02				2458.5336		
04.00.00	PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE						
04.01.00	TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR	M3K					125.92
04.02.00	CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 30.00 cm	M2					4,917.07
	PERFIL N.º 01				2458.5336		
	PERFIL N.º 02				2458.5336		
04.03.00	TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO	M3K					62.96
04.04.00	CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e=15.00 cm	M2					4,917.07
	PERFIL N.º 01				2458.5336		
	PERFIL N.º 02				2458.5336		
04.05.00	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2					4,917.07
	PERFIL N.º 01				2458.5336		
	PERFIL N.º 02				2458.5336		

04.06.00	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE 15 cm <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	M2			2458.5336 2458.5336	4,917.07
04.07.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3K				62.96
04.08.00	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=15cm <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	M2			2458.5336 2458.5336	4,917.07
04.09.00	SELLO ASFÁLTICO <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	M2			2458.5336 2458.5336	4,917.07
05.00.00	CUNETAS DE CONCRETO SIMPLE					
05.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	KM	0+0.00 0+0.00	0+341.46 0+341.46	341.46 341.46	1,365.85 682.93 682.93
05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
05.02.01	CORTE A NIVEL <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	M3			35.85 35.85	71.71
05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	M3			35.85 35.85	71.71
05.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	M2			474.38 474.38	948.75
05.03.00	CONCRETO SIMPLE					
05.03.02	CONCRETO F'c=140KG/CM2	M3				9.15
05.04.00	JUNTAS					
05.04.01	JUNTAS EN CUNETAS	M	0+0.00	0+341.46	341.46	1365.852
05.05.00	VARIOS					
05.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO <i>PERFIL N.º 01</i> <i>PERFIL N.º 02</i>	M2			474.38 474.38	948.75
06.00.00	OBRAS COMPLEMENTARIAS					
06.01.00	PINTADO DE PISTAS	M2				4,917.07
07.00.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL					
07.01.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB				1.00

03.01.00 EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA

03.02.00 RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO

03.03.00 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Estaca	ÁREAS (m ²)		Distancia (m)	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno propio seleccionado (m ³)	Volumen de material excedente (m ³)
	Corte	Relleno				

PERFIL N.º 01

0+0.00	2.97	0.00				0.00
0+020.00	0.42	0.07	20.00	33.88	0.72	33.16
0+040.00	0.60	0.00	20.00	10.10	0.72	9.39
0+060.00	0.34	0.00	20.00	9.32	0.00	9.32
0+080.00	0.46	0.00	20.00	7.96	0.00	7.96
0+100.00	0.82	0.00	20.00	12.79	0.00	12.79
0+120.00	0.60	0.00	20.00	14.18	0.00	14.18
0+140.00	0.86	0.00	20.00	14.54	0.00	14.54
0+160.00	1.32	0.00	20.00	21.74	0.00	21.74
0+180.00	1.70	0.00	20.00	30.22	0.00	30.22
0+200.00	2.03	0.00	20.00	37.38	0.00	37.38
0+220.00	2.42	0.00	20.00	44.51	0.00	44.51
0+240.00	2.51	0.00	20.00	49.23	0.00	49.23
0+260.00	3.30	0.00	20.00	58.01	0.00	58.01
0+280.00	3.63	0.00	20.00	69.20	0.00	69.20
0+300.00	4.05	0.00	20.00	76.74	0.00	76.74
0+320.00	4.39	0.00	20.00	84.37	0.00	84.37
0+340.00	4.24	0.00	20.00	86.24	0.00	86.24
0+341.46	4.33	0.00	1.46	6.26	0.00	6.26
SUMATORIA =				666.67	1.44	665.24

PERFIL N.º 02

0+0.00	2.92	0.00				0.00
0+020.00	1.32	0.00	20.00	42.40	0.00	42.40
0+040.00	0.40	0.00	20.00	17.22	0.00	17.22
0+060.00	0.26	0.00	20.00	6.54	0.00	6.54
0+080.00	0.56	0.00	20.00	8.18	0.00	8.18
0+100.00	0.76	0.00	20.00	13.19	0.00	13.19
0+120.00	0.68	0.00	20.00	14.32	0.00	14.32
0+140.00	1.08	0.00	20.00	17.55	0.00	17.55
0+160.00	1.46	0.00	20.00	25.37	0.00	25.37
0+180.00	1.80	0.00	20.00	32.55	0.00	32.55
0+200.00	2.08	0.00	20.00	38.74	0.00	38.74
0+220.00	2.17	0.00	20.00	42.50	0.00	42.50
0+240.00	2.54	0.00	20.00	47.10	0.00	47.10
0+260.00	3.04	0.00	20.00	55.75	0.00	55.75
0+280.00	2.92	0.00	20.00	59.55	0.00	59.55
0+300.00	3.88	0.00	20.00	68.00	0.00	68.00
0+320.00	4.26	0.00	20.00	81.45	0.00	81.45
0+340.00	4.40	0.00	20.00	86.66	0.00	86.66
0+341.46	4.36	0.00	1.46	6.41	0.00	6.41
SUMATORIA =				663.48	0.00	663.48

03.04.00 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON MÁQUINA

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m2)
----------------------	----------------------	--------------------------	----------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m2

PERFIL N.º 02

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m2

04.00.00 PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE

04.02.00 CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 30.00 cm

04.04.00 CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e=15.00 cm

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²**PERFIL N.º 01**

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

- 04.00.00** **PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE**
 04.05.00 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA
 04.06.00 PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE 15 cm
 04.08.00 ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=15cm
 04.09.00 SELLO ASFÁLTICO

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

04.01.00 TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR

04.03.00 TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO

04.07.00 TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA

ASFALTO 0.15 m

BASE 0.15 m

SUB BASE 0.30 m

ancho : 7.20 m

De	Hasta	Long. (m)	Recapado Asfáltico (m3)	CAPA BASE (m3)	CAPA SUB BASE (m3)	C.G.	Distancia	Transporte (M3 - KM)	Transporte (M3 - KM)	Transporte (M3 - KM)
								asfalto	base	sub base
0+000	0+020	20.00	21.60	21.60	43.20	00+010	0.010	0.22	0.22	0.43
0+020	0+040	20.00	21.60	21.60	43.20	00+030	0.030	0.65	0.65	1.30
0+040	0+060	20.00	21.60	21.60	43.20	00+050	0.050	1.08	1.08	2.16
0+060	0+080	20.00	21.60	21.60	43.20	00+070	0.070	1.51	1.51	3.02
0+080	0+100	20.00	21.60	21.60	43.20	00+090	0.090	1.94	1.94	3.89
0+100	0+120	20.00	21.60	21.60	43.20	00+110	0.110	2.38	2.38	4.75
0+120	0+140	20.00	21.60	21.60	43.20	00+130	0.130	2.81	2.81	5.62
0+140	0+160	20.00	21.60	21.60	43.20	00+150	0.150	3.24	3.24	6.48
0+160	0+180	20.00	21.60	21.60	43.20	00+170	0.170	3.67	3.67	7.34
0+180	0+200	20.00	21.60	21.60	43.20	00+190	0.190	4.10	4.10	8.21
0+200	0+220	20.00	21.60	21.60	43.20	00+210	0.210	4.54	4.54	9.07
0+220	0+240	20.00	21.60	21.60	43.20	00+230	0.230	4.97	4.97	9.94
0+240	0+260	20.00	21.60	21.60	43.20	00+250	0.250	5.40	5.40	10.80
0+260	0+280	20.00	21.60	21.60	43.20	00+270	0.270	5.83	5.83	11.66
0+280	0+300	20.00	21.60	21.60	43.20	00+290	0.290	6.26	6.26	12.53
0+300	0+320	20.00	21.60	21.60	43.20	00+310	0.310	6.70	6.70	13.39
0+320	0+340	20.00	21.60	21.60	43.20	00+330	0.330	7.13	7.13	14.26
0+340	0+341	1.46	1.58	1.58	3.15	00+341	0.340	0.54	0.54	1.07
TOTAL =		341.46	368.78	368.78	737.55			62.96	62.96	125.92

- 05.00.00 DRENAJE PLUVIAL
 05.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES
 05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO (INICIO DE OBRA)
 05.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 05.02.01 CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL
 05.02.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQ

Estaca	ÁREAS (m ²)		Distancia (m)	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno propio seleccionado (m ³)	Volumen de material excedente (m ³)
	Corte	Relleno				

PERFIL N.º 01

0+0.00	0.05	0.00				0.00
0+341.46	0.05	0.00	341.46	17.93	0.00	17.93
SUMATORIA =				35.85	0.00	35.85

PERFIL N.º 02

0+0.00	0.05	0.00				0.00
0+341.46	0.05	0.00	341.46	17.93	0.00	17.93
SUMATORIA =				35.85	0.00	35.85

- 05.02.03 NIVELACIÓN Y COMPACT. DE SUBRASANTE C/MAQ

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+341.46	0.69	341.46	237.19
SUMATORIA =			474.38

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 02

0+0.00			
0+341.46	0.69	341.46	237.19
SUMATORIA =			474.38

- 05.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

- 05.03.01 CONCRETO F'C=140KG/CM2

ESTACA KM	ÁREA (m ²)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN (m ³)
--------------	---------------------------	------------------	------------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+341.46	0.0067	341.46	2.29
SUMATORIA =			4.58

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 02

0+0.00			
0+341.46	0.0067	341.46	2.29
SUMATORIA =			4.58

METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL

RESUMEN DE METRADOS

Proyecto: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

Ubicación: PROVINCIA DE CHICLAYO

Departamento: LAMBAYEQUE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	INICIO	FIN	DIST.	ANCH O	CANTIDAD
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.00	CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA	GLB					2.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	UND					1.00
01.03.00	MOVILIZACIÓN Y DESMOVI. DE MAQUINARIA						
	EQUIPO TRANSPORTADO	GLB					1.00
	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	GLB					1.00
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES						
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO CON EQUIPO	M2					4,917.07
	PERFIL N.º 01		0+0.00	0+341.46	341.46	7.20	2,458.53
	PERFIL N.º 02		0+0.00	0+341.46	341.46	7.20	2,458.53
02.02.00	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	KM					1,365.85
	PERFIL N.º 01		0+0.00	0+341.46	341.46		682.93
	PERFIL N.º 02		0+0.00	0+341.46	341.46		682.93
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
03.01.00	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO	M3					643.69
	PERFIL N.º 01				333.39		
	PERFIL N.º 02				310.29		
03.02.00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE	M3					176.69
	PERFIL N.º 01				98.48		
	PERFIL N.º 02				78.21		
03.03.00	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					467.00
	PERFIL N.º 01				234.91		
	PERFIL N.º 02				232.09		
03.04.00	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO	M2					4,917.07
	PERFIL N.º 01				2458.5336		
	PERFIL N.º 02				2458.5336		
04.00.00	PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE						

04.01.00	TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR	M3K				77.65
04.02.00	CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 18.50 cm	M2				4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>			2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>			2458.5336		
04.03.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL GEOTEXTIL NO TEJIDO MACTEX® N 80.1	M2				4,917.07
04.04.00	TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO	M3K				37.78
04.05.00	CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e= 9.00 cm	M2				4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>			2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>			2458.5336		
04.06.00	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2				4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>			2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>			2458.5336		
04.07.00	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE 15 cm	M2				4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>			2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>			2458.5336		
04.08.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3K				62.96
04.09.00	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=15cm	M2				4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>			2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>			2458.5336		
04.10.00	SELLO ASFÁLTICO	M2				4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>			2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>			2458.5336		
05.00.00	CUNETAS DE CONCRETO SIMPLE					
05.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	KM				1,365.85
	<i>PERFIL N.º 01</i>		0+0.00	0+341.46	341.46	682.93
	<i>PERFIL N.º 02</i>		0+0.00	0+341.46	341.46	682.93
05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
05.02.01	CORTE A NIVEL	M3				71.71
	<i>PERFIL N.º 01</i>				35.85	
	<i>PERFIL N.º 02</i>				35.85	

05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3				71.71
	<i>PERFIL N.º 01</i>				35.85	
	<i>PERFIL N.º 02</i>				35.85	
05.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	M2				948.75
	<i>PERFIL N.º 01</i>				474.38	
	<i>PERFIL N.º 02</i>				474.38	
05.03.00	CONCRETO SIMPLE					
05.03.02	CONCRETO F'C=140KG/CM2	M3				9.15
05.04.00	JUNTAS					
05.04.01	JUNTAS EN CUNETAS	M	0+0.00	0+341.46	341.46	1365.852
05.05.00	VARIOS					
05.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	M2				948.75
	<i>PERFIL N.º 01</i>				474.38	
	<i>PERFIL N.º 02</i>				474.38	
06.00.00	OBRAS COMPLEMENTARIAS					
06.01.00	PINTADO DE PISTAS	M2				4,917.07
07.00.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL					
07.01.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB				1.00

03.01.00 EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA

03.02.00 RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO

03.03.00 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Estaca	ÁREAS (m ²)		Distancia (m)	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno propio seleccionado (m ³)	Volumen de material excedente (m ³)
	Corte	Relleno				

PERFIL N.º 01

0+0.00	1.74	0.00				0.00
0+020.00	0.04	0.95	20.00	17.75	9.55	8.20
0+040.00	0.00	0.68	20.00	0.37	16.33	-15.96
0+060.00	0.00	0.93	20.00	0.01	16.05	-16.05
0+080.00	0.00	0.77	20.00	0.00	16.92	-16.92
0+100.00	0.00	0.49	20.00	0.00	12.53	-12.53
0+120.00	0.00	0.66	20.00	0.00	11.45	-11.45
0+140.00	0.00	0.41	20.00	0.00	10.71	-10.71
0+160.00	0.12	0.05	20.00	0.58	4.67	-4.10
0+180.00	0.45	0.00	20.00	5.65	0.27	5.38
0+200.00	0.77	0.00	20.00	12.23	0.00	12.23
0+220.00	1.15	0.00	20.00	19.26	0.00	19.26
0+240.00	1.26	0.00	20.00	24.11	0.00	24.11
0+260.00	2.04	0.00	20.00	32.98	0.00	32.98
0+280.00	2.37	0.00	20.00	44.07	0.00	44.07
0+300.00	2.79	0.00	20.00	51.53	0.00	51.53
0+320.00	3.14	0.00	20.00	59.25	0.00	59.25
0+340.00	2.98	0.00	20.00	61.19	0.00	61.19
0+341.46	3.07	0.00	1.46	4.42	0.00	4.42
SUMATORIA =				333.39	98.48	234.91

PERFIL N.º 02

0+0.00	1.66	0.00				0.00
0+020.00	0.09	0.03	20.00	17.51	0.16	17.36
0+040.00	0.00	0.86	20.00	0.47	8.91	-8.45
0+060.00	0.00	0.98	20.00	0.00	18.35	-18.35
0+080.00	0.00	0.69	20.00	0.00	16.67	-16.67
0+100.00	0.00	0.50	20.00	0.00	11.96	-11.96
0+120.00	0.01	0.60	20.00	0.07	11.08	-11.01
0+140.00	0.03	0.21	20.00	0.43	8.11	-7.68
0+160.00	0.14	0.06	20.00	1.70	2.67	-0.97
0+180.00	0.53	0.00	20.00	6.66	0.30	6.36
0+200.00	0.82	0.00	20.00	13.42	0.00	13.42
0+220.00	0.91	0.00	20.00	17.29	0.00	17.29
0+240.00	1.28	0.00	20.00	21.89	0.00	21.89
0+260.00	1.78	0.00	20.00	30.61	0.00	30.61
0+280.00	1.67	0.00	20.00	34.50	0.00	34.50
0+300.00	2.64	0.00	20.00	43.07	0.00	43.07
0+320.00	3.02	0.00	20.00	56.61	0.00	56.61
0+340.00	3.13	0.00	20.00	61.52	0.00	61.52
0+341.46	3.08	0.00	1.46	4.55	0.00	4.55
SUMATORIA =				310.29	78.21	232.09

03.04.00 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON MÁQUINA

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m²)
----------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²**PERFIL N.º 02**

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

04.00.00 PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE

04.02.00 CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 18.50 cm

04.04.00 CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e= 9.00 cm

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²**PERFIL N.º 01**

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

- 04.00.00** **PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE**
 04.05.00 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA
 04.06.00 PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE 15 cm
 04.08.00 ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=15cm
 04.09.00 SELLO ASFÁLTICO

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

04.01.00 TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR

04.03.00 TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO

04.07.00 TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA

ASFALTO 0.15 m

BASE 0.09 m

SUB BASE 0.185 m

ancho : 7.20 m

De	Hasta	Long. (m)	Recapado Asfáltico (m3)	CAPA BASE (m3)	CAPA SUB BASE (m3)	C.G.	Distancia	Transporte (M3 - KM)	Transporte (M3 - KM)	Transporte (M3 - KM)
								asfalto	base	sub base
0+000	0+020	20.00	21.60	12.96	26.64	00+010	0.010	0.22	0.13	0.27
0+020	0+040	20.00	21.60	12.96	26.64	00+030	0.030	0.65	0.39	0.80
0+040	0+060	20.00	21.60	12.96	26.64	00+050	0.050	1.08	0.65	1.33
0+060	0+080	20.00	21.60	12.96	26.64	00+070	0.070	1.51	0.91	1.86
0+080	0+100	20.00	21.60	12.96	26.64	00+090	0.090	1.94	1.17	2.40
0+100	0+120	20.00	21.60	12.96	26.64	00+110	0.110	2.38	1.43	2.93
0+120	0+140	20.00	21.60	12.96	26.64	00+130	0.130	2.81	1.68	3.46
0+140	0+160	20.00	21.60	12.96	26.64	00+150	0.150	3.24	1.94	4.00
0+160	0+180	20.00	21.60	12.96	26.64	00+170	0.170	3.67	2.20	4.53
0+180	0+200	20.00	21.60	12.96	26.64	00+190	0.190	4.10	2.46	5.06
0+200	0+220	20.00	21.60	12.96	26.64	00+210	0.210	4.54	2.72	5.59
0+220	0+240	20.00	21.60	12.96	26.64	00+230	0.230	4.97	2.98	6.13
0+240	0+260	20.00	21.60	12.96	26.64	00+250	0.250	5.40	3.24	6.66
0+260	0+280	20.00	21.60	12.96	26.64	00+270	0.270	5.83	3.50	7.19
0+280	0+300	20.00	21.60	12.96	26.64	00+290	0.290	6.26	3.76	7.73
0+300	0+320	20.00	21.60	12.96	26.64	00+310	0.310	6.70	4.02	8.26
0+320	0+340	20.00	21.60	12.96	26.64	00+330	0.330	7.13	4.28	8.79
0+340	0+341	1.46	1.58	0.95	1.94	00+341	0.340	0.54	0.32	0.66
TOTAL =		341.46	368.78	221.27	454.82			62.96	37.78	77.65

METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA

RESUMEN DE METRADOS

Proyecto: "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

Ubicación: PROVINCIA DE CHICLAYO

Departamento: LAMBAYEQUE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	INICIO	FIN	DIST.	ANCHO	CANTIDAD
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.00	CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA	GLB					2.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	UND					1.00
01.03.00	MOVILIZACIÓN Y DESMOVI. DE MAQUINARIA	GLB					1.00
	EQUIPO TRANSPORTADO	GLB					1.00
	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	GLB					1.00
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES						
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO CON EQUIPO	M2					4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>		0+0.00	0+341.46	341.46	7.20	2,458.53
	<i>PERFIL N.º 02</i>		0+0.00	0+341.46	341.46	7.20	2,458.53
02.02.00	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	KM					1,365.85
	<i>PERFIL N.º 01</i>		0+0.00	0+341.46	341.46		682.93
	<i>PERFIL N.º 02</i>		0+0.00	0+341.46	341.46		682.93
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
03.01.00	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO	M3					808.94
	<i>PERFIL N.º 01</i>				412.56		
	<i>PERFIL N.º 02</i>				396.38		
03.02.00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE	M3					84.60
	<i>PERFIL N.º 01</i>				48.30		
	<i>PERFIL N.º 02</i>				36.30		
03.03.00	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					724.34
	<i>PERFIL N.º 01</i>				364.26		
	<i>PERFIL N.º 02</i>				360.08		
03.04.00	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON EQUIPO	M2					4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>				2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>				2458.5336		
04.00.00	PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE						
04.01.00	TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR	M3K					100.74
04.02.00	CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 24.00 cm	M2					4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>				2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>				2458.5336		
04.03.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA GEOMALLA Biaxial Extruida MACGRID® EGB 20	M2					4,917.07
04.04.00	TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO	M3K					356.77
04.05.00	CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e= 8.50 cm	M2					4,917.07
	<i>PERFIL N.º 01</i>				2458.5336		
	<i>PERFIL N.º 02</i>				2458.5336		

04.06.00	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2				2458.5336 2458.5336	4,917.07
04.07.00	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE 15 cm	M2				2458.5336 2458.5336	4,917.07
04.08.00	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3K					62.96
04.09.00	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=15cm	M2				2458.5336 2458.5336	4,917.07
04.10.00	SELLO ASFÁLTICO	M2				2458.5336 2458.5336	4,917.07
05.00.00	CUNETAS DE CONCRETO SIMPLE						
05.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES						
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	KM					1,365.85
							682.93
							682.93
05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
05.02.01	CORTE A NIVEL	M3				35.85 35.85	71.71
05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3				35.85 35.85	71.71
05.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	M2				474.38 474.38	948.75
05.03.00	CONCRETO SIMPLE						
05.03.02	CONCRETO F'C=140KG/CM2	M3					9.15
05.04.00	JUNTAS						
05.04.01	JUNTAS EN CUNETAS	M	0+0.00	0+341.46	341.46		1365.852
05.05.00	VARIOS						
05.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	M2				474.38 474.38	948.75
06.00.00	OBRAS COMPLEMENTARIAS						
06.01.00	PINTADO DE PISTAS	M2					4,917.07
07.00.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL						
07.01.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB					1.00

03.01.00 EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA

03.02.00 RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO

03.03.00 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Estaca	ÁREAS (m ²)		Distancia (m)	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno propio seleccionado (m ³)	Volumen de material excedente (m ³)
	Corte	Relleno				

PERFIL N.º 01

0+0.00	2.07	0.00				0.00
0+020.00	0.06	0.63	20.00	21.35	6.29	15.06
0+040.00	0.15	0.34	20.00	2.11	9.69	-7.58
0+060.00	0.00	0.60	20.00	0.75	9.40	-8.65
0+080.00	0.00	0.43	20.00	0.00	10.30	-10.30
0+100.00	0.09	0.02	20.00	0.46	4.51	-4.05
0+120.00	0.03	0.33	20.00	1.20	3.48	-2.28
0+140.00	0.21	0.09	20.00	2.38	4.18	-1.80
0+160.00	0.43	0.00	20.00	6.41	0.45	5.96
0+180.00	0.80	0.00	20.00	12.35	0.00	12.35
0+200.00	1.13	0.00	20.00	19.36	0.00	19.36
0+220.00	1.50	0.00	20.00	26.28	0.00	26.28
0+240.00	1.61	0.00	20.00	31.07	0.00	31.07
0+260.00	2.39	0.00	20.00	40.05	0.00	40.05
0+280.00	2.73	0.00	20.00	51.21	0.00	51.21
0+300.00	3.15	0.00	20.00	58.72	0.00	58.72
0+320.00	3.47	0.00	20.00	66.12	0.00	66.12
0+340.00	3.28	0.00	20.00	67.44	0.00	67.44
0+341.46	3.97	0.00	1.46	5.30	0.00	5.30
SUMATORIA =				412.56	48.30	364.26

PERFIL N.º 02

0+0.00	2.01	0.00				0.00
0+020.00	0.41	0.00	20.00	24.20	0.00	24.20
0+040.00	0.01	0.55	20.00	4.18	2.75	1.44
0+060.00	0.00	0.64	20.00	0.05	11.89	-11.84
0+080.00	0.01	0.40	20.00	0.05	10.39	-10.34
0+100.00	0.02	0.17	20.00	0.30	5.66	-5.36
0+120.00	0.05	0.26	20.00	0.70	4.30	-3.60
0+140.00	0.19	0.00	20.00	2.38	1.32	1.07
0+160.00	0.59	0.00	20.00	7.76	0.00	7.76
0+180.00	0.89	0.00	20.00	14.74	0.00	14.74
0+200.00	1.16	0.00	20.00	20.48	0.00	20.48
0+220.00	1.29	0.00	20.00	24.52	0.00	24.52
0+240.00	1.65	0.00	20.00	29.41	0.00	29.41
0+260.00	2.16	0.00	20.00	38.09	0.00	38.09
0+280.00	2.02	0.00	20.00	41.81	0.00	41.81
0+300.00	3.00	0.00	20.00	50.22	0.00	50.22
0+320.00	3.37	0.00	20.00	63.68	0.00	63.68
0+340.00	3.50	0.00	20.00	68.72	0.00	68.72
0+341.46	3.45	0.00	1.46	5.09	0.00	5.09
SUMATORIA =				396.38	36.30	360.08

03.04.00 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON MÁQUINA

ESTACA <i>KM</i>	ANCHO <i>(m)</i>	DISTANCIA <i>(m)</i>	ÁREA <i>(m2)</i>
----------------------------	----------------------------	--------------------------------	----------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m2**PERFIL N.º 02**

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m2

- 04.00.00** **PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE**
04.02.00 CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 24.00 cm
04.04.00 CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e= 8.50 cm

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m ²)
--------------	--------------	------------------	---------------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m²

- 04.00.00** **PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE**
 04.05.00 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA
 04.06.00 PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE 15 cm
 04.08.00 ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=15cm
 04.09.00 SELLO ASFÁLTICO

ESTACA KM	ANCHO (m)	DISTANCIA (m)	ÁREA (m2)
----------------------	----------------------	--------------------------	----------------------

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m2

PERFIL N.º 01

0+0.00			
0+020.00	7.20	20.00	144.00
0+040.00	7.20	20.00	144.00
0+060.00	7.20	20.00	144.00
0+080.00	7.20	20.00	144.00
0+100.00	7.20	20.00	144.00
0+120.00	7.20	20.00	144.00
0+140.00	7.20	20.00	144.00
0+160.00	7.20	20.00	144.00
0+180.00	7.20	20.00	144.00
0+200.00	7.20	20.00	144.00
0+220.00	7.20	20.00	144.00
0+240.00	7.20	20.00	144.00
0+260.00	7.20	20.00	144.00
0+280.00	7.20	20.00	144.00
0+300.00	7.20	20.00	144.00
0+320.00	7.20	20.00	144.00
0+340.00	7.20	20.00	144.00
0+341.46	7.20	1.46	10.53

TOTAL = 2,458.53 m2

04.01.00 TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR

04.03.00 TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO

04.07.00 TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA

ASFALTO 0.15 m

BASE 0.85 m

SUB BASE 0.24 m

ancho : 7.20 m

De	Hasta	Long. (m)	Recapado Asfáltico (m3)	CAPA BASE (m3)	CAPA SUB BASE (m3)	C.G.	Distancia	Transporte (M3 - KM)	Transporte (M3 - KM)	Transporte (M3 - KM)
								asfalto	base	sub base
0+000	0+020	20.00	21.60	122.40	34.56	00+010	0.010	0.22	1.22	0.35
0+020	0+040	20.00	21.60	122.40	34.56	00+030	0.030	0.65	3.67	1.04
0+040	0+060	20.00	21.60	122.40	34.56	00+050	0.050	1.08	6.12	1.73
0+060	0+080	20.00	21.60	122.40	34.56	00+070	0.070	1.51	8.57	2.42
0+080	0+100	20.00	21.60	122.40	34.56	00+090	0.090	1.94	11.02	3.11
0+100	0+120	20.00	21.60	122.40	34.56	00+110	0.110	2.38	13.46	3.80
0+120	0+140	20.00	21.60	122.40	34.56	00+130	0.130	2.81	15.91	4.49
0+140	0+160	20.00	21.60	122.40	34.56	00+150	0.150	3.24	18.36	5.18
0+160	0+180	20.00	21.60	122.40	34.56	00+170	0.170	3.67	20.81	5.88
0+180	0+200	20.00	21.60	122.40	34.56	00+190	0.190	4.10	23.26	6.57
0+200	0+220	20.00	21.60	122.40	34.56	00+210	0.210	4.54	25.70	7.26
0+220	0+240	20.00	21.60	122.40	34.56	00+230	0.230	4.97	28.15	7.95
0+240	0+260	20.00	21.60	122.40	34.56	00+250	0.250	5.40	30.60	8.64
0+260	0+280	20.00	21.60	122.40	34.56	00+270	0.270	5.83	33.05	9.33
0+280	0+300	20.00	21.60	122.40	34.56	00+290	0.290	6.26	35.50	10.02
0+300	0+320	20.00	21.60	122.40	34.56	00+310	0.310	6.70	37.94	10.71
0+320	0+340	20.00	21.60	122.40	34.56	00+330	0.330	7.13	40.39	11.40
0+340	0+341	1.46	1.58	8.94	2.52	00+341	0.340	0.54	3.04	0.86
TOTAL =		341.46	368.78	#####	590.04			62.96	356.77	100.74

**RESUMEN DE PRESUPUESTO DEL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE
CONVENCIONAL**

S10	Presupuesto				
presupuesto	0201001	PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE	Costo al		06/12/2018
Cliente	CONTRATISTAS ASOCIADOS				
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO				

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				3,475.24
01.01	CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA	glb	2.00	36.35	72.70
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	und	1.00	,301.94	1,301.94
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVI. DE MAQUINARIA				2,100.60
01.03.01	EQUIPO TRANSPORTADO	glb	1.00	,753.00	1,753.00
01.03.02	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	glb	1.00	347.60	347.60
02	OBRAS PRELIMINARES				67,090.56
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO CON EQUIPO	m2	4,917.07	1.30	6,392.19
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	km	1,365.85	44.44	60,698.37
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				30,679.57
03.01	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO	m3	1,330.36	4.04	5,374.65
03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE	m3	1.44	6.63	9.55
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,328.72	4.42	5,872.94
03.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE CON EQUIPO	m2	4,917.07	3.95	19,422.43
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				427,619.57
04.01	TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR	m3k	125.92	1.10	138.51
04.02	CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 30.00 cm	m2	4,917.07	26.76	131,580.79
04.03	TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO	m3k	62.96	1.10	69.26
04.04	CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e=15.00 CM	m2	4,917.07	20.29	99,767.35
04.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	4,917.07	1.85	9,096.58
04.06	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m2	4,917.07	26.18	128,728.89
04.07	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA D<1 km	m3k	62.96	1.10	69.26
04.08	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFÁLTICA	m2	4,917.07	7.04	37,468.07
04.09	SELLO CON MEZCLA ASFÁLTICA E=5 mm.	m	4,917.07	4.21	20,700.86
05	CUNETAS DE CONCRETO SIMPLE				90,435.90
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,862.43
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,365.85	3.56	4,862.43
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,805.35
05.02.01	CORTE A NIVEL	m3	71.71	0.91	65.26
05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	71.71	4.42	316.96
05.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	948.75	1.50	1,423.13
05.03	CONCRETO SIMPLE				1,996.44
05.03.01	CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	9.15	218.19	1,996.44
05.04	JUNTAS				79,779.30
05.04.01	JUNTAS EN CUNETAS	m	1,365.85	58.41	79,779.30
05.05	VARIOS				1,992.38
05.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	948.75	2.10	1,992.38
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				2,700.00
06.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	250.00	10.80	2,700.00
07.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				3,500.00
07.01	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1	3500	3,500.00
	Costo Directo				625,500.84
	GASTOS GENERALES (8.00%)				50,040.07
	UTILIDADES (7.00%)				43,785.06
	SUB TOTAL				719,325.97
	I.G.V. (18.00%)				129,478.67
	PRESUPUESTO TOTAL				848,804.64
	GASTOS DE SUPERVISIÓN (4.00%)				34,136.97
	COSTO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEFINITIVO				35,000.00
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				917,941.61

SON: OCHOCIENTOS CUARENTAICUATRO MIL CINCUENTAICINCO Y 14/100 NUEVOS SOLES

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE
CONVENCIONAL**

Partida	01.01	CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA					
Rendimiento	glb/DÍA	M.O. 80.000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : glb			36.35
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1000	21.01	2.10
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.2000	17.03	3.41
							5.51
Materiales							
0204010001000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	3.02	0.30
0204120001000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"		kg		0.1500	3.64	0.55
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		3.2900	4.15	13.65
0237030001	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL		und		0.0780	42.07	3.28
0237060012	BISAGRA ZACCO8 118mm, DUNA		pza		0.0780	19.31	1.51
0292040001	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.83x1.10m		pza		0.2770	41.08	11.38
							30.67
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.51	0.17
							0.17
Partida	01.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA					
Rendimiento	und/DÍA	M.O. 0.500	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und			1,301.94
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	16.0000	21.01	336.16
0101010005	PEÓN		hh	2.0000	32.0000	15.34	490.88
							827.04
Materiales							
0204120001000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.9400	3.64	7.06
0207010005000	PIEDRA MEDIANA DE 6"		m3		0.7200	44.80	32.26
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		2.1600	17.95	38.77
0218020001	PERNO HEXAGONAL		und		15.0000	4.50	67.50
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		30.0000	4.15	124.50
0292010004	GIGANTOGRAFÍA DE 3.60 x 2.40M		und		1.0000	180.00	180.00
							450.09
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	827.04	24.81
							24.81
Partida	01.03.01	EQUIPO TRANSPORTADO					
Rendimiento	glb/DÍA	M.O. 1.000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			1,753.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
0424010001000	SC MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO		glb		1.0000	1,753.00	1,753.00
							1,753.00
Partida	01.03.02	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO					
Rendimiento	glb/DÍA	M.O. 1.000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			347.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
0424010001000	SC AUTOMOVILIZACIÓN DE EQUIPO		glb		1.0000	347.60	347.60
							347.60
Partida	02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO CON EQUIPO					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 1200.000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2			1.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEÓN		hh	1.0000	0.0067	15.34	0.10
							0.10
Equipos							
0301200001000	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0067	179.62	1.20
							1.20
Partida	02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					
Rendimiento	km/DÍA	M.O. 0.250	EQ. 0.2500	Costo unitario directo por : km			44.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101030000000	OPERARIO TOPÓGRAFO		hh	0.0311	0.9952	21.73	21.63
0101030003000	AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA		día	0.1250	0.5000	15.34	7.67
							29.30
Materiales							

0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		2.5000	1.15	2.88	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	32.17	6.43	
						9.31	
			Equipos				
0301000002	NIVEL TOPOGRÁFICO	día		0.0500	0.2000	9.46	1.89
0301000011000	TEODOLITO	día		0.0500	0.2000	11.93	2.39
0301000014	MIRAS	día		0.0500	0.2000	1.79	0.36
0301000015	JALONES	día		0.0500	0.2000	1.53	0.31
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.30	0.88	
						5.83	
Partida	03.01	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO					
Rendimiento	m3/DÍA	M.O. 400.000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3		4.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEÓN		hh	1.0000	0.0200	15.34	0.31
							0.31
		Equipos					
0301160001000	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	1.0000	0.0200	186.69	3.73
							3.73
Partida	03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE					
Rendimiento	m3/DÍA	M.O. 450.000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3		6.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEÓN		hh	4.0000	0.0711	15.34	1.09
							1.09
		Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1250	4.11	0.51
							0.51
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.09	0.05
0301100006000	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	1.0000	0.0178	100.05	1.78
0301200001000	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0178	179.62	3.20
							5.03
Partida	03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DÍA	M.O. 625.000	EQ. 625.0000	Costo unitario directo por : m3		4.42	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Equipos					
0301160002000	MINI CARGADOR BOB CAT 953		hm	1.0000	0.0128	90.26	1.16
0301220004000	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0128	254.79	3.26
							4.42
Partida	03.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE CON EQUIPO					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 800.000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2		3.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEÓN		hh	4.0000	0.0400	15.34	0.61
							0.61
		Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1250	4.11	0.51
							0.51
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.61	0.03
0301100006000	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	1.0000	0.0100	100.05	1.00
0301200001000	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0100	179.62	1.80
							2.83
Partida	04.01	TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR					
Rendimiento	m3k/DÍA	M.O. 1846.000	EQ. 1,846.0000	Costo unitario directo por : m3k		1.10	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Equipos					
0301220004000	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0043	254.79	1.10
							1.10
Partida	04.02	CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 30.00 cm					
Rendimiento	m2/DÍA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2		26.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEÓN		hh	3.0000	0.0800	15.34	1.23
							1.23
		Materiales					
0207040001000	MATERIAL GRANULAR PARA RELLENO		m3		0.3000	42.85	12.86
							12.86

Equipos							
0301100006000	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0267	100.05	2.67	
0301200001000	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0267	179.62	4.80	
0301220005000	CAMIÓN CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0267	194.60	5.20	
							12.67
Partida	04.03	TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO					
Rendimiento	m3k/DÍA	M.O. 1846.000	EQ. 1,846.0000	Costo unitario directo por : m3k			1.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Equipos					
0301220004000	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0043	254.79	1.10	
							1.10
Partida	04.04	CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e=15.00 CM					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 300.000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			20.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEÓN	hh	3.0000	0.0800	15.34	1.23	
							1.23
		Materiales					
0207040001000	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		0.1500	42.59	6.39	
							6.39
		Equipos					
0301100006000	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0267	100.05	2.67	
0301200001000	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0267	179.62	4.80	
0301220005000	CAMIÓN CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0267	194.60	5.20	
							12.67
Partida	04.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 5700.000	EQ. 5,700.0000	Costo unitario directo por : m2			1.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0014	17.03	0.02	
0101010005	PEÓN	hh	6.0000	0.0084	15.34	0.13	
							0.15
		Materiales					
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal		0.0450	7.22	0.32	
0201050001000	ASFALTO RC-250	gal		0.2550	4.31	1.10	
							1.42
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	0.01	
0301220008000	CAMIÓN IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0014	172.88	0.24	
							0.25
Partida	04.06	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 100.000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			26.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68	
0101010005	PEÓN	hh	4.0000	0.3200	15.34	4.91	
							6.59
		Materiales					
0201040001	PETRÓLEO D-2	gal		0.0150	9.41	0.14	
0201050001000	ASFALTO PEN 85-100	gal		1.0500	4.10	4.31	
							4.45
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.59	0.20	
0301160001000	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0800	186.69	14.94	
							15.14
Partida	04.07	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA D<1 km					
Rendimiento	m3k/DÍA	M.O. 1846.000	EQ. 1,846.0000	Costo unitario directo por : m3k			1.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Equipos					
0301220004000	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0043	254.79	1.10	
							1.10
Partida	04.08	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFÁLTICA					
Rendimiento	m2/DÍA	328.0000	EQ. 328.0000	Costo unitario directo por : m2			7.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.0732	17.03	1.25	
0101010005	PEÓN	hh	6.0000	0.1463	15.34	2.24	
							3.49
		Equipos					

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.49	0.11
0301390002000	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP	hm	1.0000	0.0244	141.19	3.45
						3.55

Partida	04.09	SELLO CON MEZCLA ASFÁLTICA E=5 mm.					
Rendimiento	m/DÍA	M.O. 48.000	EQ. 48.0000	Costo unitario directo por : m			4.21
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1667	21.01	3.50
		Materiales					3.50
0201050005000	MEZCLA ASFÁLTICA EN SELLO DE TAPAS		m2		0.1000	7.11	0.71
							0.71

Partida	05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 200.000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			3.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEÓN		hh	3.0000	0.1200	15.34	1.84
0101030000000	OPERARIO TOPÓGRAFO		hh	1.0000	0.0400	21.73	0.87
		Materiales					2.71
0207030001	HORMIGÓN		m3		0.0062	40.19	0.25
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.0180	17.95	0.32
0213040001000	TIZA BOLSA DE 40 kg		und		0.0200	3.20	0.06
0213060001000	OCRE ROJO		kg		0.0100	1.05	0.01
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.0050	32.17	0.16
		Equipos					0.80
0301000002	NIVEL TOPOGRÁFICO		día	0.5000	0.0025	9.46	0.02
0301000011000	TEODOLITO		día	0.5000	0.0025	11.93	0.03
							0.05

Partida	05.02.01	CORTE A NIVEL					
Rendimiento	m3/DÍA	M.O. 280.000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : m3			0.91
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0286	21.01	0.60
		Materiales					0.60
0276020025	DISCO DE CORTE		und		0.0050	40.50	0.20
		Equipos					0.20
0301110001	CORTADORA DE CONCRETO 14"		día	1.0000	0.0036	30.05	0.11
							0.11

Partida	05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DÍA	M.O. 625.000	EQ. 625.0000	Costo unitario directo por : m3			4.42
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Equipos					
0301160002000	MINI CARGADOR BOB CAT 953		hm	1.0000	0.0128	90.26	1.16
0301220004000	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0128	254.79	3.26
							4.42

Partida	05.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 800.000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2			1.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEÓN		hh	2.0000	0.0200	15.34	0.31
		Materiales					0.31
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1200	4.11	0.49
		Equipos					0.49
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	2.0000	0.0200	35.03	0.70
							0.70

Partida	05.03.01	CONCRETO F'C=140KG/CM2					
Rendimiento	m3/DÍA	M.O. 14.000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m3			218.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5714	21.01	12.01
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5714	17.03	9.73
0101010005	PEÓN		hh	9.0000	5.1429	15.34	78.89
							100.63

Materiales							
0201030001	GASOLINA		gal		0.4000	10.70	4.28
0207030001	HORMIGÓN		m3		0.8500	40.19	34.16
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1300	4.11	0.53
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		3.7000	17.95	66.42
							105.39
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	100.63	5.03
0301290003000	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.5714	12.50	7.14
							12.17
Partida	05.04.01	JUNTAS EN CUNETAS					
Rendimiento	m/DÍA	M.O. 100.000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			58.41
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36
0101010005	PEÓN		hh	3.0000	0.2400	15.34	3.68
							5.04
Materiales							
0207020001000	ARENA GRUESA		m3		0.0023	41.50	0.10
0222160001001	SELLADOR ELÁSTICO SIKALASTIC HB		kg		0.2200	241.47	53.12
							53.22
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.04	0.15
							0.15
Partida	05.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 100.000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			2.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEÓN		hh	1.0000	0.0800	15.34	1.23
							1.23
Materiales							
0207020001000	ARENA GRUESA		m3		0.0200	41.50	0.83
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0100	4.11	0.04
							0.87
Partida	06.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 160.000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m2			10.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0500	21.01	1.05
0101010005	PEÓN		hh	2.0000	0.1000	15.34	1.53
							2.58
Materiales							
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO ESTÁNDAR		gal		0.1250	51.04	6.38
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO		gal		0.0250	59.81	1.50
							7.88
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.58	0.13
0301120002000	ROCIADOR DE PINTURA		hm	1.0000	0.0500	4.13	0.21
							0.34
Partida	07.01	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL					
Rendimiento	glb/DÍA	M.O. 1.000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			3,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
0424010003000	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		glb		1.0000	3,500.00	3,500.00
							3,500.00

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS DEL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	1,249.0201	21.01	26,241.91
0101010004	OFICIAL	hh	481.7097	17.03	8,203.52
0101010005	PEÓN	hh	4,067.8389	15.34	62,400.65
01010300000005	OPERARIO TOPÓGRAFO	hh	1,413.9279	21.73	30,724.65
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA	día	682.9250	15.34	10,476.07
					138,046.80
MATERIALES					
0201030001	GASOLINA	gal	3.6600	10.70	39.16
0201040001	PETRÓLEO D-2	gal	73.7560	9.41	694.04
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal	221.2681	7.22	1,597.56
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	1,253.8528	4.31	5,404.11
02010500010002	ASFALTO PEN 85-100	gal	5,162.9235	4.10	21,167.99
02010500050003	MEZCLA ASFÁLTICA EN SELLO	m2	491.7070	7.11	3,496.04
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°	kg	0.2000	3.02	0.60
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON	kg	0.3000	3.64	1.09
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON	kg	1.9400	3.64	7.06
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	0.7200	44.80	32.26
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	22.1165	41.50	917.83
0207030001	HORMIGÓN	m3	16.2458	40.19	652.92
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA	m3	737.5605	42.59	31,412.70
02070400010006	MATERIAL GRANULAR PARA	m3	1,475.1210	42.85	63,208.93
0207070001	AGUÁ PUESTA EN OBRA	m3	740.1602	4.11	3,042.06
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bol	60.6007	17.95	1,087.78
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg	und	27.3170	3.20	87.41
02130600010001	OCRE ROJO	kg	13.6585	1.05	14.34
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	15.0000	4.50	67.50
02221600010013	SELLADOR ELÁSTICO	kg	300.4870	241.47	72,558.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	36.5800	4.15	151.81
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	3,414.6250	1.15	3,926.82
0237030001	CERRADURA PARA PUERTA	und	0.1560	42.07	6.56
0237060012	BISAGRA ZACCO8 118mm, DUNA	pza	0.1560	19.31	3.01
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	279.9993	32.17	9,007.58
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO	gal	31.2500	51.04	1,595.00
0240080015	SÓLVENTE DE PINTURA DE	gal	6.2500	59.81	373.81
0276020025	DISCO DE CORTE	und	0.3586	40.50	14.52
0292010004	GIGANTOGRAFÍA DE 3.60 x 2.40M	und	1.0000	180.00	180.00
0292040001	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1 83x1 10m	pza	0.5540	41.08	22.76
					220,771.85
EQUIPOS					
0301000002	NIVEL TOPOGRÁFICO	día	276.5846	9.46	2,616.49
03010000110001	TEODOLITO	día	276.5846	11.93	3,299.65
0301000014	MIRAS	día	273.1700	1.79	488.97
0301000015	JALONES	día	273.1700	1.53	417.95
03010400030002	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	día	33.6778	0.72	24.25
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA	hm	18.9750	35.03	664.69
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	311.7678	100.05	31,192.37
0301110001	CORTADORA DE CONCRETO 14"	día	0.2582	30.05	7.76
03011200020002	ROCIADOR DE PINTURA	hm	12.5000	4.13	51.63
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE	hm	419.9728	186.69	78,404.72
03011600020001	MINI CARGADOR BOB CAT 953	hm	17.9255	90.26	1,617.96
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	344.7124	179.62	61,917.24
03012200040001	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3	hm	19.0084	254.79	4,843.15
03012200050002	CAMIÓN CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	262.5716	194.60	51,096.43
03012200080002	CAMIÓN IMPRIMADOR 6X2 178-	hm	6.8839	172.88	1,190.09
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11	hm	5.2283	12.50	65.35
03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE	hm	119.9765	141.19	16,939.48
03014900010001	CORDEL	ril	2.0488	0.50	1.02
					254,839.20

RESUMEN DE PRESUPUESTO DEL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL

S10 Presupuesto
 Presupuesto 0201001 PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				3,475.24
01.01	CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA	glb	2.00	36.35	72.70
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	und	1.00	1,301.94	1,301.94
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVI. DE MAQUINARIA				2,100.60
01.03.01	EQUIPO TRANSPORTADO	glb	1.00	1,753.00	1,753.00
01.03.02	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	glb	1.00	347.60	347.60
02	OBRAS PRELIMINARES				67,090.56
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO CON EQUIPO	m2	4,917.07	1.30	6,392.19
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	km	1,365.85	44.44	60,698.37
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				25,258.53
03.01	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO	m3	643.69	4.04	2,600.51
03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE	m3	176.69	6.63	1,171.45
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	467.00	4.42	2,064.14
03.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE CON EQUIPO	m2	4,917.07	3.95	19,422.43
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				415,344.45
04.01	TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR	m3k	77.65	1.10	85.42
04.02	CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 18.50 cm	m2	4,917.07	21.83	107,339.64
04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL GEOTEXTIL NO TEJIDO MACTEX® N 80.1	m2	4,917.07	5.63	27,683.10
04.03	TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO	m3k	37.78	1.10	41.56
04.05	CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e= 9.00 CM	m2	4,917.07	17.73	87,179.65
04.06	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	4,917.07	1.81	8,899.90
04.07	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m2	4,917.07	26.18	128,728.89
04.08	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA D<1 km	m3k	62.96	1.10	69.26
04.09	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFÁLTICA	m2	4,917.07	7.04	34,616.17
04.10	SELLO CON MEZCLA ASFÁLTICA E=5 mm.	m	4,917.07	4.21	20,700.86
05	CUNETAS DE CONCRETO SIMPLE				90,435.90
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,862.43
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,365.85	3.56	4,862.43
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,805.35
05.02.01	CORTE A NIVEL	m3	71.71	0.91	65.26
05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	71.71	4.42	316.96
05.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	948.75	1.50	1,423.13
05.03	CONCRETO SIMPLE				1,996.44
05.03.01	CONCRETO F'c=140KG/CM2	m3	9.15	218.19	1,996.44
05.04	JUNTAS				79,779.30
05.04.01	JUNTAS EN CUNETAS	m	1,365.85	58.41	79,779.30
05.05	VARIOS				1,992.38
05.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	948.75	2.10	1,992.38
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				2,700.00
06.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	250.00	10.80	2,700.00
07.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				3,500.00
07.01	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1	3500	3,500.00
	Costo Directo				607,804.68
	GASTOS GENERALES (8.00%)				48,624.37
	UTILIDADES (7.00%)				42,546.33
	SUB TOTAL				699,975.33
	I.G.V. (18.00%)				125,815.57
	PRESUPUESTO TOTAL				824,790.95
	GASTOS DE SUPERVISIÓN (4.00%)				33,788.39
	COSTO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEFINITIVO				35,000.00
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				893,579.34

SON : OCHOCIENTOS VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS TRECE Y 22/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 11/12/2018
06:14:40

ANÁLISIS DEL COSTOS UNITARIOS AGREGADO AL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL

Partida	04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL GEOTEXTIL NO TEJIDO MACTEX® N 80.1					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 700	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2			5.63
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0114	17.03	0.19
0101010005	PEÓN		hh	4.0000	0.0457	15.34	0.70
							0.89
	Materiales						
0210020004	GEOTEXTIL NO TEJIDO MACTEX® N 80.1		m2		1.0000	4.71	4.71
							4.71
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.89	0.03
							0.03

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS DEL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL

Obra 0201001 PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE						
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO						
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO	hh	1,249.0201	21.01		26,241.91
0101010004	OFICIAL	hh	537.7643	17.03		9,158.13
0101010005	PEÓN	hh	4,291.2756	15.34		65,828.17
01010300000005	OPERARIO TOPÓGRAFO	hh	1,413.9279	21.73		30,724.65
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA	día	682.9250	15.34		10,476.07
						142,428.93
MATERIALES						
0201030001	GASOLINA	gal	3.6600	10.70		39.16
0201040001	PETRÓLEO D-2	gal	73.7560	9.41		694.04
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal	221.2681	7.22		1,597.56
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	1,253.8528	4.31		5,404.11
02010500010002	ASFALTO PEN 85-100	gal	5,162.9235	4.10		21,167.99
02010500050003	MEZCLA ASFÁLTICA EN SELLO DE TAPAS	m2	491.7070	7.11		3,496.04
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	0.2000	3.02		0.60
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	0.3000	3.64		1.09
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.9400	3.64		7.06
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	0.7200	44.80		32.26
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	22.1165	41.50		917.83
0207030001	HORMIGÓN	m3	16.2458	40.19		652.92
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	442.5363	42.59		18,847.62
02070400010006	MATERIAL GRANULAR PARA RELLENO	m3	909.6579	42.85		38,978.84
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	762.0643	4.11		3,132.08
0210020004	GEOTEXTIL NO TEJIDO MACTEX® N 80.1	m2	4,917.0700	4.71		23,159.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	60.6007	17.95		1,087.78
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg	und	27.3170	3.20		87.41
02130600010001	OCRE ROJO	kg	13.6585	1.05		14.34
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	15.0000	4.50		67.50
02221600010013	SELLADOR ELÁSTICO SIKALASTIC HB	kg	300.4870	241.47		72,558.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	36.5800	4.15		151.81
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	3,414.6250	1.15		3,926.82
0237030001	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	0.1560	42.07		6.56
0237060012	BISAGRA ZACCO8 118mm, DUNA	pza	0.1560	19.31		3.01
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	279.9993	32.17		9,007.58
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO ESTÁNDAR	gal	31.2500	51.04		1,595.00
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	6.2500	59.81		373.81
0276020025	DISCO DE CORTE	und	0.3586	40.50		14.52
0292010004	GIGANTOGRAFÍA DE 3.60 x 2.40M	und	1.0000	180.00		180.00
0292040001	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.83x1.10m	pza	0.5540	41.08		22.76
						207,226.10
EQUIPOS						
0301000002	NIVEL TOPOGRÁFICO	día	276.5846	9.46		2,616.49
03010000110001	TEODOLITO	día	276.5846	11.93		3,299.65
0301000014	MIRAS	día	273.1700	1.79		488.97
0301000015	JALONES	día	273.1700	1.53		417.95
03010400030002	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	día	33.6778	0.72		24.25
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	18.9750	35.03		664.69
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	314.8873	100.05		31,504.47
0301110001	CORTADORA DE CONCRETO 14"	día	0.2582	30.05		7.76
03011200020002	ROCIADOR DE PINTURA	hm	12.5000	4.13		51.63
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	406.2394	186.69		75,840.83
03011600020001	MINI CARGADOR BOB CAT 953	hm	6.8955	90.26		622.39
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	347.8319	179.62		62,477.57
03012200040001	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3	hm	7.6626	254.79		1,952.35
03012200050002	CAMIÓN CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	262.5716	194.60		51,096.43
03012200080002	CAMIÓN IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 gl	hm	6.8839	172.88		1,190.09
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	5.2283	12.50		65.35
03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP	hm	119.9765	141.19		16,939.48

RESUMEN DE PRESUPUESTO DEL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA

Presupuesto

Presup 0201001 PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				3,475.24
01.01	CASETA DE GUARDIANÍA Y OFICINA TÉCNICA	glb	2.00	36.35	72.70
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	und	1.00	1,301.94	1,301.94
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVI. DE MAQUINARIA				2,100.60
01.03.01	EQUIPO TRANSPORTADO	glb	1.00	1,753.00	1,753.00
01.03.02	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	glb	1.00	347.60	347.60
02	OBRAS PRELIMINARES				67,090.56
02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO CON EQUIPO	m2	4,917.07	1.30	6,392.19
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	km	1,365.85	44.44	60,698.37
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				26,453.03
03.01	EXCAVACIÓN MASIVA EN TERRENO ARCILLOSO	m3	808.94	4.04	3,268.12
03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE	m3	84.60	6.63	560.90
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	724.34	4.42	3,201.58
03.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE CON EQUIPO	m2	4,917.07	3.95	19,422.43
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				429,605.22
04.01	TRANSPORTE DE CAPA SUB BASE GRANULAR	m3k	100.74	1.10	110.81
04.02	CAPA SUB BASE GRANULAR A MÁQUINA, e= 24.00 cm	m2	4,917.07	24.18	118,894.75
04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA GEOMALLA Biaxial Extruida MACGRID® EGB 20	m2	4,917.07	4.54	21,045.06
04.03	TRANSPORTE DE CAPA BASE AFIRMADO	m3k	356.77	1.10	392.45
04.05	CAPA BASE AFIRMADO A MÁQUINA, e= 8.50 CM	m2	4,917.07	17.52	86,147.07
04.06	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	4,917.07	1.85	8,999.90
04.07	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m2	4,917.07	26.18	128,728.89
04.08	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA D<1 km	m3k	62.96	1.10	69.26
04.09	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFÁLTICA	m2	4,917.07	7.62	34,616.17
04.10	SELLO CON MEZCLA ASFÁLTICA E=5 mm.	m	4,917.07	4.21	20,700.86
05	CUNETAS DE CONCRETO SIMPLE				90,435.90
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,862.43
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,365.85	3.56	4,862.43
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,805.35
05.02.01	CORTE A NIVEL	m3	71.71	0.91	65.26
05.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	71.71	4.42	316.96
05.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	948.75	1.50	1,423.13
05.03	CONCRETO SIMPLE				1,996.44
05.03.01	CONCRETO F'c=140KG/CM2	m3	9.15	218.19	1,996.44
05.04	JUNTAS				79,779.30
05.04.01	JUNTAS EN CUNETAS	m	1,365.85	58.41	79,779.30
05.05	VARIOS				1,992.38
05.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	948.75	2.10	1,992.38
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				2,700.00
06.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	250.00	10.80	2,700.00
07.00	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				3,500.00
07.01	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1	3,500.00	3,500.00
	Costo Directo				613,259.95
	GASTOS GENERALES (8.00%)				49,06.80
	UTILIDADES (7.00%)				42,928.20
	SUB TOTAL				705,248.95
	I.G.V. (18.00%)				126,944.81
	PRESUPUESTO TOTAL				832,193.76
	GASTOS DE SUPERVISIÓN (4.00%)				34,091.65
	COSTO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEFINITIVO				35,000.00
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				901,258.41

ANÁLISIS DEL COSTOS UNITARIOS AGREGADO AL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA

Partida	04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA GEOMALLA Biaxial Extruida MACGRID® EGB 20					
Rendimiento	m2/DÍA	M.O. 700	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por: m2		4.28	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0114	17.03	0.19
0101010005	PEÓN		hh	4.0000	0.0457	15.34	0.70
							0.89
	Materiales						
0210020005	GEOMALLA Biaxial Extruida MACGRID® EGB 20		m2		1.0000	3.36	3.36
							3.36
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.89	0.03
							0.03

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS DEL DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLA

Obra	PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE					
Lugar	140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO					
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO	hh	1,249.0201	21.01	26,241.91	
0101010004	OFICIAL	hh	537.7643	17.03	9,158.13	
0101010005	PEÓN	hh	4,288.0331	15.34	65,778.43	
01010300000005	OPERARIO TOPÓGRAFO	hh	1,413.9279	21.73	30,724.65	
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA	día	682.9250	15.34	10,476.07	
MATERIALES						
142,379.19						
0201030001	GASOLINA	gal	3.6600	10.70	39.16	
0201040001	PETRÓLEO D-2	gal	73.7560	9.41	694.04	
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal	221.2681	7.22	1,597.56	
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	1,253.8528	4.31	5,404.11	
02010500010002	ASFALTO PEN 85-100	gal	5,162.9235	4.10	21,167.99	
02010500050003	MEZCLA ASFÁLTICA EN SELLO DE TAPAS	m2	491.7070	7.11	3,496.04	
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	0.2000	3.02	0.60	
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	0.3000	3.64	1.09	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.9400	3.64	7.06	
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	0.7200	44.80	32.26	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	22.1165	41.50	917.83	
0207030001	HORMIGÓN	m3	16.2458	40.19	652.92	
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	417.9509	42.59	17,800.53	
02070400010006	MATERIAL GRANULAR PARA RELLENO	m3	1,180.0968	42.85	50,567.15	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	750.5533	4.11	3,084.77	
0210020005	GEOMALLA Biaxial Extruida MACGRID® EGB 20	m2	4,917.0700	3.36	16,521.36	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	60.6007	17.95	1,087.78	
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg	und	27.3170	3.20	87.41	
02130600010001	OCRE ROJO	kg	13.6585	1.05	14.34	
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	15.0000	4.50	67.50	
02221600010013	SELLADOR ELÁSTICO SIKALASTIC HB	kg	300.4870	241.47	72,558.60	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	36.5800	4.15	151.81	
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	3,414.6250	1.15	3,926.82	
0237030001	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	0.1560	42.07	6.56	
0237060012	BISAGRA ZACCO8 118mm, DUNA	pza	0.1560	19.31	3.01	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	279.9993	32.17	9,007.58	
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO ESTÁNDAR	gal	31.2500	51.04	1,595.00	
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	6.2500	59.81	373.81	
0276020025	DISCO DE CORTE	und	0.3586	40.50	14.52	
0292010004	GIGANTOGRAFÍA DE 3.60 x 2.40M	und	1.0000	180.00	180.00	
0292040001	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.83x1.10m	pza	0.5540	41.08	22.76	
EQUIPOS						
211,081.97						
0301000002	NIVEL TOPOGRÁFICO	día	276.5846	9.46	2,616.49	
03010000110001	TEODOLITO	día	276.5846	11.93	3,299.65	
0301000014	MIRAS	día	273.1700	1.79	488.97	
0301000015	JALONES	día	273.1700	1.53	417.95	
03010400030002	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	día	33.6778	0.72	24.25	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	18.9750	35.03	B 664.69	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	313.2482	100.05	31,340.48	
0301110001	CORTADORA DE CONCRETO 14"	día	0.2582	30.05	7.76	
03011200020002	ROCIADOR DE PINTURA	hm	12.5000	4.13	51.63	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	409.5444	186.69	76,457.84	
03011600020001	MINI CARGADOR BOB CAT 953	hm	10.1895	90.26	919.70	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	346.1927	179.62	62,183.13	
03012200040001	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3	hm	12.4275	254.79	3,166.40	
03012200050002	CAMIÓN CISTERNA (3,500 GLNS.)	hm	262.5716	194.60	51,096.43	
03012200080002	CAMIÓN IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	6.8839	172.88	1,190.09	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	5.2283	12.50	65.35	
03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP	hm	119.9765	141.19	16,939.48	
03014900010001	CORDEL	rll	2.0488	0.50	1.02	
250,931.31						

DESAGREGADO DE LOS GASTOS DE SUPERVISIÓN

PROYECTO : "PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRÉBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : Diciembre 2018

PLAZO : 60 DÍAS CALENDARIO

COSTO DE OBRA : S/. 844,055.14

Concepto	Und	% de Inc.	Cant	Tiempo (mes)	PU (mes)	Parcial	Sub Total	
PERSONAL EN OBRA								
SUPERVISOR DE OBRA								
Ingeniero Civil o Arquitecto	per	1.00	1	2.00	S/. 4,000.00	S/. 8,000.00	S/. 17,600.00	
ASISTENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA								
Ingeniero Civil o Arquitecto	per	1.00	1	2.00	S/. 3,200.00	S/. 6,400.00		
PERSONAL DE APOYO								
Ingeniero Ambientalista	per	0.500	1	2.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00		
Secretaria	per	0.500	1	2.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00		
GASTOS POR SERVICIOS VARIOS								
PRUEBAS Y ENSAYOS								
EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y SERVICIOS (Telefonía Móvil y Fija)	GLB	1.00	1	2.00	S/. 150.00	S/. 300.00	S/. 1,000.00	

Concepto	Und	% de Inc.	Cant	Tiempo (mes)	PU (mes)	Parcial	Sub Total
GASTOS DE OFICINA Y OTROS							
EQUIPAMIENTO DE OFICINA Y MATERIAL DE ESCRITORIO	und	1.00	1	2.00	S/. 200.00	S/. 400.00	S/. 7,700.00
EQUIPOS DE COMPUTO E IMPRESIÓN	und	1.00	1	2.00	S/. 200.00	S/. 400.00	
MATERIALES DE IMPRESIÓN Y FOTOGRÁFICO	und	1.00	1	2.00	S/. 100.00	S/. 200.00	
SERVICIOS DE FOTOCOPIADOS	per	1.00	1	2.00	S/. 100.00	S/. 200.00	
GASTOS NOTARIALES	GLB	1.00	1	2.00	S/. 300.00	S/. 600.00	
IMPLEMENTACIÓN DE VESTUARIO	GLB	1.00	1	2.00	S/. 1,200.00	S/. 3,000.00	
IMPLEMENTACIÓN DE BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	GLB	1.00	1	2.00	S/. 300.00	S/. 600.00	
MOVILIDAD LOCAL	Mes	1.00	1	2.00	S/. 1,000.00	S/. 2,000.00	
ALQUILER DE OFICINA	Mes	1.00	1	2.00	S/. 150.00	S/. 300.00	
COSTO DIRECTO DE SUPERVISIÓN							S/.26,300.00

UTILIDAD 10% S/. 2,630.00

SUB TOTAL S/. 28,930.00

IGV 18% S/. 5,207.40

COSTO TOTAL S/.34,137.41

SON : TREINTA Y CUATRO MIL, CIENTO TREINTA Y SIETE 41/100 SOLES

DESAGREGADO DE LOS GASTOS DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

A) EQUIPO TRANSPORTADO

UND	TIPO DE VEHÍCULO A MOVILIZAR Y DESMOVILIZAR	PESO KG.	Distribución De Viajes	
			Camión Cama Baja 18 ton	
1	CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	16,584.00	2.00	
1	MINICARGADOR BOB CAT 953	12,300.00	2.00	
1	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	13,540.00	2.00	
1	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 69 HP 10-16	12,000.00	2.00	
1	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 70-100 HP 7-9T	7,300.00	2.00	
1	RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TON	800.00	2.00	
TOTALES				12.00
DURACIÓN DEL VIAJE DE IDA				0.20
FACTOR DE RETORNO VACÍO				1.40
COSTO HORARIO ALQUILER EQUIPO				248.45
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO			-	834.79
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO			-	834.79
SEGUROS DE TRANSPORTE			-	83.48
TOTAL, MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN EQUIPO TRANSPORTADO				1,753.06

B) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

CANT.	DESCRIPCIÓN	Velocidad (Km/H)	HORAS	Alquiler Horario	COSTO TOTAL S/.
1	CAMIÓN CISTERNA 4X2 3,500 GAL (INC MOTOBOMBA)	60.00	0.17	191.89	32.00
1	CAMIÓN IMPRIMADOR DE 1800 GLS.	60.00	0.17	170.40	29.00
1	CAMIONETA PICK UP 4X2 CABINA SIMPLE 84 HP	80.00	0.13	100.63	13.00
2	VOLQUETE DE 15 M3	60.00	0.17	251.59	84.00
	MOVILIZACIÓN				158.00
	DESMOVILIZACIÓN				158.00
	SEGUROS	10.00%			31.60
					347.60

COSTO DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

DETALLE DEL CÁLCULO DEL TIEMPO DE MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS (Cama bajas y Semi Tráiler)	RUTAS	Distancia (Km.)	Vel. Prom. (Km./H)	Tiempo Prom. (H)
	CHICLAYO - OBRA	10.00	50.00	0.20
	TOTAL			0.20

CUADRO N.º 9 Cotización Formal de los materiales Geosintéticos



COTIZ-0507-18-MACCO

Lima, 10 de Diciembre 2,018

Señores:

LUIS RAMON SOSA VARGAS

Cotización para proyecto de Tesis: PAVIMENTO CON GEOSINTETICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DEL TRAMO MOCCE-MOCHUMI EN LA CARRETERA BELAUDE TERRY – LAMBAYEQUE

Presente:

De nuestra Consideración,

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UND	PRECIO/ML US\$	SUB TOTAL US\$
1	GEOTEXTIL MACTEX N80 .1 (ROLLOS DE 3.90 X 70 = 273M2)	1	m2	1.40	1.40
2	GEOMALLA MACGRID EGB 20 (3.95X50)	1	m2	1.00	1.00
				SUB TOTAL	2.40
				IGV (18%)	0.43
				TOTAL US\$	2.83

Nos es muy grato saludarlos a través de la presente y a la vez alcanzarles nuestra cotización para la obra de referencia.

Condiciones:

Forma de Pago : Contado

Lugar de Entrega : Nuestros almacenes en Lurín

El cliente deberá traer su guía de Remisión Remitente.

Tiempo de Entrega : A 01 días de recibida su OC.

Validez de Oferta : 08 días.

FAVOR DE EMITIR LA ORDEN DE COMPRA A NOMBRE DE MACCAFERRI CONSTRUCTION S.A.C. RUC 20521749378

Sin otro particular y a la espera de sus gratas órdenes, quedamos de ustedes,

Atentamente,

Ing. Hugo César Chilcón Montalvo
Maccaferri Construction S.A.C.

Especialistas en obras hidráulicas y geotécnicas: Contención, Control de la erosión, Canalizaciones, Defensas ribereñas, Marinas y Defensas de playas, Protección contra la caída de piedras.

Maccaferri Construction S.A.C.
Carretera Nueva Panamericana Sur
Km 33 Lurín – Lima Perú
Tel. (51-1) 2011060 – Fax: (51-1) 2011060 Anexo 102
Web-Site: www.maccaferri.com.pe
e-mail: marketing@maccaferri.com.pe

Fuente: Elaborado por MACCAFERRI CONSTRUCTION SAC

Panel Fotográfico



Ilustración 4 Muestra de la Calicata 01
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 5 Muestra de la Calicata 02
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 6 Muestra de la Calicata 03
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 7 Muestra de la Calicata 04
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 8 Levantamiento Topográfico 1.1
Fuente: Elaboración Propia

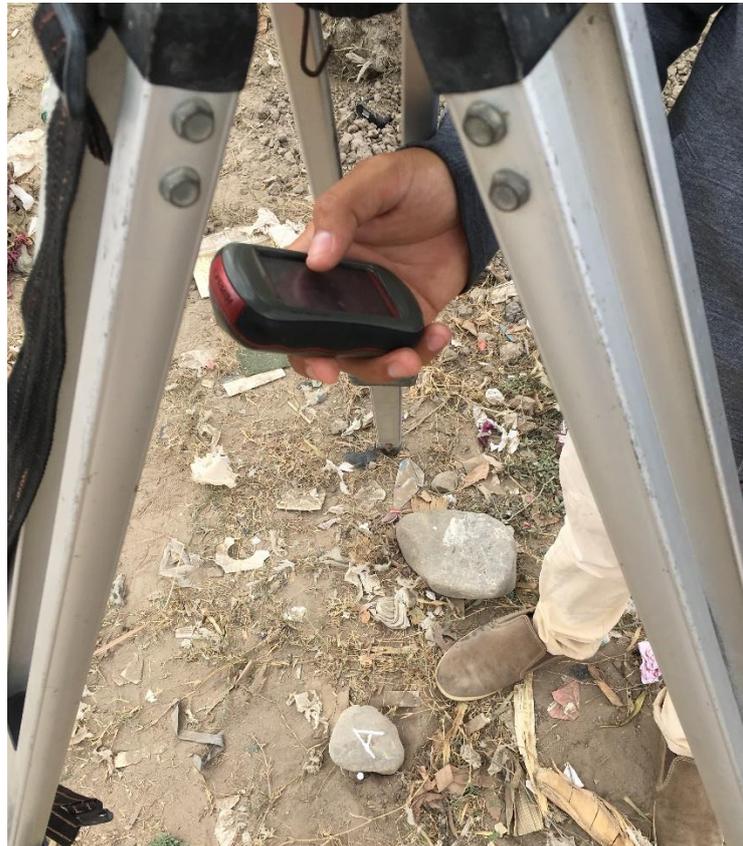


Ilustración 9 Levantamiento Topográfico 1.2
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 10 Ensayos de Laboratorio 2.1
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 11 Ensayos de Laboratorio 2.2
Fuente: Elaboración Propia

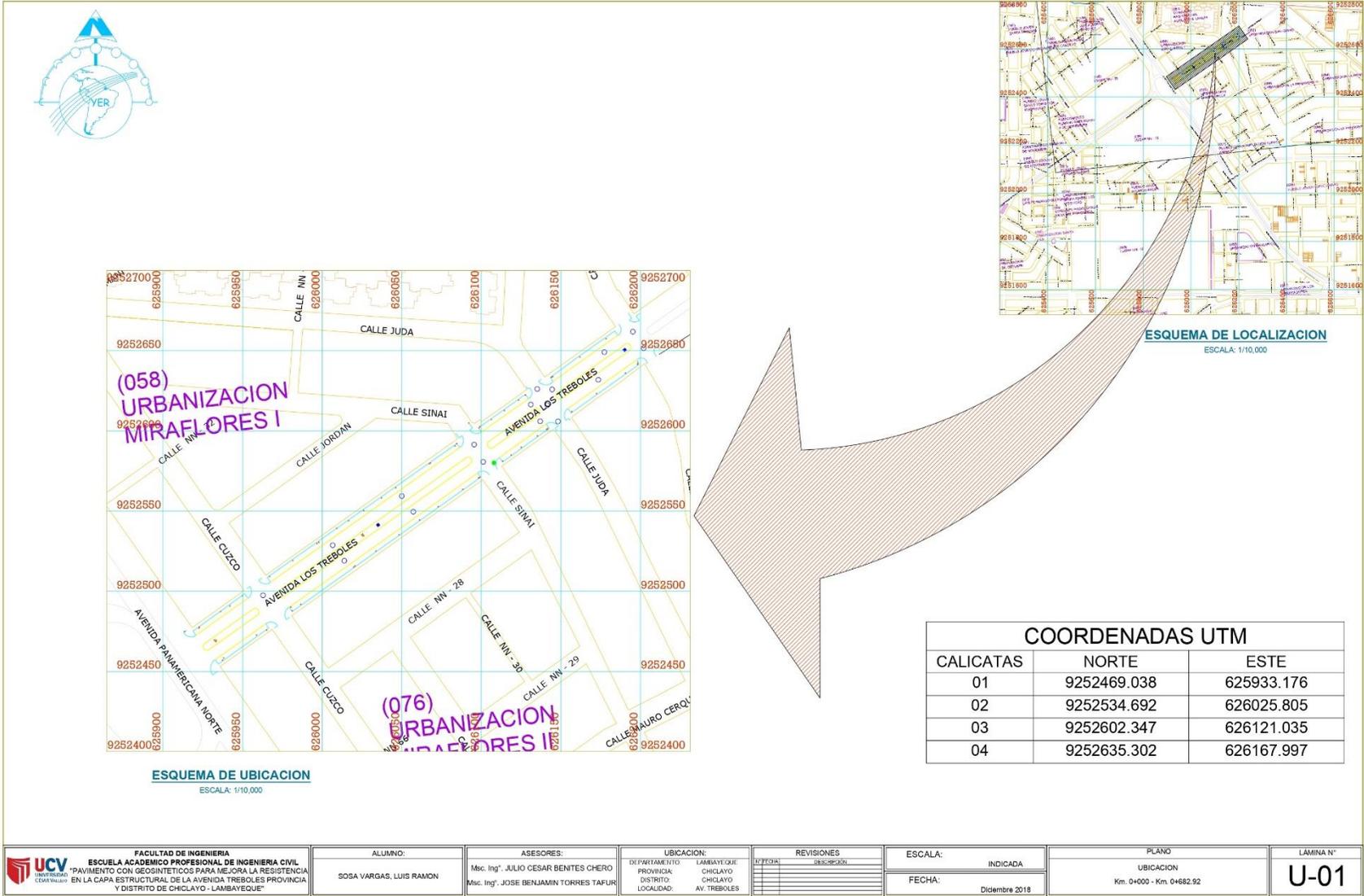


Ilustración 12 Ensayos de Laboratorio 2.3
Fuente: Elaboración Propia

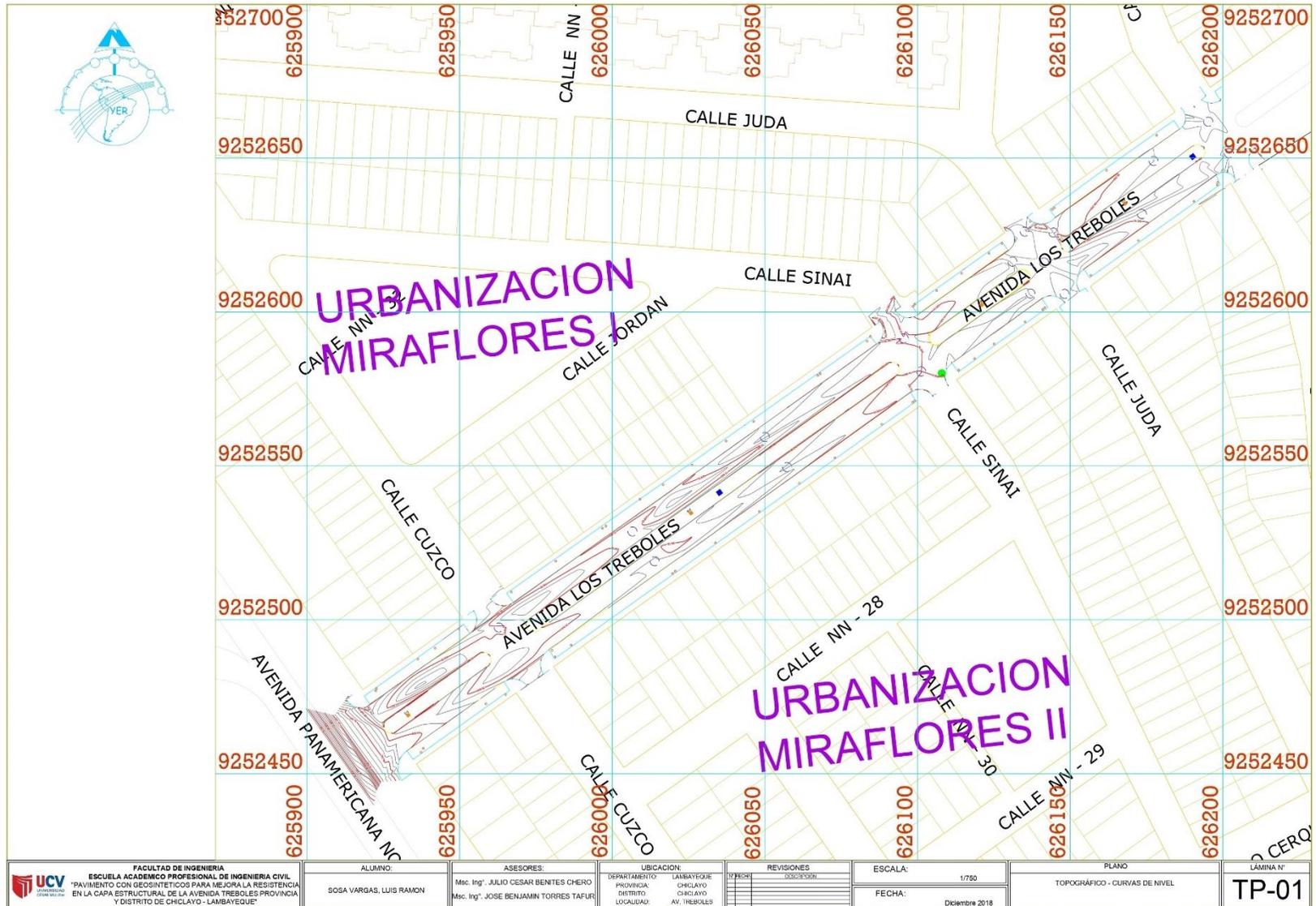


Ilustración 13 Ensayos de Laboratorio 2.4
Fuente: Elaboración Propia

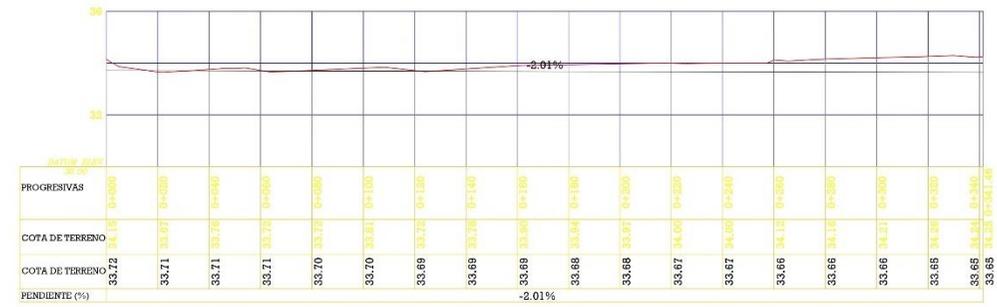
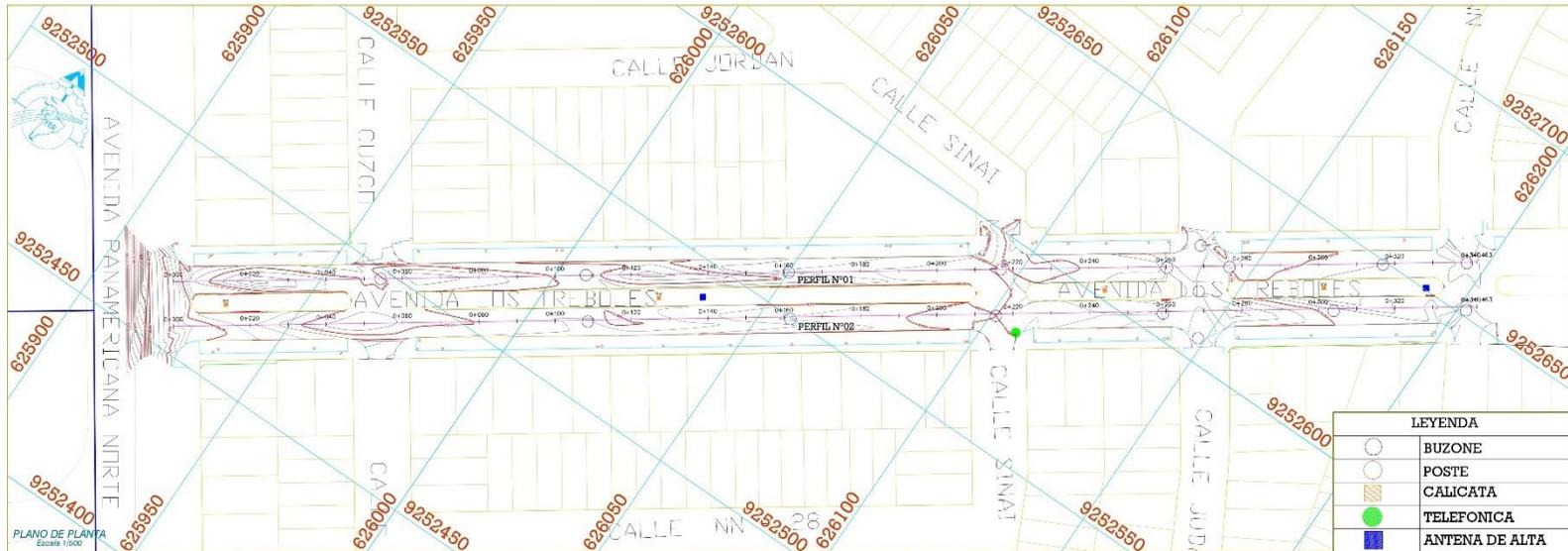
Planos



Plano 2 Ubicación U-01
FUENTE: Elaborado por el Investigador



Plano 3 Topografía y Curvas de Nivel
FUENTE: Elaborado por el Investigador

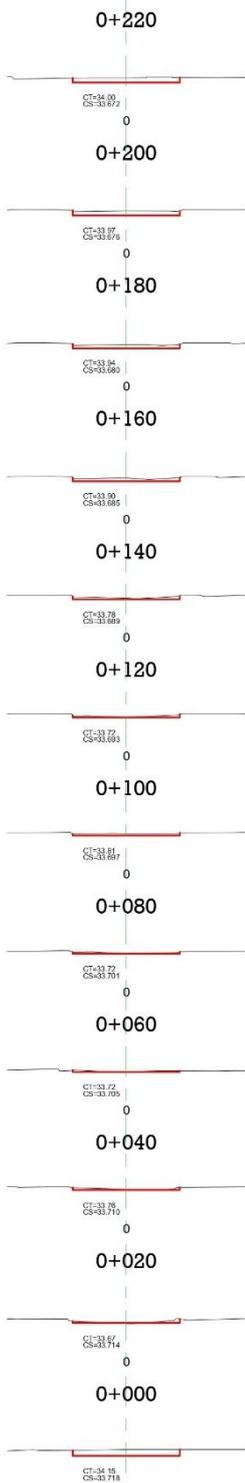


PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
Escala: 1:1000
V: 1/100

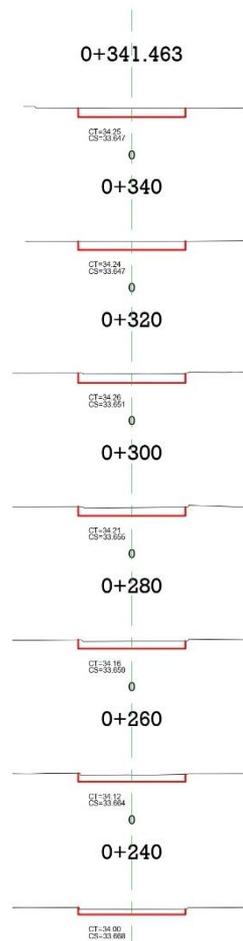
PERFIL N°01

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORA LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ALUMNO:	ASESORES:	UBICACION:	REVISIONES:	ESCALA:	PLANO	LAMINA N°
	ROSA VARGAS, LUIS RAMON	Msc. Ing° JULIO CESAR BENITES CHERO Msc. Ing° JOSE BENJAMIN TORRES TAFUR	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: CHICLAYO LOCALIDAD: AV. TREBOLES	01/2020 12/2020	INDICADA	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL EJE N°01 CON SUB RASANTE A 60.00CM Kil. 0+000 - Kil. 0+341.46	PL-01
					FECHA:	Diciembre 2018	

Plano 4 Perfil Longitudinal del EJE N°01 h = 60.00 cm - Pavimento Convencional
FUENTE: Elaborada por el Investigador



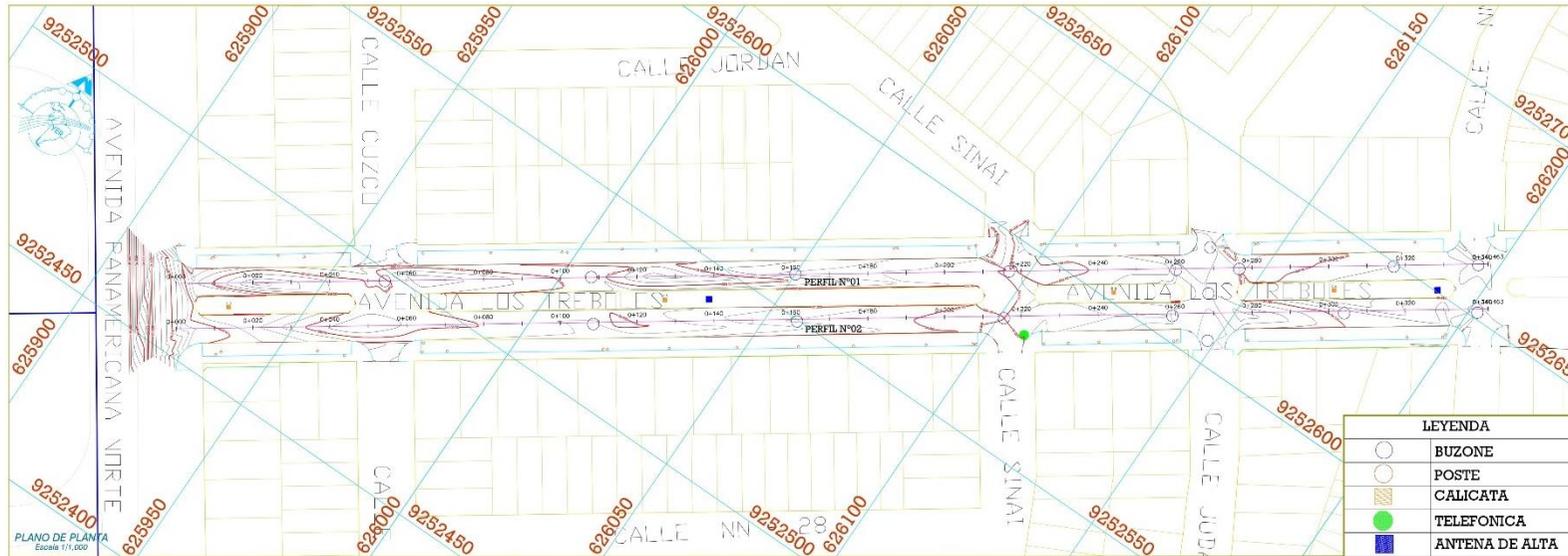
Estaca	AREAS (m ²)		Distancia (m)	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno propio seleccionado (m ³)	Volumen de material excedente (m ³)
	Corte	Relleno				
PERFIL N° 01						
0+0.00	2.97	0.00				0.00
0+020.00	0.42	0.07	20.00	33.88	0.72	33.16
0+040.00	0.60	0.00	20.00	10.10	0.72	9.39
0+060.00	0.34	0.00	20.00	9.32	0.00	9.32
0+080.00	0.46	0.00	20.00	7.96	0.00	7.96
0+100.00	0.82	0.00	20.00	12.79	0.00	12.79
0+120.00	0.60	0.00	20.00	14.18	0.00	14.18
0+140.00	0.86	0.00	20.00	14.54	0.00	14.54
0+160.00	1.32	0.00	20.00	21.74	0.00	21.74
0+180.00	1.70	0.00	20.00	30.22	0.00	30.22
0+200.00	2.03	0.00	20.00	37.38	0.00	37.38
0+220.00	2.42	0.00	20.00	44.51	0.00	44.51
0+240.00	2.51	0.00	20.00	49.23	0.00	49.23
0+260.00	3.30	0.00	20.00	58.01	0.00	58.01
0+280.00	3.63	0.00	20.00	69.20	0.00	69.20
0+300.00	4.05	0.00	20.00	76.74	0.00	76.74
0+320.00	4.39	0.00	20.00	84.37	0.00	84.37
0+340.00	4.24	0.00	20.00	86.24	0.00	86.24
0+341.46	4.33	0.00	1.46	6.26	0.00	6.26
SUMATORIA =				666.67	1.44	665.24



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES
Escala 1/200

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS EN LA CAPACITACIÓN DE LA AVIACIÓN Y EN EL SECTOR AERONÁUTICO	ALUMNO:	ASESOR:	UBICACION:	REVISIONES:	ESCALA:	PLANO:	LÁMINA N°
	ROSA VARGAS LUIS RAMON	Msc. Ing. JOSE ENRIQUE TORRES TAPIA	REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA ESTADO MÉRIDA MUNICIPIO CUCURIO CARRERA 14	FECHA: Diciembre 2018	1:200	SECCIONES TRANSVERSALES DEL EJE N° 01 CARRERA 14 ENTRE AV. 14 Y AV. 20 Km. 0+00 - Km. 0+41.46	ST-01

Plano 5 Secciones Transversales EJE N°01 h= 60.00cm – Pavimento Convencional
FUENTE: Elaborado por el Investigador

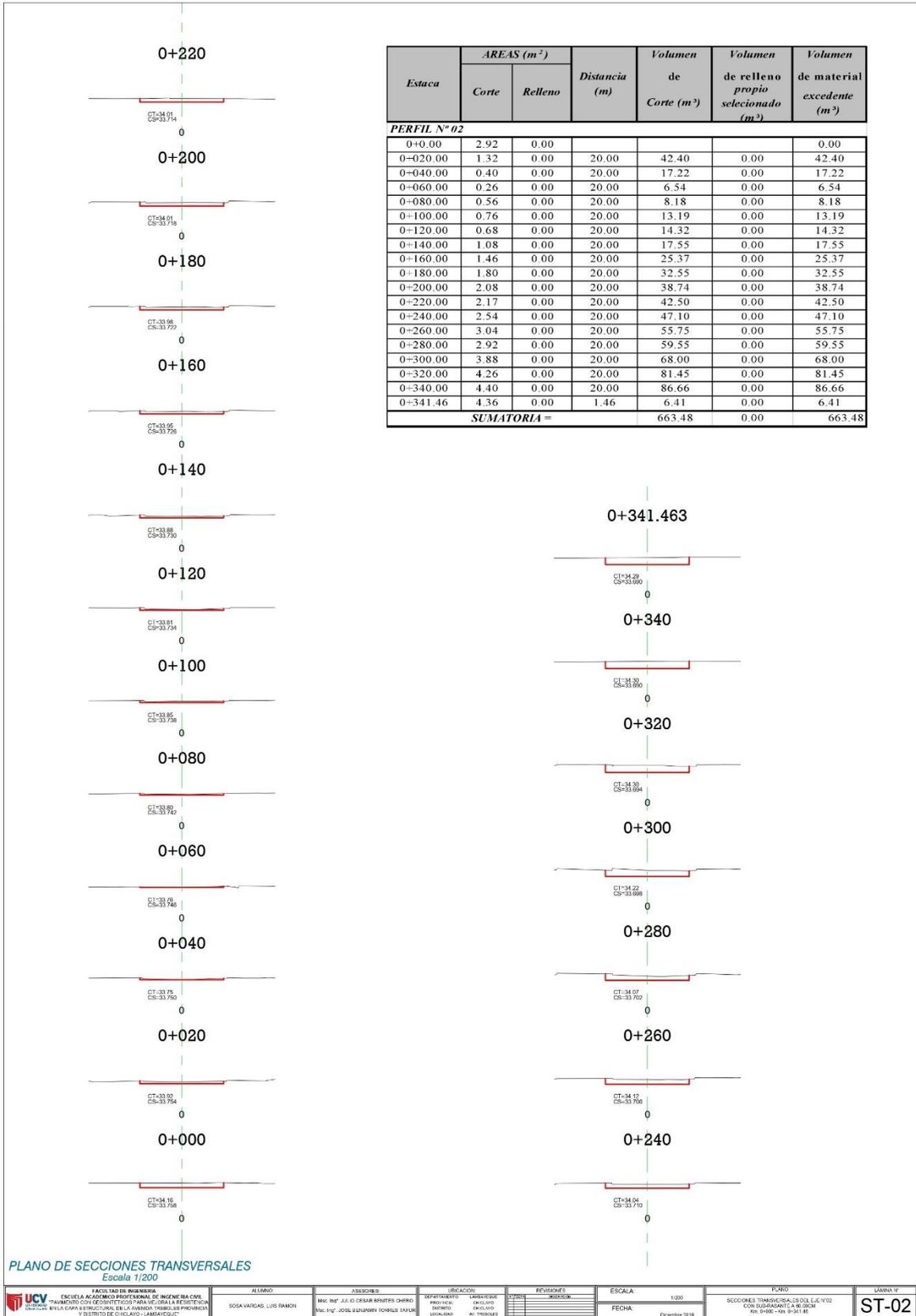


LEYENDA	
	BUZONE
	POSTE
	CALICATA
	TELEFONICA
	ANTENA DE ALTA

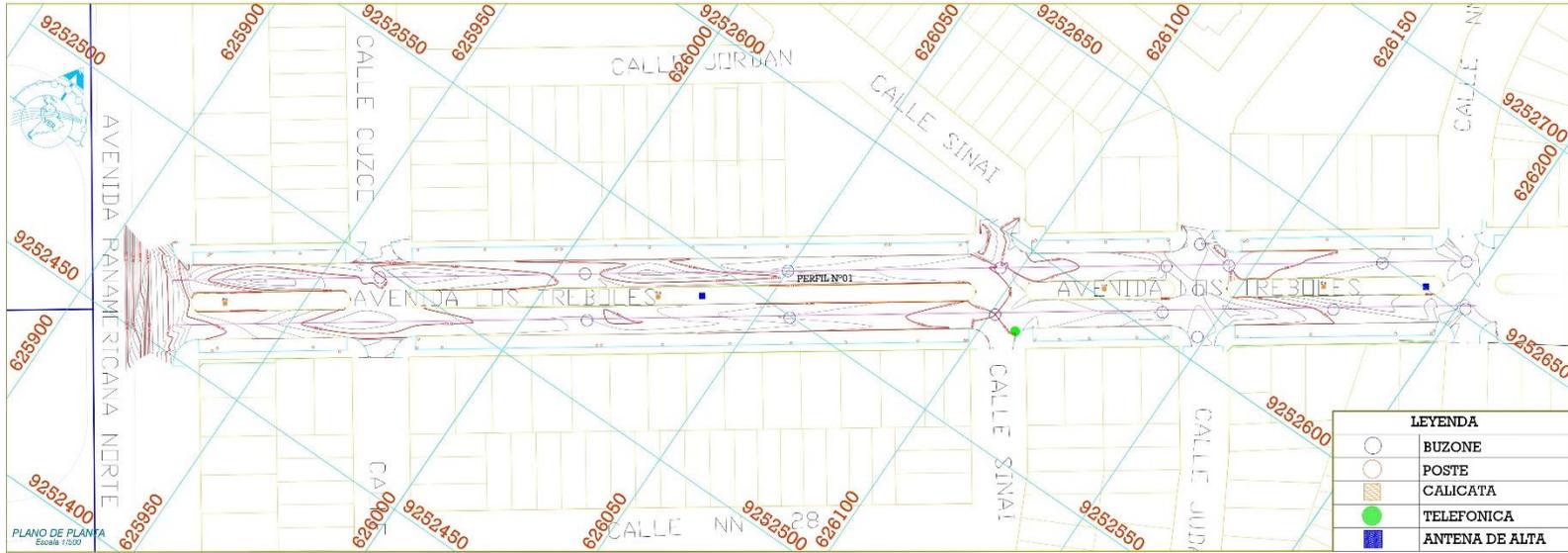


FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL PAVIMENTO CON GEOMETRICOS PARA MEJORA LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TRIBOLLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHIGLAYO - LAMBAYEQUE	ALUMNO:	ASESORES:	UBICACION:	REVISIONES:	ESCALA:	PLANO	LÁMINA N°
	SOSA VARGAS, LUIS RAMON	Msc. Ing. JULIO CESAR BENTES CHEIRO Msc. Ing. JOSE BENJAMIN TORRES TAFUR	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHIGLAYO DISTRITO: CHIGLAYO LOCALIDAD: AV. TRIBOLLES	FECHA: 01/12/2018	INDICADA	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL EJE N°02 CON SUB RASANTE A 60.00CM Km. 0+000 - Km. 0+341.66	PL-02

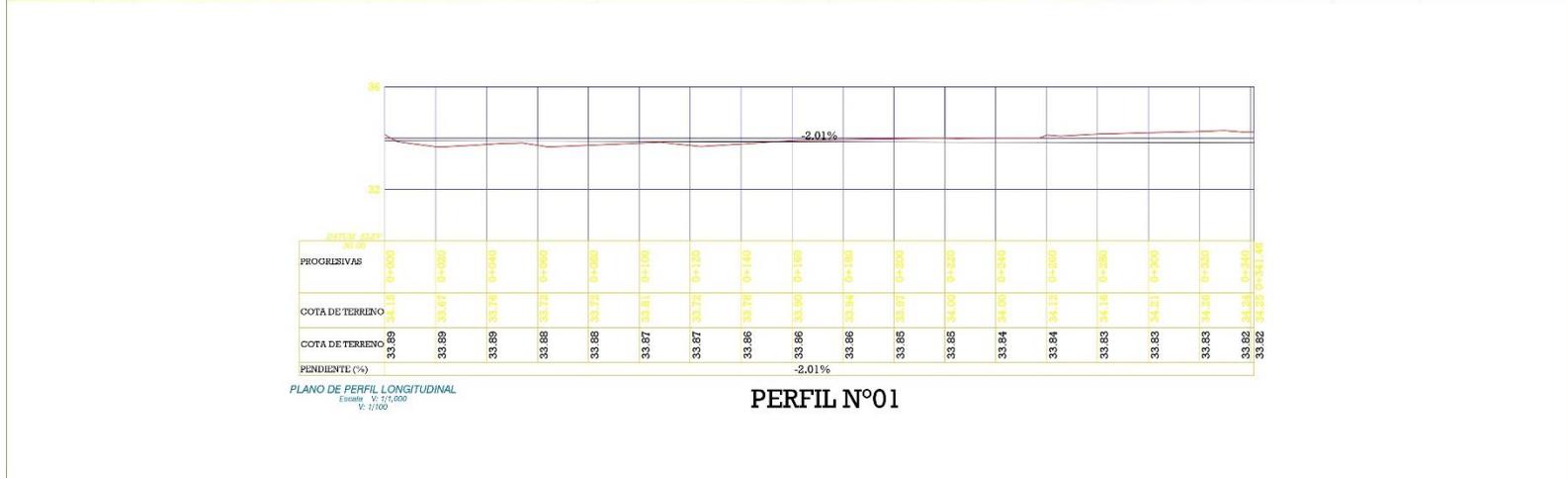
Plano 6 Perfil Longitudinal EJE N°02 h= 60.00cm – Pavimento Convencional
 FUENTE: Elaborado por el Investigador



Plano 7 Secciones Transversales EJE N°02 h= 60.00cm – Pavimento Convencional
FUENTE: Elaborado por el Investigador

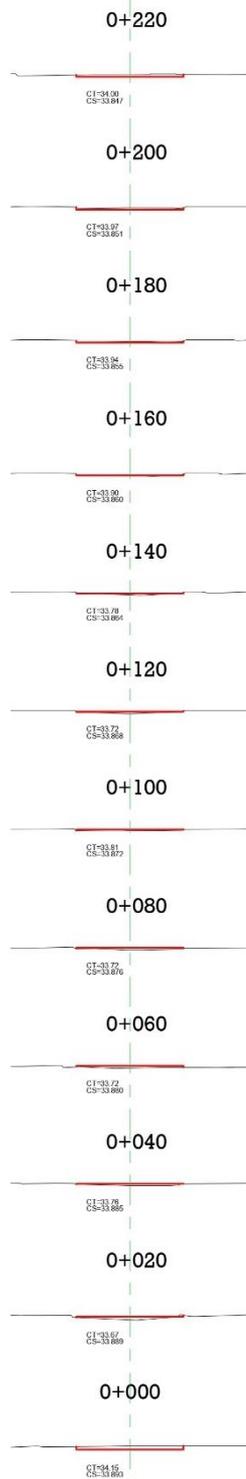


LEYENDA	
	BUZONE
	POSTE
	CALICATA
	TELEFONICA
	ANTENA DE ALTA

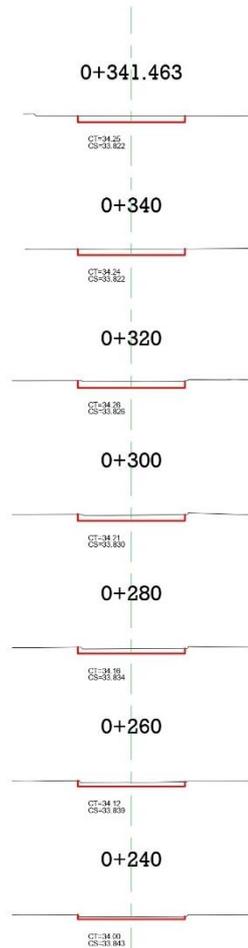


FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL TRAVIAMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIAS Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ALUMNO:	ASESORES:	UBICACION:	REVISIONES:	ESCALA:	PLANO	LAMINA N°
	SOSA VARGAS, LUIS RAMON	Msc. Ing° JULIO CESAR BENTES CHERO Msc. Ing° JOSE BENJAMIN TORRES TAFUR	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: CHICLAYO LOCALIDAD: AV. TREBOLES	INDICADA FECHA: Diciembre 2018	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL EJE N°01 CON SUB RASANTE A 42.50 CM Km. 0+000 - Km. 0+341.45	PL-03	

Plano 8 Perfil Longitudinal EJE N°01 h = 42.50 cm – Pavimento con geotextil
FUENTE: Elaborado por el Investigador



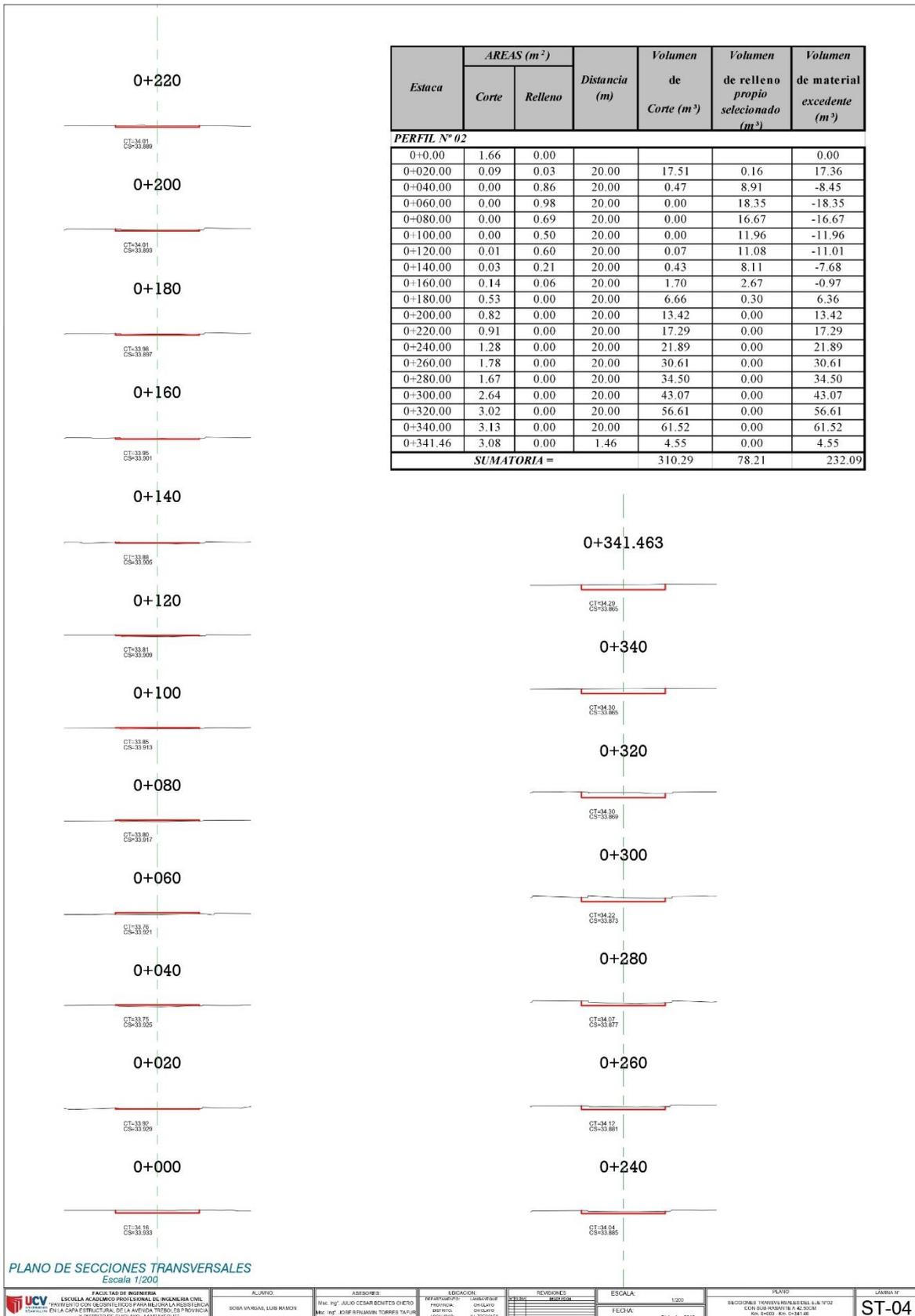
Estaca	AREAS (m ²)		Distancia (m)	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno propio seleccionado (m ³)	Volumen de material excedente (m ³)
	Corte	Relleno				
PERFIL N° 01						
0+0.00	1.74	0.00				0.00
0+020.00	0.04	0.95	20.00	17.75	9.55	8.20
0+040.00	0.00	0.68	20.00	0.37	16.33	-15.96
0+060.00	0.00	0.93	20.00	0.01	16.05	-16.05
0+080.00	0.00	0.77	20.00	0.00	16.92	-16.92
0+100.00	0.00	0.49	20.00	0.00	12.53	-12.53
0+120.00	0.00	0.66	20.00	0.00	11.45	-11.45
0+140.00	0.00	0.41	20.00	0.00	10.71	-10.71
0+160.00	0.12	0.05	20.00	0.58	4.67	-4.10
0+180.00	0.45	0.00	20.00	5.65	0.27	5.38
0+200.00	0.77	0.00	20.00	12.23	0.00	12.23
0+220.00	1.15	0.00	20.00	19.26	0.00	19.26
0+240.00	1.26	0.00	20.00	24.11	0.00	24.11
0+260.00	2.04	0.00	20.00	32.98	0.00	32.98
0+280.00	2.37	0.00	20.00	44.07	0.00	44.07
0+300.00	2.79	0.00	20.00	51.53	0.00	51.53
0+320.00	3.14	0.00	20.00	59.25	0.00	59.25
0+340.00	2.98	0.00	20.00	61.19	0.00	61.19
0+341.46	3.07	0.00	1.46	4.42	0.00	4.42
SUMATORIA =				333.39	98.48	234.91



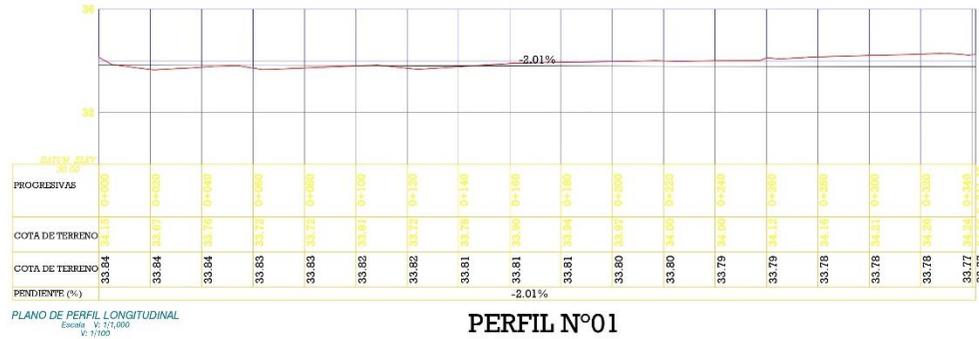
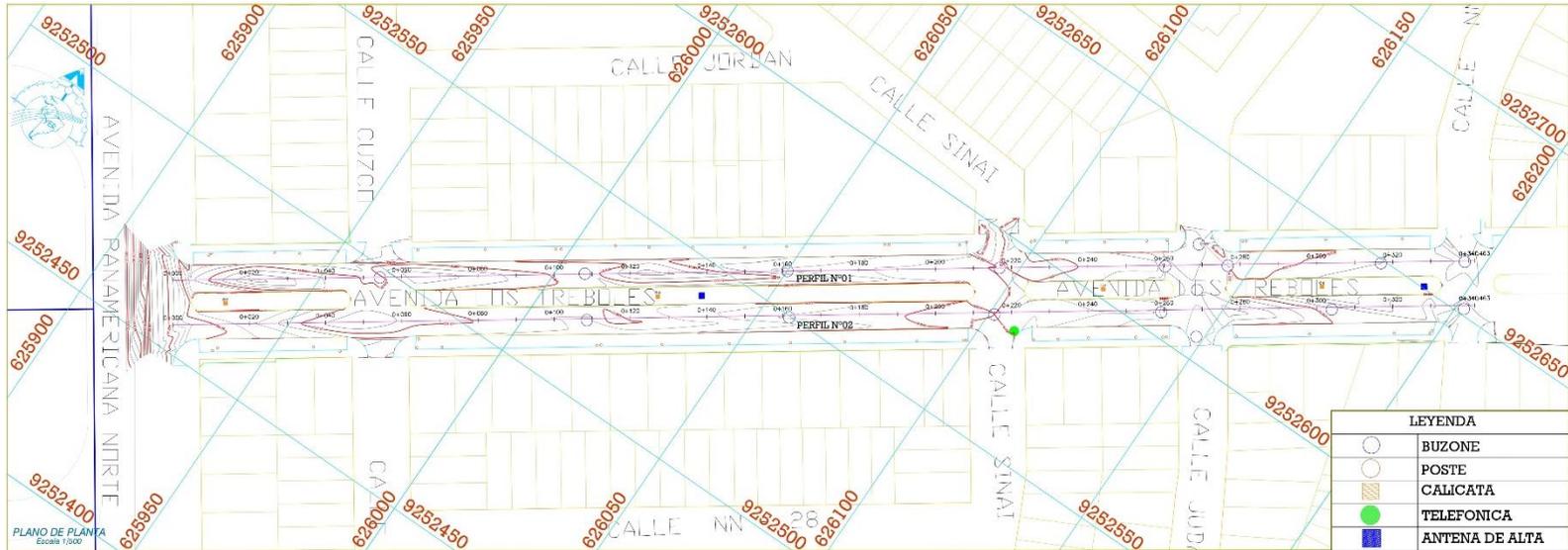
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES
Escala 1/200

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL "INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN LA CARA ESTRUCTURAL DE LA AVIACIÓN, TUBOS DE PROYECTIL Y SISTEMAS DE OROLOGIO, NAVEGACIÓN"	ALUMNO:	ASESORER:	UBICACION:	REVISIONES:	ESCALA:	PLANO:	LAMINA N°:
	ROSA VINCENAL LUIS RAMON	Msc. Ing. JOSE BENJAMIN TORRES TAFER	DEPARTAMENTO: CIVIL CARRERA: INGENIERIA CIVIL	ESTADO: ZULIAGA	FECHA: Diciembre 2018	1:200	SECCIONES TRANSVERSALES DEL EJE N°01 COT. 88.85.8.01.01.01 Km. 0+00 - Km. 0+341.46

Plano 9 Secciones Transversales EJE N°01 h = 42.50 cm – Pavimento con geotextil
FUENTE: Elaborado por el Investigador

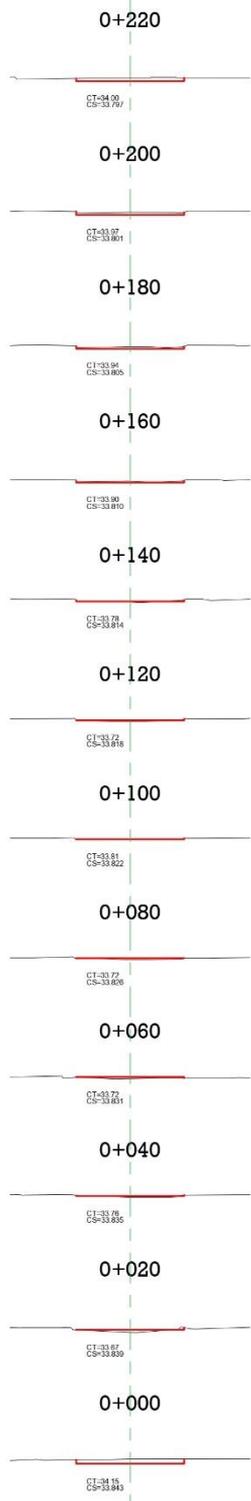


Plano 11 Secciones Transversales EJE N°02 h = 42.50 cm – Pavimento con geotextil
 FUENTE: Elaborado por el Investigador

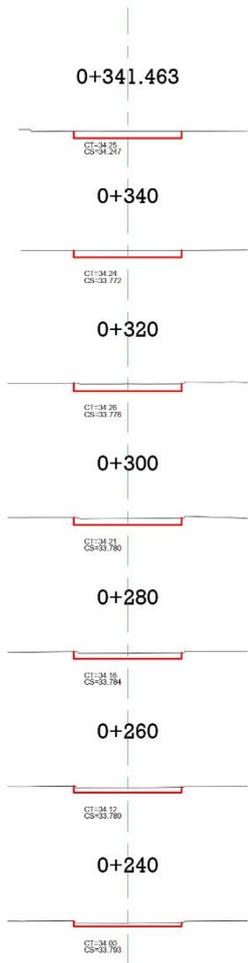


FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL <small>PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORA A RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE</small>	ALUMNO:	ASESORES:	UBICACION:	REVISIONES:	ESCALA:	PLANO:	LÁMINA N°:
	SOSA VARGAS, LUIS RAMON	Msc. Ing° JULIO CESAR BENTES CHERO Msc. Ing° JOSE BENJAMIN TORRES TAFUR	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: CHICLAYO LOCALIDAD: AV. TREBOLES	II PERIODO XXI PERIODO	INDICADA	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL EJE N°01 CON SUB RASANTE A 47.50CM Km. 0+000 - Km. 0+341.46	PL-05
					FECHA:		
					December 2018		

Plano 12 Perfil Longitudinal EJE N°01 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla
FUENTE: Elaborado por el Investigador



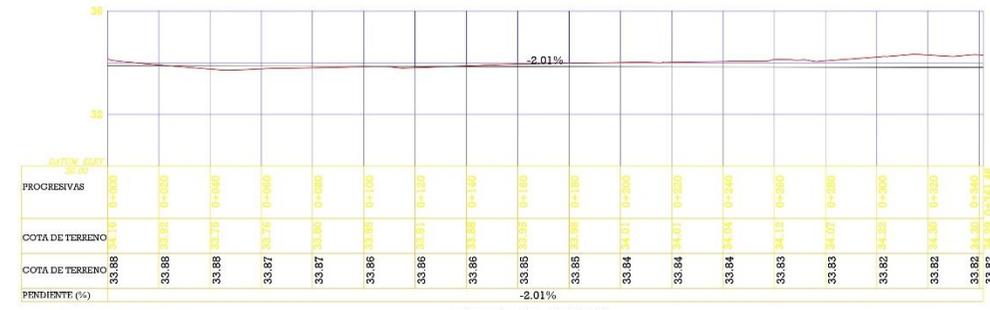
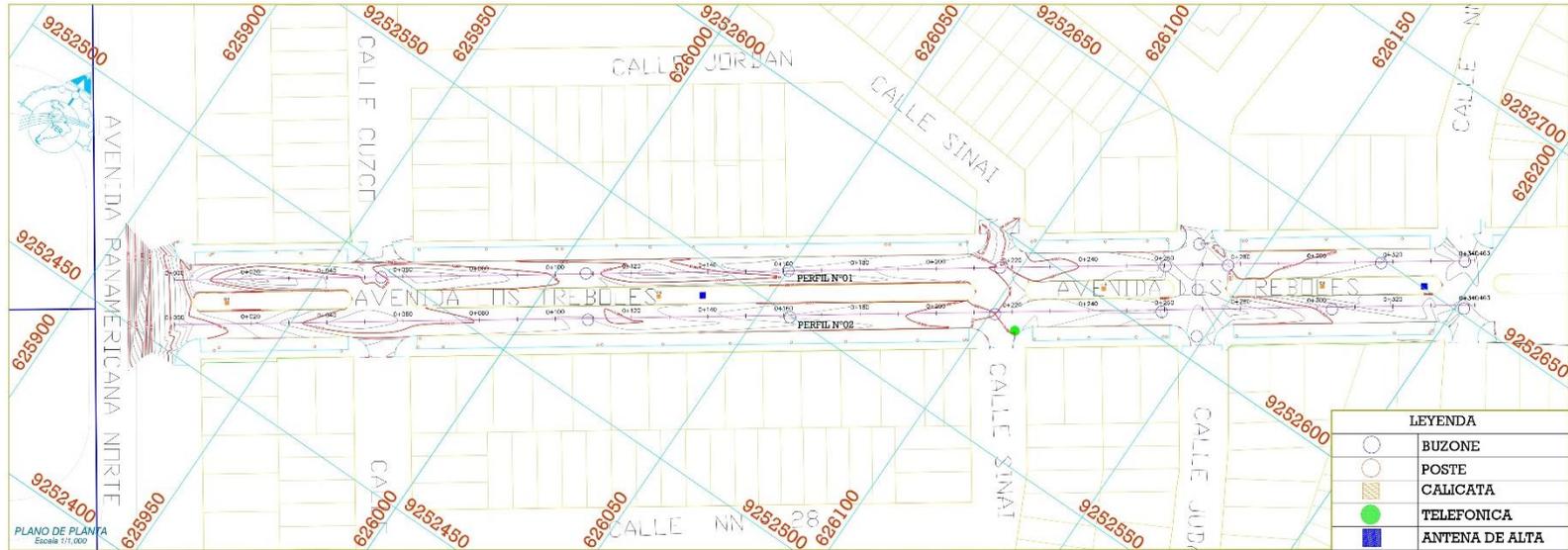
Estaca	AREAS (m ²)		Distancia (m)	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno propio seleccionado (m ³)	Volumen de material excedente (m ³)
	Corte	Relleno				
PERFIL N° 01						
0+0.00	2.07	0.00				0.00
0+020.00	0.06	0.63	20.00	21.35	6.29	15.06
0+040.00	0.15	0.34	20.00	2.11	9.69	-7.58
0+060.00	0.00	0.60	20.00	0.75	9.40	-8.65
0+080.00	0.00	0.43	20.00	0.00	10.30	-10.30
0+100.00	0.09	0.02	20.00	0.46	4.51	-4.05
0+120.00	0.03	0.33	20.00	1.20	3.48	-2.28
0+140.00	0.21	0.09	20.00	2.38	4.18	-1.80
0+160.00	0.43	0.00	20.00	6.41	0.45	5.96
0+180.00	0.80	0.00	20.00	12.35	0.00	12.35
0+200.00	1.13	0.00	20.00	19.36	0.00	19.36
0+220.00	1.50	0.00	20.00	26.28	0.00	26.28
0+240.00	1.61	0.00	20.00	31.07	0.00	31.07
0+260.00	2.39	0.00	20.00	40.05	0.00	40.05
0+280.00	2.73	0.00	20.00	51.21	0.00	51.21
0+300.00	3.15	0.00	20.00	58.72	0.00	58.72
0+320.00	3.47	0.00	20.00	66.12	0.00	66.12
0+340.00	3.28	0.00	20.00	67.44	0.00	67.44
0+341.46	3.97	0.00	1.46	5.30	0.00	5.30
SUMATORIA =				412.56	48.30	364.26



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES
Escala 1/200

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL PAVIMENTO CON GEOTEXTILES PARA MEJORA A INFRAESTRUCTURA LOCALIDAD: EN LA CIUDAD DE SUCRE DE LA PROVINCIA TIBICUY PROVINCIAS Y DISTRITO DE GIGILOAYO - LAMBAYEGUE	ALUMNO: SOSA VARGAS, LUIS RAMON	ASESORES: Msc. Ing. JALDO CESAR BENTRES OCHOA Msc. Ing. JOSE BENJAMIN TORRES TAYAN	UBICACION: UBICACION: PROVINCIA: GIGILOAYO DISTRITO: GIGILOAYO LOCALIDAD: AL TIBICUY	PROYECTO: TITULO: SUB-TITULO:	ESCALA: 1:200	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES EJE N° 01 C.O. SUCRE TIBICUY, 17.50M Km. 0+00 - Km. 0+341.46	LAMINA N°: ST-05
	FECHA: Diciembre 2018						

Plano 13 Secciones Transversales EJE N°01 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla
FUENTE: Elaborado por el Investigador

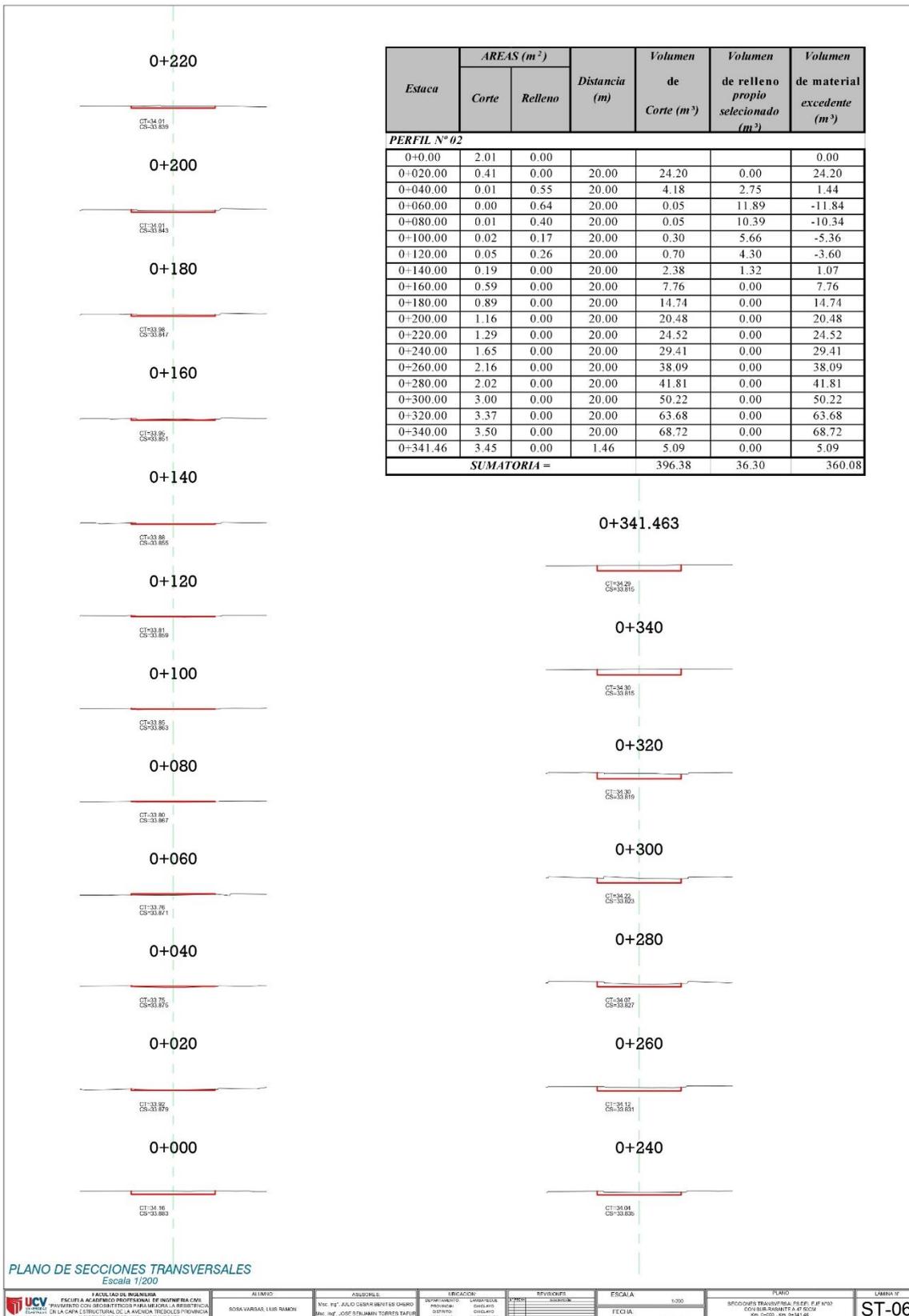


PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
Escala: V: 1/1,000
H: 1/100

PERFIL N°02

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL PAVIMENTO CON GEOSINTÉTICOS PARA MEJORA LA RESISTENCIA EN LA CAPA ESTRUCTURAL DE LA AVENIDA TREBOLES PROVINCIA Y DISTRITO DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ALUMNO	ASESORES:	UBICACION:	REVISIONES	ESCALA:	PLANO	LÁMINA N°			
	SOSA VARGAS, LUIS RAMON	Msc. Ing°. JULIO CESAR BENITES CHERO Msc. Ing°. JOSE BENJAMIN TORRES TAFUR	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: CHICLAYO LOCALIDAD: AV. TREBOLES	<table border="1"> <tr><th>FECHA</th><th>ELABORADO</th></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	FECHA	ELABORADO			INDICADA	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL EJE N°02 CON SUB RASANTE A 47.50M Km. 0+000 - Km. 0+341.48
FECHA	ELABORADO									
					FECHA:	Diciembre 2018				

Plano 14 Perfil Longitudinal EJE N°02 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla
FUENTE: Elaborado por el Investigador



Plano 15 Secciones Transversales EJE N°02 h = 47.50 cm – Pavimento con Geomalla
 FUENTE: Elaborado por el Investigador