



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Diseño para la vía departamental EPM LA-103, tramo entre los caseríos Mayascon –
Mochumí Viejo – El Algarrobito, provincia de Ferreñafe Año 2019”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Br. García Lozada, Guliana De Lourdes (ORCID: 0000-0002-0630-1424)

Br. Ypanaqué Fernández Lisbet Karina (ORCID: 0000-0002-3360-6231)

ASESORA:

Mgr. Victoria De Los Ángeles Agustín Díaz (ORCID: 0000-0002-4546-9588)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios nuestro padre y a nuestra madre la Virgen María, ya que gracias a ellos tenemos vida y salud, para poder seguir adelante, guiar nuestro camino y así poder realizar todas las metas y objetivos trazados.

A mi Madre, quien amo y admiro mucho, por su fuerza y valentía y por habernos inculcado a mi hermano y a mi buenos valores, respeto, darnos educación y hacernos persona de bien muy a pesar de haber estado sola sin el apoyo de mi padre; y a mi padre Alfredo que desde el cielo siempre está cuidándonos, en todo el trayecto de nuestras vidas y a quien amo a pesar de nunca haberlo conocido.

A mi hermano agradecerle por su amor y apoyo incondicional, quien ahora conforma una familia maravillosa al lado de su esposa y dos niños que son un motivo más para seguir adelante y ayudarlos. Ya que conformamos una pequeña y amada familia.

García Lozada Guliana De Lourdes.

A mi familia, mis padres Juan y Josefa, mis hermanos, y demás seres queridos por el apoyo ofrecido durante toda mi formación profesional.

Ypanaqué Fernández Lisbet Karina.

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo, a la escuela académico profesional de Ingeniería Civil, que me albergó en sus aulas, durante mi formación profesional.

A mis padres y hermanos, por su apoyo y compañía en este proceso de mi vida. Por su apoyo desinteresado en todo momento; y a los compañeros que me proporcionaron los medios y así poder alcanzar los objetivos trazados.

García Lozada Guliana De Lourdes.

A Dios, por darme la sabiduría, fuerza y perseverancia para luchar y cumplir mis metas propuestas.

A mis queridos padres, por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos por su apoyo permanente para poder concluir mi meta trazada, y a cada una de las personas que me facilitaron los medios para poder alcanzar los objetivos propuestos.

Ypanaqué Fernández Lisbet Karina.

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Guliana De Lourdes García Lozada, identificada con DNI N° 40220567 y Lisbet Karina Ypanaqué Fernández, identificada con DNI N° 43175114, perteneciente a la Escuela Académica profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad “César Vallejo”, presento la tesis titulada bajo mi autoría: “Diseño para la Vía departamental EPM. LA-103, tramo entre los caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe, Año 2019. Declaro bajo juramento lo siguiente:

- La Tesis presentada es autoría propia de las declarantes.
- Se ha respetado Normas nacionales e internacionales, con respecto a citas, referencias, fuentes de consultas y autores.
- El presente proyecto de Investigación, no ha sido publicado, ni presentado con anterioridad para obtener algún grado académico, por lo tanto es única.
- Los datos y resultados obtenidos, en el proyecto de Tesis son auténticos y reales.

Así mismo expongo bajo juramento su autenticidad y confiabilidad de la información contenida, responsabilizándome ética y legalmente ante presuntas irregularidades que conlleve a su invalidación por parte de las disposiciones académicas de la universidad.

Chiclayo 20 de Diciembre del 2019.

García Lozada Guliana de Lourdes
DNI N° 40220567

Ypanaqué Fernández Lisbet Karina
DNI N° 43175114

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Figuras	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
I.- INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	1
1.2 Trabajos Previos.....	4
1.3 Teorías relacionadas al Tema	8
1.4 Planteamiento del Problema	9
1.5 Justificación del Estudio.....	9
1.6 Hipótesis	10
1.7 Objetivos.....	10
II.- MÉTODO.....	11
2.1 Diseño del estudio	11
2.2 Variables y Operacionalización.....	11
2.3 Población y Muestra.....	13
2.4 Metodología del proyecto de estudio.....	13
2.5 Método de recopilación de Información	13
2.1 Procedimiento sobre cierre de Información	14
2.1 Importancia Ética	14
III.- RESULTADOS.....	15
3.1 Topografía.....	15
3.2 Suelos, Cantera y Fuentes de Agua.....	15
3.3 Impacto Vial	20
3.4 Impacto Ambiental	20
3.5 Vulnerabilidad y Riesgos.....	21
3.6 Hidrología.....	22
3.7 Señalización.....	28

3.8 Resultados de Estudio de Tráfico.....	28
3.9 Diseño Geométrico	30
3.10 Resultados de Presupuesto de Obra	31
IV.- DISCUSIÓN	32
V.- CONCLUSIONES.....	33
VI.- RECOMENDACIONES.....	34
VII.- REFERENCIAS.....	35
ANEXOS	
ANEXO A	
ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	38
ESTUDIO DE SUELOS, CANTERA Y FUENTES DE AGUA	57
ESTUDIO DE CANTERA Y FUENTES DE AGUA.....	126
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL E IMPACTO VIAL.....	143
VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	176
ESTUDIO HIDROLÓGICO	190
ESTUDIO DE TRÁFICO	203
DISEÑO GEOMÉTRICO	224
DISEÑO DE PAVIMENTOS	235
SEÑALIZACIÓN	253
ANEXO B: PRESUPUESTO, PROGRAMACIÓN	
ANEXO C: PLANOS	
ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	299
REPORTE TURNITIN.....	300
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV.....	301
AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	303

Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz de Consistencia	12
Tabla 2: Ubicación de BM	15
Tabla 3: Calicatas.....	16
Tabla 4: Resultado del Estudio de Mecánica de Suelos	17
Tabla 5: Resultados de Ensayos de Proctor Modificado	18
Tabla 6: Resultados de Ensayos de CBR.....	18
Tabla 7: Resultado de Ensayo de Sales Solubles.....	19
Tabla 8: Información Pluviométrica del Río La Leche	23
Tabla 9: Ubicación y área de microcuencas desde el Caserío Mayascón hasta El Algarrobito	25
Tabla 10: Coeficientes de Escorrentía Río La Leche.....	26
Tabla 11: Caudal de Diseño para un Periodo T=50 años	26
Tabla 12: Registro de Caudales Río La Leche	27
Tabla 13: Conteo y Clasificación vehicular diario.....	29
Tabla 14: Características de diseño geométrico de la vía	30
Tabla 15: Resumen del presupuesto.....	31
Tabla 16: Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas.....	45
Tabla 17: Deformación en la vía existente.....	46
Tabla 18: Erosión encontrada en la trocha carrozable	47
Tabla 19: Baches encontrados en la trocha carrozable	48
Tabla 20: Ubicación de BM	53
Tabla 21: Número de calicatas en función al tipo de carretera.....	59
Tabla 22: Relación de calicatas	60
Tabla 23: Ensayos realizados en EMS	61
Tabla 24: Tipos de suelos y su cohesividad.....	61
Tabla 25: Resultado de Estudio de Mecánica de Suelos	68
Tabla 26: Ensayos de Proctor Modificado.....	69
Tabla 27: Ensayos de CBR	69
Tabla 28: Ensayo de Sales Solubles.....	70
Tabla 29: Relación de Canteras.....	128
Tabla 30: Ensayos de Canteras.....	130
Tabla 31: Matriz de Identificación de Impacto Medio Natural.....	169
Tabla 32: Matriz de Identificación de Impactos Medio Socio Económico	171
Tabla 33: Distritos de Ferreñafe.....	177
Tabla 34: Centros Poblados de Pitipo	178
Tabla 35: Precipitaciones de la Provincia de Ferreñafe	182
Tabla 36: Susceptibilidad por movimientos en masa	184
Tabla 37: Niveles de Vulnerabilidad.....	186
Tabla 38: Niveles de Riesgo.....	187
Tabla 39: Matriz de riesgos.....	187
Tabla 40: zonas críticas en la provincia de Ferreñafe	188
Tabla 41: Promedio de descargas mensuales del río La Leche	193
Tabla 42: Ubicación y área de microcuencas, caserío Mayascón - El Algarrobito	196
Tabla 43: Coeficientes de Escorrentía Río La Leche.....	198

Tabla 44: Registro de Caudales Rio La Leche	199
Tabla 45: Caudales máximos.....	200
Tabla 46: Ubicación de Estaciones.....	205
Tabla 47: Factores de corrección	207
Tabla 48: Conteo y Clasificación vehicular Diario	208
Tabla 49: Clasificación vehicular. Estudio de Tráfico	209
Tabla 50: Tráfico vehicular promedio diario semanal	216
Tabla 51: IMDA. Tramo de Mayascón a El Algarrobito	217
Tabla 52: Estudio de Clasificación vehicular. IMDA	218
Tabla 53: Proyección de Tráfico sin Proyecto	221
Tabla 54: Proyección de Tráfico con proyecto.....	221
Tabla 55: Datos básicos de los vehículos tipo M.....	226
Tabla 56: Rangos de la velocidad de diseño en función a la orografía	229
Tabla 57: Longitudes de tramos en tangente	231
Tabla 58: Pendientes máximas	232
Tabla 59: Valores del bombeo de la calzada.....	234
Tabla 60: Características del diseño geométrico de la vía	234
Tabla 61: Clasificación de Suelos del Proyecto de Estudio	237
Tabla 62: Número de ejes equivalentes acumulados	239
Tabla 63: Parámetros de calidad del afirmado	240
Tabla 64: Valores de Método de Resiliencia.....	241
Tabla 65: Valores para un período de 05 y 10 años.....	242
Tabla 66: Valores de Módulo Resiliente	242
Tabla 67: Nivel de confiabilidad recomendado	245
Tabla 68: Valores de desviación estándar normal	246
Tabla 69: Espesores mínimos recomendados.....	247
Tabla 70: MR. Parámetros de correlación con CBR	247
Tabla 71: Valores de coeficiente de drenaje.....	249
Tabla 72: Diseño de Pavimento AASTHO	250
Tabla 73: Requisitos de calidad de las capas granulares	251
Tabla 74: Estructura del Pavimento propuesto	252
Tabla 75: Ubicación de centros educativos	255
Tabla 76: Población de ganado en Ferreñafe	256

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación Provincial.....	40
Figura 2: Ubicación de los Caseríos.....	40
Figura 3: Caserío Mayascon	41
Figura 4: Caserío Mochumi Viejo	42
Figura 5: Caserío EL Algarrobito.....	42
Figura 6: Deformación de la trocha existente.....	46
Figura 7: Erosión encontrada en la trocha carrozable.....	48
Figura 8: Bacheos encontrados en trocha carrozable.....	49
Figura 9: Encalaminado encontrado en trocha carrozable	50
Figura 10: Inicio del proyecto: Caserío Mayascón	52
Figura 11: Fin del tramo del proyecto: Caserío El Algarrobito.....	52
Figura 12: Personal de Topografía. tramos en proyecto	53
Figura 13: Ubicación de calicatas.....	60
Figura 14: Signos convencionales - Clasificación AASHTO	62
Figura 15: Signos convencionales - Clasificación SUCS	62
Figura 16: Perfiles estratigráficos.....	71
Figura 18: Ensayos de CBR y Proctor Modificado	109
Figura 19: Ubicación de Canteras	127
Figura 20: Diseño de mezcla Concreto Patrón.....	131
Figura 21: Resultado de Análisis granulométrico de Cantera Tres Tomas	132
Figura 23: Ensayo de Compactación Proctor Modificado de Cantera Tres Tomas.....	134
Figura 24: Ensayo de CBR de Cantera Tres Tomas.....	135
Figura 25: Ubicación de fuentes de agua.....	139
Figura 27: Río La Leche.....	139
Figura 28: Ubicación de Fuente de Agua Canal Taymi.....	141
Figura 29: Área de Influencia del Proyecto.....	160
Figura 30: Impacto Negativo - aire, suelo. Caserío Mayascón.....	173
Figura 31: Impacto Negativo - aire, suelo. Caserío La Libertad hasta la U	174
Figura 32: Impacto negativo - agua. Caserío la U hasta el Algarrobito.....	174
Figura 33: Impacto negativo - aire, flora y fauna. Caserío Mayascón hasta El Algarrobito	175
Figura 34: Impacto Negativo - aire. Caserío Mochumi.....	175
Figura 35: Mapa del distrito Ferreñafe	177
Figura 36: Zonificación sísmica en la Región Lambayeque	183
Figura 37. Mapa de Susceptibilidad por movimientos en Masa en Pitipo	185
Figura 38: Mapa de Susceptibilidad por inundaciones	185
Figura 39: Área de Influencia del Proyecto Río La Leche	191
Figura 40: ubicación del río La Leche y los caseríos del Proyecto.....	192
Figura 41: Hidrograma de Caudales del Río La Leche - Estación Puchaca	197
Figura 42: Cuenca del Río La Leche Tramo Mayascon	201
Figura 43: Cuenca del Río La Leche, tramo La U, El Algarrobito	202
Figura 44: Cuenca del Río La Leche, tramo Mochumi Viejo.....	202
Figura 45: Ubicación Física del proyecto.....	204
Figura 46: Ubicación del área de Estudio.....	205

Figura 47: Ubicación de Estaciones.....	206
Figura 48: Gráfica de Conteo de Tráfico Semanal.....	219
Figura 49: Vehículos que transitan por vía existente.....	222
Figura 50: Tipos de vehículos que transitan por vía existente.....	223
Figura 51: Trocha carrozable, caserío Mayascón hasta El Algarrobito	252

RESUMEN

El presente Proyecto de Investigación titulado “Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA-103, Tramo entre Los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, provincia de Ferreñafe, año 2019”, tiene como objetivo presentar, los conceptos de Diseño Geométrico de la carretera.

Para realizar el levantamiento Topográfico, se realizó el método de la Poligonal abierta, debido a que el terreno de la zona es accidentada, utilizando el Equipo – Estación Total. El trazo geométrico de la Vía, se ha realizado bajo los criterios denominados por el Manual de Carreteras Diseño Geométrico (DG-2018), que es la actualización del Manual de Diseño Geométrico de carreteras DG-2014; Aprobado por R.D. N°028-2014-MTC/14., que de acuerdo a la Clasificación por su Demanda, se determina como una carretera de Tercera Clase, con una longitud de 12674.61 Km, calzada de un solo carril. El diseño de pavimento, se hizo aplicando el Método de la Norma AASHTO, teniendo como resultado una base de 20 cm.

Del Estudio de Mecánica de Suelos, se determinó que los suelos son predominantemente Grava Pobremente Graduada con Arcilla y arena (GP-GC), Grava Arcillosa de baja plasticidad (GC), Grava Arcillosa con Arena de baja plasticidad (GC); Según clasificación SUCS: A-1-a(0), A-2-4(0), A-2-4(0), A-1a(0), A-2-6(1); Así mismo, se realizó el estudio de las diferentes canteras para el análisis del material de base y Sub-base a utilizar de la Cantera Tres tomas – Distrito Manuel Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, según las Normas ASTM D-422, MTC E 107; Para Mezcla de Asfalto en caliente, a utilizar de la Cantera La Pluma – Distrito de Pitipo – Provincia de Ferreñafe; Según las Normas ASTM D -422, MTC 107; y para el Diseño de Mezclas de concreto para Obras de Arte de la Cantera Pampa de Burros - La Victoria – Distrito de Patapo, Distrito de Ferreñafe.

Para el Diseño de Obras de Arte como: Badenes de concreto y Cunetas de sección triangular de arena, con el Diseño de mezcla para concreto 210 Kg/cm², con cemento Pacasmayo tipo I. Se colocarán Señales de Tránsito y seguridad, para brindar la seguridad a los usuarios de la Carretera.

Palabra Claves: Diseños, Infraestructura Vial, Geométrico, Pavimentos

ABSTRACT

The present Investigation Project titled "DESIGN FOR THE DEPARTAMENTAL ROAD EPM.LA-103, SECTION BETWEEN VILLAGES MAYASCONG – MOCHUMI VIEJO – THE ALGARROBITO, FERREÑAFE PROVINCE, YEAR 2019", the aim is present the concepts of Geometric Design of the road.

To perform the Topographic survey, the Open Polygonal method was performed, because the Topography of the area is uneven, using the Equipment - Total Station. The geometrical line of the Way, has been made under the criteria called by the DG-2014 Design Manual, which according to the Classification by its Demand, is determined as a Third Class road, with a length of 12.674 Km, of one lane.

The pavement design was done applying the AASHTO Standard Method, resulting in a base of 20 cm.

From the Study of Soil Mechanics, it was determined that the soils are predominantly Poorly Graduated Gravel with Low Plasticity Clay (GP-GM), Low Plasticity Gravel (GC), Small Plasticity Gravel with Low Plasticity (GC) Sand; According to SUCS classification: A-1-a (0), A-2-4 (0), A-2-4 (0); Likewise, the Study of Quarries for the Analysis of the Affirmed Material to be used in the Granular Base, of the Quarry Three Shots - Ferreñafe, according to the ASTM D-422 NTP339.128 and MTC Standards, and for the Design of Mixtures for concrete, and La Victoria Patapo.

For the Design of Works of Art as: Concrete and Trunking Trunks of triangular sand section, with the Concrete Mix Design 210 Kg / cm², with Pacasmayo Cement type I. Traffic Signs and security will be placed to provide security to the users of the Road.

Keywords: Designs, Road Infrastructure, Geometric, Pavements

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de realidad problemática

Tal proyecto sobre investigación está referido al “Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA-103, Tramo Entre Los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe, año 2019”, actualmente este tramo de investigación, localizado en el distrito de Pitipo, agrupando el recorrido del tramo, los caseríos: Mochumí, Mochumí viejo, La libertad La U y El Algarrobito, es una vía que no está pavimentada, encontrándose en un estado de material afirmado, en mal estado de conservación debido a las precipitaciones pluviales y a los desbordes del Río La Leche, mostrando un perfil de curvas, pendientes pronunciadas en todo su recorrido, es una carretera que no se le ha realizado hasta el momento ningún tipo de estudio. Se observó el desarrollo de la población y el crecimiento de la producción de: agricultura, ganadería, crianza de ganado y turística, sin darse ningún desarrollo en los parámetros de diseño de la vía.

También cuenta con trabajos como: la agricultura, ganadería, producción, comercio, servicios como: Del tipo comunal; Mantenimiento de caminos en época de prevención, el encauzamiento y limpieza del río la leche. Del tipo público: Comités vecinales y las rondas campesinas. Del tipo salud; Puntos en los caseríos. Las vías en comunicación, siendo la principal la carretera asfaltada de Batan grande, esta vía integra varios caseríos entre ellos Mayascon, Mochumí, Mochumí viejo, La Libertad, La U, y El Algarrobito, calzada que actualmente se encuentra en una trocha carrozable en nivel de material afirmado, en un estado de deterioro.

Nivel Internacional:

(PATIÑO GUARACA, 2016 pág.) Para el desarrollo local y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, es el buen estado de una infraestructura vial, es un requerimiento fundamental para el desarrollo. Esto requiere numerosos procedimientos tecnológicos y financieros, una enorme aptitud institucional y de gestión que no puede ser cubierto en su totalidad por el gobierno autónomo descentralizado Provincial Morona Santiago. Así mismo, la red vial, actualmente en la Provincia Morona Santiago, es muy amplia, por lo que los costos asociados a la construcción, mejoramiento y mantenimiento de las mismas simbolizan un cuantioso valor económico. El presente trabajo busca aportar de manera técnica al procedimiento vial, con el empleo de la imprimación reforzada, con lo cual mejorará las condiciones de vida de los habitantes que hacen uso de estas vías disminuir la gran cantidad de polvo producido por el tráfico vehicular, costos de mantenimiento y tiempos de viaje.

(JAIMES GUARIN, 2014) Los últimos años, se conoce como realidad el deterioro prematuro de la red vial debido a la falta de inversión en proyectos de conservación y mantenimiento de carreteras, lo que se está generando un perjuicio al patrimonio nacional. Así mismo, analizando las cifras por longitud o clasificación de vías del país, se demuestra que el mayor porcentaje afecta a carreteras de tercer orden, es cierto que no son vías principales, que no alcanzan de manera directa en el desarrollo de las regiones o en la economía del país. Esta clase de carreteras, por su ubicación, geométrica, superficie de rodadura, tránsito vehicular, entre otros aspectos, alcanzan tener un alto grado de deterioro. Sobre esta manera, se ve la necesidad de conocer cómo se realiza el proyecto de mantenimiento de vías de tercer orden en el Departamento Boyacá, con la finalidad de determinar probables problemáticas en un futuro o guiar de la mejor manera esta actividad fundamental para el departamento en su tipo de economía.

Nivel Nacional:

(MORALES ABANTO, 2017) La ruta LM-122, es un pueblo de Tanta, ubicada en Yauyos, es una carretera, en estado intransitable. Los pobladores de las localidades, al ver esta realidad problemática se ven en la necesidad de utilizar otras rutas, las cuales tienen una mayor longitud obteniendo como resultado el incremento del tiempo de viaje. La escasa comunicación es un problema que continúa hasta hoy, entre centros urbanos y en provincias, por falta de carreteras transitables a lo largo y ancho del Perú. Dentro del país la ruta LM-122 es un ejemplo de esta deficiencia. Por lo tanto sería de gran progreso para el desarrollo de la población, realizar el trazo geométrico de esta carretera. Este tramo, se ubica y define como: zona crítica, dificultades topográficas. El diseño geométrico del camino teniendo en consideración factores como: protección de talud y drenaje eficiente, los cuales ayudarán a mantener operativo el camino en el caso de derrumbes o exceso de lluvias.

(BAUTISTA ALZAMORA/ SAUCEDO VALDIVIA, 2015) Los habitantes de los centros poblados: La merced, Andahuasi, Distrito Sayán, Departamento de Lima, no cuenta con estudio de la carretera, para que puedan conectarse con la capital del Perú, distritos y otras ciudades de la región; por lo que es necesario tener un expediente técnico, gestionar su financiamiento y así poder ejecutar su construcción.

Nivel Regional:

(AGUILERA TIGRE / VILCHEZ CHAPOÑAN, 2014) Los habitantes de los caseríos: Romero, Ollería, Monte Hermoso, Distrito Morrope, tienen la necesidad de realizar el Expediente Técnico sobre: proyecto definitivo a cerca de diseño geométrico del camino, que conecta con la ciudad distrital y distintas localidades de la región. Así mismo gestionar el financiamiento para su Edificación.

(DIAS CERVERA/ MENA BECERRA, 2013) En los caseríos: Arbolso, Huaca de Barro y Chepito, ubicados por el Distrito Morrope y Mochumí, Provincia Lambayeque, se encuentra, necesidad de trasladar su producción agrícola a los mercados locales o regionales. Así mismo es necesario elaborar tal proyecto de trazo geométrico de la calzada, a nivel de afirmado que actualmente se encuentra en un estado deterioro.

El deterioro de la carretera de esta zona de manera directa lo originan los agricultores, teniendo sus cultivos en la parte superior, utilizando un riego por gravedad, por lo tanto las aguas sobrantes y filtraciones que discurren a la calzada seccionándola por no contar con obras de drenaje.

En este tramo de la carretera el nivel de transitabilidad vehicular, existe la dificultad de traslado de pasajeros y carga; Para cooperar es necesario dar una solución a esta zona ya que tiene una gran producción agrícola.

1.2 Trabajos Previos

El trabajo de proyecto de investigación realizada, guarda relación con el presente los cuales son:

Nivel Internacional:

(JAIMES GUARIN, 2014) En la denominada tesis: Estudio de conservación de la Red Vial Terciaria, Departamento Boyacá, Bogotá; Que tiene como finalidad, Investigar: sobre conservación de la carretera terciaria del Departamento Boyacá, actualmente. **conclusiones:** en el proyecto de servicio de banco de maquinaria de la gobernación Boyacá, cantidad de kilómetros de carretera de vías que conectan las localidades municipales, se han intervenido, en un periodo de tiempo corto, bajo costo, por lo que resulta ayuda económico, no solamente será necesario los trabajos con equipo y maquinaria, para la conservación de vías, también es necesario para el acondicionamiento sobre la superficie de rodadura, resulta necesario utilizar el fluido del agua para la ejecución del proceso constructivo de obras de drenaje como: alcantarillas, canales y cunetas, que aseguren la resistencia de los trabajos ejecutados.

Recomendaciones: Es necesario cuantiosos recursos para mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación, debido a la gran extensa red vial del Departamento Boyacá, que solicitan, y no cuenta con este clase de proyecto; Por lo tanto se recomienda aplicar matriz de priorización para vías de conexión con otras localidades, según muestra en el plan vial regional, de esta manera determinar las calzadas a participar, asegurando que los recursos a disposición se inviertan donde más se requiere; Se recomienda sea actualizado periódicamente el Plan de inventario vial.

(ESCOBAR BRAVO, 2014) En su tesis denominada: Método constructivo de regreso de tránsito vehicular elevado, en el km 12+839.823, de Autopista Guadalajara – zapoltanejo; Cuyo objetivo general: Es documentar el proceso de constructivo del proyecto de investigación, que es uno de los modernos retornos a declive que están en el país dando solución a diversos obstáculos de tránsito que tienen en el lugar.

Conclusiones: En el procedimiento edificativo para la utilización de los materiales, se buscó siempre que sean de mejor calidad provechosa a todos los elementos, que se adecuan al retorno, por ejemplo: Para cumplir con las características deseadas y marcadas en el proyecto, los materiales fueron analizados, ya que esto es un factor clave en el tiempo de beneficios del retorno, con el fin de asegurar la mayor seguridad de los trabajadores del retorno y al tiempo de encajarse en operación a los usuarios.

Recomendaciones: Que para lograr favorables resultados, fue importante utilizar correctamente las especificaciones técnicas definidas en el proyecto, a cargo del personal capacitado los estudios y normas. La tecnología, materiales, equipos y métodos empleados en la construcción del retorno vehicular elevado fueron ajustados a las especificaciones antes mencionadas.

Nivel Nacional:

(PASTOR BAZAN, 2013) En su tesis denominada: Análisis para determinar el requerimiento de material de la fuentes de: campo alegre - Peña blanca, Distrito Namora, Provincia Cajamarca; Para ser utilizados en el proceso de construcción sobre trocha en un estado de material afirmado, cuyo objetivo general: es determinar las partículas físico - mecánicas del suelo, a través de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, y poder determinar si el material de afirmado a usar en la capa de rodadura, cumple con las propiedades físico, mecánicas. **Conclusión:** Los valores obtenidos mediante las pruebas de laboratorio de sus características, físicas y mecánicas de la fuente de materiales

agregados , encontrándose en los parámetros específicos para un material agregado de afirmado, de acuerdo a la normativa: Manual de especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras (EG– 2013), del ministerio de transportes **Recomendaciones:** cuando el material agregado provenientes de las fuentes, no cumplen con realizar los análisis de ensayo de granulometría, indicada en la normativa (EG – 2013) – MTC, debe mezclarse con materiales de otra cantera.

(CHILON CALUA, 2015) En su tesis denominada: " Mejorar el Servicio de Transitabilidad Vehicular en el Caserío Chuquilin, Distrito de los Baños Del Inca Cajamarca", cuyo objetivo general: el mejoramiento del suelo, siendo este uno de los suelos más críticos, es decir, menos resistentes al soporte del terreno. Su estratificación es un tanto sub horizontal con poca deformación de las rocas. **Conclusión:** el área de estudio está constituido básicamente por material, según la clasificación de los suelos (SUCS): SC, SPSM -SP -SC, descritos en la evaluación geotecnia. No se encontró nivel freático, en la exploración geotécnica ejecutada. **Recomendaciones:** Si el proyecto se edificara en tiempo de lluvias, se recomienda que el terreno de fundación sea debidamente drenado y sub drenado, para evitar que sufra asentamientos diferenciales considerable

Nivel regional:

(DIAZ CERVERA / MENA CERVERA, 2013) El proyecto de tesis titulada: diseño de infraestructura vial del camino, km 816+700 Panamericana Norte, Árbol Sol, Huaca de Barro, Chepito, Distrito Morrope y Mochumí, Provincia Lambayeque, Departamento Chiclayo", cuyo objeto general: mejorar un diseño de carretera en un estado de material afirmado, que se encuentra en un estado actual dañado y destrozado, y así influenciar a contribuir al progreso de la transitabilidad vehicular. Asimismo lograr el desarrollo a las tareas del comercio entre sus caseríos y distritos. **Conclusión:** el ancho de la carretera de 5.50 m., con bermas a cada lado de 0.50 m., de ancho, radio mínimo de curvas horizontales de 25m., talud de cortes de 1:1, como resultado suelo limo, arcilloso, talud de relleno de 1:1.5.

Recomendaciones: Respetar sus factores de diseño al momento de la ejecución del proyecto. Por presentar un terreno Limo Arcilloso, los terraplenes tienen que ser de material de cantera.

En la tesis denominada: diseño de carretera, ciudad Morrope, C.P. Monte Verde, Distrito Morrope, Región Lambayeque, Cuyo objetivo general; Es presentar un proyecto de investigación geométrico del camino no pavimentada, y mejorar a nivel de afirmado. **Conclusión:** Para su diseño de pavimento, mediante método AASHTO, de espesores siguientes: capa sub base 15 cm., capa base 15 cm., y 5 cm., y capa de carpeta asfáltica. Los análisis de laboratorio de mecánica de suelos, se obtuvieron los siguientes resultados: al 95%, C.B.R máximo de 25.11% al 95%, C.B.R mínimo 11.06% al 95%, y un C.B.R de diseño de 13.88%. **Recomendaciones:** El proyecto se debe ejecutar en un tiempo de 8 meses; Por ser un suelo Limo Arcilloso, y mejorar la sub rasante con piedra de 6” de diámetro.

Nivel Local:

(GARCIA LOZADA, 2019) En proyecto de investigación se desarrolla, en el Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Distrito que cuenta con caseríos que sus vías de accesos son trochas carrozables, las misma que se encuentran deterioradas, presentando bacheos, encalados, huecos, ondulaciones, surcos de ahuellamientos, grietas, pérdida de agregados, falta de señalización, todo esto a raíz de las precipitaciones pluviales, desbordes del Río La Leche, y por falta de estructuras de drenaje como badenes, alcantarillas, cunetas y puentes. Debido a esta problemática es necesario llevar a cabo el proyecto de mejora de la transitabilidad vehicular de la carretera, del caserío: Mayascon – Mochumí Viejo– El Algarrobito, Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe – Lambayeque; Siendo esta carretera sobre trazo existente, con carpeta a base de material de afirmado, que actualmente se halla en mal estado de conservación debido de la falta de conservación y mantenimiento.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Manual de diseño geométrico de carreteras (DG–2018); aprobado por D.S N°028-2014-MTC.

Es reglamento investigador de clase normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento reglamentario, por los órganos responsables de la gestión de infraestructura vial de los niveles de gobierno los cuales son: nacional, regional y local. Esta normativa decreta y clasifica los procedimientos para el diseño de una carretera en función a su concepto y desarrollo, de acuerdo a los parámetros determinados. Incluyendo información necesaria para los diferentes procedimientos. Para la elaboración de la figura geométrica de los proyectos, de acuerdo a su categoría, demanda, orografía y nivel de servicio.

1.3.2 Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos-2018

Este Reglamento Nacional para Infraestructura Vial, se propone como un medio para indicar a los especialistas temas correspondiente al diseño estructural del pavimento, con el objetivo de mejorar el trazo del diseño, teniendo en consideración la experimentación para la aplicación ordenado de las características, comportamientos de los materiales, de acuerdo a los requerimientos específicos de los diferentes factores que se den para la ejecución de los pavimentos, tales como: tráfico, clima y sistemas de gestión vial; también tiene por finalidad proporcionar criterios homogéneos en materia de suelos y pavimentos, que facilitan la aplicación en el diseño de las capas superiores y de la superficie de rodadura en carreteras pavimentadas y no pavimentadas, para lograr su mejor desempeño en términos técnico – económica en beneficio de la sociedad, dándole estabilidad estructural,

1.3.3 Manual de carreteras, hidrología, hidráulica y drenaje - 2014

Este reglamento tiene como objetivo Informar sobre las precipitaciones pluviales, métodos de medición, escurrimiento de aguas superficiales, infiltración de agua en el suelo, conocimientos a tener en cuenta para el diseño estructural de obras de drenaje, asimismo canalizar y desviar los flujos de agua pluvial, evitando la acumulación del agua sobre la calzada, debilitamiento de las capas del pavimento, erosión y sedimentos o derrumbe de los taludes.

1.4 Planteamiento de problema de investigación

¿Cuál será, un adecuado diseño de infraestructura vial para la pavimentación de la Vía Departamental EMP. LA-103, tramo entre los caseríos Mayascon – Mochumí Viejo - El Algarrobito, Provincia Ferreñafe - Año 2019?

1.5 Justificación del Estudio

1.5.1 Científica:

Porque se está cumpliendo con la normativa reglamento de grados y títulos y los alineamientos de la universidad de ingeniería, Escuela Profesional en Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo.

1.5.2 Técnica:

Para elaborar este proyecto de tesis, orientado al proyecto vial de la carretera a un estado de pavimento flexible de clase 3, se utiliza la aplicación de programas tales como: Auto cad civil 3d, Auto cad 2014, S10, costos y presupuestos, Project 2010; así mismo se utilizaran las normativas establecidas del MTC; mediante: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, reglamento de suelos, geología, geotecnia y pavimentos – 2013, manual de Ensayo de Materiales para Carreteras – 2016, y el manual de carreteras de especificaciones técnicas generales para la construcción EG-2013.

1.5.3 Social:

Porque el proyecto en investigación, su aplicación y ejecución, permitirá un mejoramiento a la transitabilidad vehicular de la trocha Carrozable, beneficiando a los transportistas que hacen uso de la carretera y a los pobladores de los caseríos: Mayascon hasta El Algarrobito, y a la vez contar con obras de drenaje pluviales (badenes, cunetas), ya que en la actualidad no cuentan con este tipo de estructuras de drenaje, perjudicándose en periodo de lluvias, con las inundaciones y desbordes del río La Leche.

1.5.4 Económica:

Se establece los costos y presupuesto del proyecto bajo un criterio de rentabilidad, así mismo facilita bastantes fundamentos de juicio precisamente en costos y

rendimiento del proyecto, que pueda fijar el beneficio del uso propuesto con los recursos económicos que solicitan.

1.5.5 Ambiental:

Proporcionará una probabilidad de solución a la estructura Vial de la carretera no pavimentada, realizar un mejoramiento con material de base, sub-base y asfalto en caliente, minimizando así el estado actual donde existe bastante generación de polvo, ocasionando un impacto negativo al ambiente, sembríos y a los habitantes que se encuentran en el trayecto de la carretera.

1.6 Hipótesis

El diseño más adecuado viene a ser un estado de nivel a pavimento flexible, que mejorará la transitabilidad vehicular del tramo entre los caseríos: Mayascon hasta El Algarrobito, Provincia Ferreñafe, año 2019.

1.7 Objetivos de investigación del proyecto:

1.7.1 Objetivo General

Desarrollo del Diseño para la Vía Departamental EPM. LA-103, tramo entre los caseríos Mayascon – Mochumí viejo - El Algarrobito, provincia Ferreñafe, año 2019.

1.7.2 Objetivos Específicos

- 1.- Propuesta con la finalidad de mejorar el diseño de la vía.
- 2.- Realizar el Estudio de control del tráfico, para el progreso del tránsito vehicular.
- 3.- Diseño del sistema de obras y drenaje de lluvia, a través de Estudio de Hidrología.
- 4.- Definir el presupuesto y programación del proyecto para una posterior ejecución.

II MÉTODO

2.1 Diseño de Estudio

Descriptivo:

Porque investiga y determina las propiedades y características fundamentales de los habitantes, de los caseríos, en proyecto. Que responde a las preguntas: ¿Qué es?, ¿Cómo es?, ¿Dónde está?, ¿De que esta hecho?, ¿cómo y cuánto?

No Experimental:

Este tipo de proyecto de investigación no experimental, no establece ni puede probar razones directas entre dos o más variables o entre dos elementos.

2.2 Variables y Operacionalización

2.2.1 Variable Independiente

“Diseño para la Vía Departamental EPM. LA-103, Tramo entre los caseríos de Mayascon hasta El Algarrobito: Es una variable que se puede utilizar, emplear por el investigador, para especificar, explicar y detallar el objetivo del proyecto en estudio durante su investigación. Cabe indicar que estas variables explican y generan en la variable dependiente.

Tabla 1 Matriz de Consistencia

VARIABLE	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL	DESCRIPCIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	INVESTIGACIÓN DE INDICADORES	ESCALAS DE MEDIDA
DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL	El Diseño vial, es una vía transitable, con una clasificación por Orografía como un terreno accidentado carretera según su clasificación por demanda, con un IMDA menor a 400 veh/día, La Superficie de Rodadura de esta carretera debe ser pavimentada. Siendo este el estudio del Proyecto de Tesis: "Diseño para la Vía Departamental EMP. LA-103, Tramo entre los caseríos de Mayascon hasta El Algarrobito. Provincia de Ferreña fe, Lambayeque 2019 del proyecto	El Diseño Vial de la carretera No Pavimentadas se basará en el Manual de Carreteras y el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros básicos para el diseño: Estudio de la demanda de tránsito, La velocidad del diseño en relación al costo del camino, La sección transversal de diseño y el Tipo de Superficie de rodadura.	Levantamiento topográfico	- Alineamiento - Perfil Longitudinal - Secciones Transversales	Intervalo Intervalo Intervalo
			Estudios de mecánica de suelos	-Contenido de Humedad -Granulometría -Peso Específico -Límite Líquido -Límite Plástico -CBR -Proctor Modificado	Razón Razón Razón Razón Razón Razón
			Estudios de hidrología	-Cuenca -Caudales -Precipitaciones	Razón Razón Razón
			Diseño de estudio geométrico	-Velocidad de diseño. -Distancia de visibilidad de parada. -Distancia de visibilidad de paso. -Máxima pendiente. -base, sub-base y Asfalto en caliente. -Peralte -Radio Mínimo	Razón Razón Razón Razón Razón Razón
			Análisis de costos y presupuestos	- Metrado de carreteras - Análisis de precios unit. - Recursos y presupuesto	Ordinal Ordinal Ordinal

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

Población:

Esta vía en proyecto de investigación y su zona de influencia.

Muestra:

La infraestructura vial a pavimentar de 12,674.71 km., que beneficiaran a los caseríos: Mayascon, Mochumí viejo, La u, La libertad y El Algarrobito

2.4. Metodología del proyecto de estudio:

Representativo y cuantitativo

2.5. Método de recopilación de información:

a) **Método:** Observar

b) **Herramientas**

Se utilizaron los siguientes equipos de topografía:

Estación total. Prismas, trípode, Wincha y libreta de notas.

c) **Instrumentos de laboratorio de mecánica de suelos:**

Se usaron los siguientes instrumentos: balanza, taras, tamices e Instrumentos de acuerdo al tipo de análisis de ensayo de laboratorio.

2.6 Procedimiento sobre cierre de información

La información obtenida en campo, por medio de instrumentos y equipos topográficos, será electrónica, manuscrita, análisis de laboratorio de mecánica de suelos para muestras de tierra, para determinar su clasificación del suelo (calicatas), indicaciones, anotaciones y fotografías de las actividades ejecutadas en campo.

Los Estudios de análisis de suelos se realizaron en el Laboratorio de la UCV, para realizar el estudio de topografía, se utilizaran software y programas informáticos para la importación de la información, los mismos que a continuación se detallan: Auto cad, Auto cad Civil 3d, s10, Ms Project.

2.7 Importancia ética

Este proyecto de investigación, se ha realizado bajo responsabilidad, rectitud y honestidad, con la finalidad, de beneficiar a los habitantes de los caseríos: Mayascon, Mochumí viejo, La libertad, La U y El Algarrobito.

III. RESULTADOS

3.1 Resultados topográfico

Sistema de coordenadas UTM UPS WGS - 84; ZONA 17 M Sur; error +/- 3 m

Tabla 2: Ubicación de BM

BM	ESTE	NORTE	COTA	PROGRESIVA
BM1	660878.112	9290989.824	195.55	0 + 000 Km
BM2	661187.923	9291066.825	199.17	0 + 260 Km.
BM3	666527.73	9292427.263	250.65	6 + 440 Km.
BM4	669581.03	9295187.22	334.43	12 + 125 Km

Fuente: propia

3.2 Estudio de Suelos, Cantera, y Fuentes de Agua

- Los trabajos de campo realizados consistió en la ejecución, excavar a cielo abierto trece (13) calicatas cuya profundidad, muestreo llego a -1.50m. Se obtiene de acuerdo a la clasificación de suelo, según método AASHTO A-1-a(0), A-2-4(0), A-2-6(0), en su mayoría gravas pobremente graduadas con poca arcilla; es decir como resultado Suelo Bueno.
- Con los resultados de los análisis de laboratorio y los exámenes realizados se alcanzó conocer las propiedades mecánicas de los estratos encontrados.

Tabla 3: Calicatas

EXCAVACIÓN	DISTANCIA (km.)	LADO	MUESTRA	PROFUNDIDAD
C - 1	1+000	Derecho	M - 1	1.50 m
C - 2	2+000	Izquierdo	M - 2	1.50 m
C - 3	3+000	Derecho	M - 3	1.50 m
C - 4	4+000	Izquierdo	M - 4	1.50 m
C - 5	5+000	Derecho	M - 5	1.50 m
C - 6	6+000	Izquierdo	M - 6	1.50 m
C - 7	7+000	Derecho	M - 7	1.50 m
C - 8	8+000	Izquierdo	M - 8	1.50 m
C - 9	9+000	Derecho	M - 9	1.50 m
C - 10	10+000	Izquierdo	M - 10	1.50 m
C - 11	11+000	Derecho	M - 11	1.50 m
C - 12	12+000	Izquierdo	M - 12	1.50 m
C - 13	12+674.61	Derecho	M - 13	0.00 - 1.50

Tabla 4: Resultado del Estudio de Mecánica de Suelos

Calicata	Progresiva	Sales Solubles (ppm)	Contenido de Humedad	Granulometría		Límite de Atterberg			Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
				% que pasa Malla #4	% que pasa Malla #200	Limite Líquido (LP)	Limite Plástico (LP)	Índice de Plasticidad (IP)		
C1	1+000	0.00%	0.75%	45.65%	9.23%	25.42%	19.13%	6.30%	A-1-a(0)	GP-GC
C2	2+000	0.00%	2.74%	30.63%	15.91%	24.83%	14.84%	10.00%	A-2-4(0)	GC
C3	3+000	0.01%	0.84%	40.39%	24.08%	27.98%	19.02%	9.00%	A-2-4(0)	GC
C4	4+000	0.00%	0.59%	22.61%	8.05%	21.46%	16.85%	4.60%	A-1-a(0)	GP-GC
C5	5+000	0.00%	3.72%	24.56%	10.55%	21.40%	16.63%	4.80%	A-1-a(0)	GP-GC
C6	6+000	0.00%	3.62%	23.35%	10.60%	21.66%	16.74%	4.90%	A-1-a(0)	GP-GC
C7	7+000	0.00%	1.88%	23.55%	10.90%	21.51%	16.93%	4.60%	A-1-a(0)	GP-GC
C8	8+000	0.00%	0.99%	26.31%	11.34%	22.56%	17.02%	5.50%	A-1-a(0)	GP-GC
C9	9+000	0.03%	1.07%	45.50%	32.73%	28.21%	17.02%	11.20%	A-2-6(0)	GC
C10	10+000	0.00%	1.32%	24.34%	9.48%	22.63%	16.81%	5.80%	A-1-a(0)	GP-GC
C11	11+000	0.00%	1.78%	23.01%	9.70%	22.69%	17.20%	5.49%	A-1-a(0)	GP-GC
C12	12+000	0.00%	1.80%	22.74%	11.40%	25.18%	17.71%	7.57%	A-2-4(0)	GP-GC
C13	12+674.61	0.00%	1.94%	29.83%	21.30%	36.60%	20.40%	16.30%	A-2-6(1)	GC

Elaboración propia

Tabla 5: Resultados de Ensayos de Proctor Modificado

Calicata	Progresiva	Máxima Densidad seca	Óptimo Contenido de Humedad
C2	02+000	2.063gr/cm ³	8.90%
C4	04+000	2.04gr/cm ³	8.90%
C6	06+000	1.953gr/cm ³	10.80%
C8	08+000	2.01gr/cm ³	9.40%
C10	10+000	1.950gr/cm ³	9.40%
C12	12+000	2.149gr/cm ³	8.10%

Elaboración propia

- Como resultado de análisis CBR de la sub rasante, resultando al 95% del Proctor Modificado AASHTO T – 180 D, son:

Tabla 6: Resultados de Ensayos de CBR

Calicata	Progresiva	CBR 01" al 95% M.D.S	CBR 01" al 100% M.D.S
C2	02+000	22.50%	33.98%
C4	04+000	23.65%	27.24%
C6	06+000	17.70%	26.96%
C8	08+000	20.20%	33.13%
C10	10+000	14.10%	24.74%
C12	12+000	23.80%	35.94%

Elaboración propia

Tabla 7: Resultado de Ensayo de Sales Solubles

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Progresiva (km)	Sales Solubles (PPM)
C1	M1	0.00 - 0.50	0+000	100.00
C3	M1	0.00 - 0.50	4+000	330.00

Elaboración propia

Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.

3.2.1 Estudio de Cantera

- El material que provee la cantera tres tomas, es un material óptimo para la construcción de obras viales por sus características físicas-mecánico, por lo que será utilizado como: base, sub base y relleno, para el presente proyecto.
- La cantera estudiada, alcanza un valor promedio de C.B.R. máximo de 87.75%, valor que cumple las exigencias para el método de diseño del pavimento.

3.2.2 Fuente de agua

- Para la investigación de este proyecto titulado: Diseño para la Vía Departamental EPM. LA -103, Tramo Entre Los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito; para el cual se ha recopilado información proporcionada por la municipalidad distrital de Pitipo, así mismo realizando el reconocimiento del terreno de la zona de influencia - camino rural; determinando la fuente de abastecimiento de agua que proviene del río La leche, que recorre el largo del camino al lado izquierdo, en la progresiva kilómetro 0 + 000 hasta el 12 + 674.61km., conformado por los caseríos: Mayascon, Mochumí Viejo, La Libertad, La U, El Algarrobito.

3.3 Estudio de Impacto Vial

- El mantenimiento de carreteras favorecerá mejorar la transitabilidad e interconexión entre caseríos del entorno, o Distritos Andinos de Incahuasi y Cañarís favoreciendo directamente a los caseríos de: Mayascon, Mochumí, Mochumí Viejo, La U, y El Algarrobito, Además favorecerá al flujo turístico de la zona por áreas arqueológicas que integran con la sierra de la Provincia de Ferreñafe.
- La carretera abastecerá la demanda de la circulación de vehículos como: autos, Station Wagon, Pickup, combis rurales, micros, buses, camiones de 2 ejes, camiones de 3 ejes.

3.3.1 Afectaciones prediales

- La población del área de influencia, no cuenta en generalidad con servicios tales como: electricidad, agua potable y desagüe.
- El Ministerio de Transporte y Comunicaciones, será el encargado de validar la información actualizada respecto a las afectaciones prediales.

3.4 Evaluación de Impacto Ambiental

- Los efectos ambientales potenciales de mayor relevancia, son: los positivos y se producirán básicamente en la fase de funcionamiento de la carretera proyectada, estando el medio socioeconómico, a través de sus componentes de tránsito vial, servicios, socio-culturales y el comercio, los más beneficiados.
- La rehabilitación y mantenimiento de la carretera ayudará a mejorar el tránsito vehicular e interconexión entre caseríos del entorno, y los Distritos Andinos de Incahuasi y Cañarís, favoreciendo directamente a los caseríos de: Mayascon, Mochumí, Mochumí Viejo, La U, y El Algarrobito, además favorecerá al flujo turístico de la zona por las áreas arqueológicas que integran con la sierra de la Provincia de Ferreñafe.

- Se generará un efecto dinamizador en el rubro del comercio que se daría en el lugar de influencia del proyecto, así como para el cambio o trueque entre los mercados distritales: mejorando a su vez las condiciones de acceso de los bienes y servicios, que en común resultara en beneficio para mejorar de calidad de vida de la población.
- Los impactos potenciales negativos, como es común en proyectos de infraestructura, y, en particular, en mantenimiento de carreteras, se presentan en todas las etapas de ejecución del proyecto, los componentes ambientales como: aire, suelo, relieve, paisaje y la salud y seguridad física del personal de obra, que serían ocasionados por las operaciones de: explotación de canteras, funcionamiento del campamento, patio de máquinas y disposición de material excedente en los depósitos de material excedente principalmente. Estos impactos serían de magnitud entre leve a moderada, pero con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y corrección que permitirán reducirlos al mínimo.
- Dentro del plan de mitigación, lo más saltante es la recuperación de los depósitos de materiales excedentes, canteras y campamentos y patio de máquinas, los cuales se han contemplado un programa de abandono y reconfiguración de un suelo orgánico para la revegetabilización nativa.

3.5 Estudio de Vulnerabilidad y Riesgos

- El Distrito Pitipo de la Provincia de Ferreñafe, de acuerdo a los cuadros estadísticos, se encuentra en riesgo medio, ante ocurrencia de lluvias intensas.
- El Distrito de Pitipo, presenta susceptibilidad baja a media, en referencia a los peligros de susceptibilidad por movimientos de masa.

- Se recomienda hacer efectiva la propuesta del presente proyecto de investigación, en implementar el sistema de drenaje pluvial, como la construcción de cunetas y badenes, con la fin de evacuar el fluido del agua proveniente de las precipitaciones pluvial.

3.6 Estudio Hidrológico

- La cuenca hidrográfica del río La leche, brota a altura del caserío de Mochumí Viejo, del Distrito de Pitipo, de la confluencia del río Moyán, que viene de las alturas de los Distritos Andinos de Incawasi, Uyurpampa y del río Sangana, de los andes de Mira costa- Chota, desde la intercepción de los ríos Moyán y Sangana hacia el angosto natural en la calzada, en las coordenadas 06°24'04"S y 79°31'33" W.
- Los caseríos, ubicados en la cuenca del río la leche, en su tramo superior medio, desde aguas arriba hacia aguas abajo son: al margen izquierda los caseríos: El Algarrobo, La U, Mochumí Viejo, Mayascon, La Traposa, Papayo, Desaguadero, Motupillo, Jayanquillo, Patapón, Batan Grande, Tambo Real, La Zaranda y Noria Las Salinas, en el margen de la derecha: los caseríos: Limón, Puchaca, La Calera, Calicantro, San Juan, Magdalena, Manchuria, Magdalena Papayal, Tres Puentes, Pativilca, Santa Clara, Pan de Azúcar, El Verde, Ojo de Toro y Noria, Poma

Tabla 8: Información Pluviométrica del Rio La Leche

PROMEDIO DE DESCARGAS MENSUALES DEL RÍO LA LECHE (m3/s)

Estación PUCHACA Latitud : 6°22'23.4" Dpto. : Lambayeque
 Longitud : 79°28'1.1" Prov. : Provincia
 Altitud : 365 msnm Distrito : Chiclayo

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1960	9.382	23.42	26.238	25.819	20.34	5.951	3.227	5.97	95.619	4.955	3.748	2.877
1961	8.89	10.161	29.961	32.576	19.992	7.887	2.986	1.594	48.574	5.293	3.955	10.253
1962	11.04	36.934	32.382	39.484	15.516	4.889	2.421	2.311	44.79	2.903	6.584	5.483
1963	3.669	2.284	21.923	12.193	5.483	3.033	2.694	1.058	5.028	3.876	6.159	10.598
1964	14.999	11.893	16.03	25.593	8.156	5.433	3.431	6.123	54.717	17.359	15.404	3.112
1965	5.003	11.184	36.863	57.853	15.524	11.032	9.731	6.393	142.664	9.851	16.143	10.365
1966	18.35	9.839	13.858	16.571	17.857	2.597	1.722	4.315	44.297	15.176	6.117	3.035
1967	29.2	29.819	26.23	17.395	6.945	3.113	6.985	2.078	31.674	15.302	3.901	5.001
1968	8.959	3.024	7.636	6.858	2.652	0.967	3.9	5.957	75.609	14.343	6.879	1.192
1969	11.932	16.032	41.199	27.491	10.052	8.538	2.874	4.95	46.682	3.217	7.903	12.388
1970	29.618	10.913	25.721	19.608	22.421	12.854	7.722	3.552	51.71	14.485	11.602	17.94
1971	18.192	16.763	96.663	54.188	19.809	16.967	8.003	10.625	77.501	18.143	9.362	11.351
1972	20.519	14.847	133.885	48.548	17.069	14.274	13.138	8.568	124.157	4.299	5.391	14.763
1973	32.497	49.606	54.093	66.931	27.794	16.97	12.422	11.825	159.123	8.316	10.785	7.834
1974	21.039	29.207	19.587	14.772	9.056	11.718	16.344	7.805	125.453	19.941	12.843	26.192
1975	27.992	28.174	159.003	45.109	22.691	18.823	8.606	8.059	122.291	20.04	9.225	2.172
1976	22.836	45.788	43.586	39.52	23.141	16.467	6.286	6.321	51.088	1.805	2.377	6.005
1977	13.188	33.545	67.528	34.712	17.758	17.34	11.49	5.443	77.268	5.858	4.738	5.48
1978	5.512	8.412	34.624	14.964	11.865	5.923	6.211	4.559	56.091	4.711	7.994	5.59
1979	8.233	9.174	31.19	14.142	8.753	5.14	2.469	1.998	52.255	2.124	0.601	1.757
1980	4.508	3.997	21.098	14.681	5.453	3.481	4.746	1.76	10.938	21.824	9.261	9.99
1981	2.636	25.218	29.125	30.866	5.831	12.185	5.547	2.443	9.953	5.767	4.438	10.063
1982	3.244	6.372	6.98	14.933	6.862	4.772	2.879	1.259	19.673	6.144	4.059	13.716

1983	34.184	40.732	113.028	112.988	98.163	20.78	11.822	5.828	61.042	13.772	5.977	8.466
1984	4.237	60.277	55.432	18.89	12.835	17.582	8.756	6.018	28.434	15.149	4.997	9.056
1985	6.701	13.806	22.298	5.573	15.24	5.674	1.886	4.738	60.731	10.465	0.682	5.702
1986	14.913	5.603	6.865	29.792	11.587	2.188	2.111	3.857	10.679	2.571	8.914	13.18
1987	25.509	28.072	28.437	8.652	6.999	0.972	2.74	2.311	8.113	1.84	1.529	3.881
1988	9.873	13.775	12.018	19.269	8.48	1.444	0.691	0.589	9.927	4.395	6.143	1.562
1989	12.647	34.745	41.312	30.578	6.656	10.262	2.89	1.412	19.777	3.23	0.811	0.437
1990	5.11	12.261	20.945	11.84	5.287	13.17	7.036	0.629	8.191	10.923	8.546	5.641
1991	3.356	14.353	15.803	6.247	4.044	1.568	0.597	0.324	4.173	0.763	1.236	1.369
1992	6.817	6.382	26.629	30.917	4.101	5.155	2.065	1.299	18.3	2.842	1.949	3.616
1993	2.783	12.473	53.654	31.591	9.637	4.069	1.979	1.61	22.706	6.002	3.471	4.577
1994	6.037	16.216	24.231	27.9	10.406	4.865	3.485	2.036	21.41	2.191	4.246	9.037
1995	11.008	12.648	10.175	6.972	4.679	1.63	1.8	0.611	5.417	0.795	3.574	8.161
1996	5.584	12.108	25.603	10.71	6.168	3.027	1.219	1.133	10.135	4.352	2.696	1.91
1997	1.484	18.94	13.06	8.256	5.515	1.459	1.181	0.812	2.722	0.659	4.419	17.372
1998	194.73	338.819	414.354	304.83	116.052	24.686	9.313	5.368	60.057	6.367	12.745	2.172
1999	10.124	51.355	71.867	45.02	39.075	15.835	14.562	3.399	24.572	5.11	1.915	9.281
2000	3.34	16.705	108.443	36.591	17.428	13.999	6.436	5.989	45.982	2.153	0.824	11.782
2001	20.233	26.505	211.902	34.08	14.645	11.52	7.992	1.902	85.873	4.288	14.119	12.404
2002	8.598	23.694	97.555	150.774	17.061	6.843	7.757	2.593	8.346	6.683	16.897	12.495
2003	10.481	29.904	13.148	8.968	10.435	8.919	2.445	0.932	8.372	1.347	2.348	5.443
2004	4.797	2.613	11.346	5.993	4.513	2.315	7.031	0.603	17.159	6.704	3.764	9.83
2005	2.137	15.686	37.811	13.25	2.073	2.097	0.919	0.273	1.14	3.688	3.359	1.007
2006	6.696	26.248	55.791	25.272	5.892	7.983	3.107	1.42	3.11	1.687	8.709	5.384
2007	16.737	9.81	22.319	12.607	8.924	0.938	1.136	0.879	7.284	7.017	19.085	5.019
2008	14.378	82.417	72.496	62.934	13.813	8.173	6.983	5.807	44.479	13.301	8.753	3.592
2009	27.44	38.623	71.449	42.161	23.956	11.045	11.868	5.609	36.418	4.947	7.087	18.698
2010	11.22	43.248	28.429	41.887	20.275	5.63	2.408	0.935	14.878	2.692	0.876	4.816
2011	15.612	18.391	6.519	28.701	15.516	7.587	6.08	1.299	38.413	4.449	4.528	22.161
2011	34.045	60.838	58.668	42.892	21.716	10.845	7.106	1.628	8.865	8.37	10.568	9.969
2011	22.557	15.035	34.538	15.835	21.017	13.307	0	0	0	0	0	0
No de datos	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52

Máximo	194.73	338.819	414.354	304.83	116.052	24.686	16.344	11.825	159.123	21.824	19.085	26.192
Mínimo	1.484	2.284	6.519	5.573	2.073	0.938	0.597	0.273	1.14	0.659	0.601	0.437
Promedio	15.927	28.135	51.314	35.539	16.163	8.049	5.301	3.518	41.571	7.096	6.313	7.466
Masa MMC	502.276	887.259	1618.233	1120.772	509.717	253.836	167.166	110.948	1310.989	223.768	199.081	235.446
Desviación Estándar	10.593	20.249	25.931	18.793	7.857	2.426	1.509	1.067	0.567	2.227	1.681	1.999

Tabla 9: Ubicación y área de micro cuencas desde el Caserío Mayascon hasta El Algarrobito

Cantidad	Progresiva	Coordenadas		Obras de Arte
		X	Y	
1	8+880	667973.87	9293846.2	Cunetas
2	8+440	667651.76	9293598.7	Cunetas
3	8+290	667507.83	9293633.1	Badén 02
4	7+422	666885.89	9293146.2	Cunetas
5	7+160	666677.1	9293094.8	Cunetas
6	6+221	666061.23	9291615	Cunetas
7	5+390	665620.91	9291939.5	Badén 01
8	5+190	665440.91	9291860	Cunetas
9	4+820	665089.17	9291759.4	Cunetas
10	3+030	663447.31	9291949.6	Cunetas
11	1+043	661745.15	9291439.7	Cunetas
12	0+526.7	661351.19	9291151.6	Cunetas
13	0+274.5	661118.12	9291039	Cunetas

Elaboración propia

Tabla 10: Coeficientes de Escorrentía Rio La Leche

Características de la Superficie	Periodo de retorno en años					
	2	5	10	25	50	100
Aéreas desarrolladas						
Asfáltico	0,73	0,77	0,81	0,86	0,9	0,95
Concreto lecho	0,75	0,8	0,83	0,86	0,92	0,97
Zonas Verdes (jardines, parques, etc)						
Condición pobre (cubierta de pasto <50 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0,32	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47
Promedio (2 - 7) %	0,37	0,4	0,43	0,46	0,49	0,53
Superior al 7 %	0,4	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55
Condición prom. (cubierta de pasto 50 - 75 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0,25	0,28	0,3	0,34	0,37	0,41
Promedio (2 - 7) %	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49
Superior al 7 %	0,37	0,4	0,42	0,46	0,49	0,53
Condición alta (cubierta de pasto > 75 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36
Promedio (2 - 7) %	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46
Superior al 7 %	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,51

Tabla 11: Caudal de Diseño para un Periodo T=50 años

Período de retorno (años)	Caudal de diseño (m ³ /s)	Método empírico
50	644,32	Burkly - Zieger

Tabla 12: Registro de Caudales Rio La Leche

Estación : PUCHACA , Tipo Convencional - Hidrológica					
Departamento : LAMBAYEQUE		Provincia : FERREÑAFE		Distrito : INCAHUASI	
Ir : 2010-10 ▼		Longitud : 79° 28' 1.1"		Altitud : 365	
Latitud : 6° 22' 23.4"					
Dia/mes/año	Nivel del Rio (m)				Caudal Registrado (m3/s)
	06	10	14	18	
01-Oct-2010	.44	.44	.44	.44	.229
02-Oct-2010	.44	.44	.44	.44	.229
03-Oct-2010	1	1	1	1	1.92
04-Oct-2010	.42	.42	.42	.42	.212
05-Oct-2010	1.58	.42	.42	.42	.638
06-Oct-2010	.4	.4	.4	.4	.197
07-Oct-2010	.4	.4	.4	.4	.197
08-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
09-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
10-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
11-Oct-2010	.38	.38	.38	.38	.182
12-Oct-2010	.37	.37	.37	.37	.175
13-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
14-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
15-Oct-2010	.4	.4	.39	.39	.197
16-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
17-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
18-Oct-2010	.51	.49	.48	.48	.277
19-Oct-2010	.5	.5	.48	.5	.287
20-Oct-2010	1.48	1.57	1.56	1.54	14.938
21-Oct-2010	1.32	1.22	1.17	1.16	4.429
22-Oct-2010	1.01	.94	.87	.86	1.417
23-Oct-2010	.85	.84	.82	.82	1.007
24-Oct-2010	.8	.8	.8	.8	.898
25-Oct-2010	.78	.78	.77	.77	.832
26-Oct-2010	.75	.75	.73	.73	.715
27-Oct-2010	.75	.75	.74	.73	.715
28-Oct-2010	.71	.71	.71	.71	.638
29-Oct-2010	.74	.73	.73	.73	.688
30-Oct-2010	.69	.69	.69	.69	.591
31-Oct-2010	.69	.69	.69	.69	.591

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* Información sin Control de Calidad

* El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

3.7 SEÑALIZACIÓN

- En la carretera actualmente, durante el recorrido y visitas realizadas desde el inicio del proyecto, se observó que no existen señales en todo el tramo de la carretera.
- El diseño de proyecto de señalización y seguridad vial de la carretera, EPM. LA-103, abarca una distancia de 12.67 Km., entre los caseríos Mayascon hasta El Algarrobito, atravesando terrenos de cultivo, y zonas rurales.
- El proyecto de señalización, abarca la ubicación de: señales preventivas, señales reglamentarias, señales informativas, y marcas en el pavimento. También, el proyecto de seguridad vial en el tramo comprende el diseño de postes delineadores, todo esto es siguiendo las normativas vigentes actualmente

3.8 RESULTADOS DEL CONTROL DE TRÁFICO

- La información de conteo de tráfico vehicular, realizado es procesan en formato Excel, en el que se registran los vehículos, por hora, durante siete (07) días que inicia el 10/06/2019 y concluye el 16/06/2019, en ambos sentidos entrada y salida, de acuerdo a su configuración vehicular.
- Del IMD obtenido, equivalente a 264 Vehículos por día en las estaciones de control de tráfico N°01 y 02.
- Para el incremento del tránsito es necesario difundir por medios de información futura la mejora de la carretera, así como las ventajas económicas que atraerá.

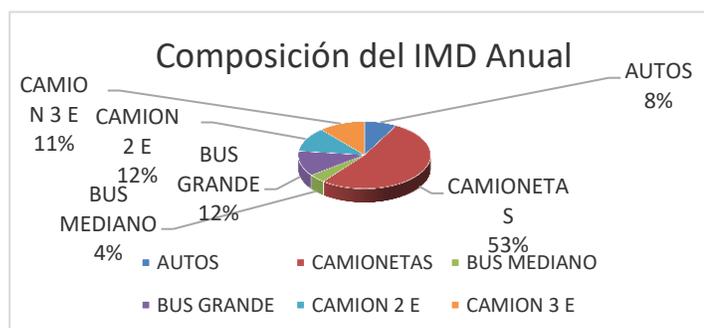


Tabla 13: Conteo y Clasificación vehicular diario

TIPO DE VEH	DÍA LUNES 10/06/2019	DÍA MARTES 11/06/2019	DÍA MIERCOLES 12/06/2019	DÍA JUEVES 13/06/2019	DÍA VIERNES 14/06/2019	DÍA SABADO 15/06/2019	DÍA DOMINGO 16/06/2019
AUTO	11	13	16	12	15	25	19
STATION	0	4	3	4	4	6	6
PICK	73	69	61	59	67	66	71
RURAL	70	67	62	63	64	67	67
MICRO	10	9	10	11	13	14	10
BUS	37	36	31	29	29	24	29
CAMIÓN 2 EJES	39	35	30	31	31	26	21
CAMIÓN 3 EJES	11	13	18	21	22	17	15
CAMIÓN 4 EJES	7	10	14	18	14	16	13

Elaboración propia

3.9 RESULTADO DEL DISEÑO GEOMÉTRICO

Tabla 14: Características de diseño geométrico de la vía

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Estado Actual de Carretera	Trocha - Afirmado
Carretera a Proyecto	Pavimento flexible - Asfalto en caliente
Topografía	Accidentada
Clasificación por demanda	Carretera tercera clase
Clasificación por orografía	Accidentada
Índice medio diario anual proyectado	375 veh/día.
Velocidad de diseño	30 km/hr.
Radio mínimo	25.00 m
Ancho de la calzada	Calzada con dos carriles de 3m cada uno
Ancho de bermas	0.50 m.
Bombeo de superficie de rodadura	2.50%
Peralte máxima	12%
Pendiente mínima	9.80%
Pendiente mínima	0.20%

Elaboración propia

3.10 Resumen de Presupuesto

“Diseño para la Vía Departamental EPM. LA-103, tramo entre los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe Año 2019”

Tabla 15: Resumen del presupuesto

DESCRIPCIÓN	S/.
Obras Provisionales	143,328.64
Obras Preliminares	663,284.98
Movimiento de Tierras	3'222,076.76
Pavimentos	3'919,777.72
Transporte	5'068,200.18
Obras de Arte	556426.78
Señalización	58,305.61
Impacto Ambiental	98,161.36
COSTO DIRECTO	13'729,562.03
UTILIDAD (10%)	1'372,956.20
GASTOS GENERALES (11.04%)	1'515,414.08
SUBTOTAL	16'617,932.31
IGV 18%	2'991,227.82
TOTAL	19'609,160.13

Fuente: Elaboración Propia

IV.- DISCUSIÓN

1. La situación actual de la vía en proyecto, presenta varias deficiencias, no reuniendo condiciones óptimas para la transitabilidad vehicular, ni tampoco condiciones de seguridad, por la inexistencia de señalización.
2. Por lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que nuestra investigación es una solución a la problemática expuesta, contribuyendo a las considerables mejoras del Distrito de Pitipo, Provincia Ferreñafe.
3. Lo mencionado en el presente proyecto, cumple con las exigencias y normativas establecidas por Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Así como, los estudios básicos realizados en este Proyecto, se desarrolló cumpliendo las normativas vigentes del: manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2018), guía de estudio suelos y ministerio de transportes y comunicaciones.
4. En los diferentes estudios realizados, concluye que el proyecto para el diseño geométrico del camino, comprende un ancho de plataforma de 7.50m., conformados por 6.00m., de calzada, bermas de 0.50m., a lo largo de la carretera en proyecto cuneta de 0.50m., la capa de asfalto es de 5cm., de espesor de acuerdo al diseño de pavimentos.
5. De acuerdo al metrado efectuado y costos actuales, se realizó el Presupuesto, obteniendo como: costo directo S/. 13 729,562.03, costo indirecto S/. 2 888,370.28 agregando el impuesto IGV de 18% S/. 2 991,227.82, sumando un monto total para el proyecto de S/ 19 609,160.13 (Diecinueve millones seiscientos mil ciento sesenta y 13/100 Soles).

V.- CONCLUSIONES

1. La propuesta comprende un ancho de plataforma de 7.50m., conformados por 6.00m., de calzada, bermas de 0.50m., a lo largo de la carretera de estudio, cuneta de 0.50m., la capa de asfalto es de 5cm., de espesor, de acuerdo al diseño de pavimentos. Así mismo el Diseño Geométrico se determina con la velocidad de diseño es de 30km/h., pendiente máxima de 10%.
2. Los impactos potenciales negativos, como es común en los proyectos de infraestructura, y, en particular, en mantenimiento de carreteras, se presentan en todas las etapas de ejecución de la obra, en los componentes ambientales como: aire, suelo, relieve, paisaje, salud y seguridad física del personal de obra, estos impactos serían de magnitud entre leve a moderada, con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y modificación que permitirán disminuir al mínimo.
3. También se ejecutarán 12 badenes de concreto, de 10m., y 01 badén de 100m., así mismo en la distancia de 12.674.50km., se ejecutarán cunetas para captar el fluido de aguas provenientes de las precipitaciones por lluvia.
4. De acuerdo al Estudio de Tráfico, se tiene que El IMDA proyectado a 10 años es de 375 veh/día.
5. El presupuesto del proyecto de la vía a pavimentar de longitud 12.674.50 km., asciende a un monto de: S/ 19 609,160.13 (Diecinueve millones seiscientos mil ciento sesenta y 13/100 Soles).

VI.- RECOMENDACIONES

1. El crecimiento del tráfico vehicular en la trocha actualmente, está aumentando los esfuerzos y deformaciones que se viene sometiendo ésta, es por ello la necesidad del presente diseño vial para la carretera departamental.
2. En el Estudio de Suelos, se recomienda que se ejecute los análisis de laboratorio de ensayos respectivos de suelos de acuerdo al presente proyecto y respetando la Normativa actualmente. En el estudio hidrológico y drenaje menor, es recomendable un buen control de calidad en el proceso constructivo, características y parámetros de los materiales de acuerdo a la normativa y diseño de mezcla para la ejecución de la estructura de concreto.
3. En el estudio de impacto ambiental, se recomienda concientizar a la población, para que de manera conjunta se minimicen los impactos negativos durante el proyecto, y mejoras en el transporte.
4. Se recomienda, hacer efectivo la señalización, según se detallan en el estudio de señalización, con materiales de calidad y características de acuerdo a Normativa actualmente.
5. Para contar con buenas carreteras, es indispensable que la durabilidad del pavimento, corresponda a las proyecciones de diseño y que se realice oportunamente las labores de mantenimiento y conservación.

VII. Referencias

- AGUILERA TIGRE / VILCHEZ CHAPOÑAN, WALTER A. / DANY J. 2014.** DISEÑO DE LA CARRETERA DE LA CIUDAD DE MORROPE - CP MONTE HERMOSO, DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE. MORROPE - LAMBAYEQUE, CHICLAYO, PERU - LAMBAYEQUE : UNIVERSIDAD PEDRO RUIZ GALLO - COLEGIOS DE INGENIERO DEL PERÚ - SEDE CHICLAYO, 14 de ABRIL de 2014.
- APOLINARIO MORALES, EDWIN WILDER. 2012.** *INNOVACIÓN DEL MÉTODO VIZIR EN ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS CON BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO.* LIMA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, 2012.
- BAUTISTA ALZAMORA/ SAUCEDO VALDIVIA, MARCO ANTONIO. 2015.** *DISEÑO DE LA CARRETERA DEL CENTRO POBLADO LA MERCED-CENTRO POBLADO ANDAHUASI, DEL DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAURA, DESPARTAMENTO DE LIMA, REGION LIMA.* LIMA : UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ- SEDE CHICLAYO, 2015.
- CHILON CALUA, JORGE LUIS. 2015.** *MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CASERÍO CHUQUILIN DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA- CAJAMARCA.* CAJAMARCA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - INTERNET, 2015.
- COMUNICACIONES, MINISTERIO DE TRANSPORTES Y. 2013.** *MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNÍA Y PAVIMENTOS.* LIMA : MINISTERIO DE TRANSPORTES, 2013.
- DIAS CERVERA/ MENA BECERRA, WILTON E./ ROBERT. 2013.** *DISEÑO DE LA CARRETERA DEL KM 816+700 PANAMERICANA NORTE- ARBOL SOL - HUACA DE BARRO - CHEPITO" DISTRITO DE MORROPE Y MOCHUMI, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE.* LAMBAYEQUE : UNIVERSIDA PEDRO RUIZ GALLO - COLEGIOS DE INGENIEROS DEL PERÚ - SEDE CHICLAYO, 2013.
- DIAZ CERVERA / MENA CERVERA, WILTON E. / ROBERT. 2013.** DISEÑO DE LA CARRETERA DEL KM 816 + 700 PANAMERICANA NORTE - ARBOL SOL - HUACA DE BARRO - CHEPITO DISTRITOS DE MORROPE Y MOCHUMÍ-PROVINCIA DE LAMBAYEQUE. [ed.] Franz Willintong MONTEZA VILLALOBOS y Lord Keyser POCLIN TOMANGUILLA. LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE, PERU-LAMBAYEQUE : UNIVERSIDAD PEDRO RUIZ GALLO - BIBLIOTECA COLEGIO DE INGENIERO DEL PERÚ SEDE CHICALYO, MARZO de 2013.
- ESCOBAR BRAVO, MARTINEZ JURADO. 2014.** *PROCESO CONSTRUCTIVO DEL RETORNO VEHICULAR ELEVADO VADO II EN EL KM 12+839.823 DE LA VÍA GUADALAJARA ZAPOLTANEJO.* [ed.] LOURDES TRINIDAD RODRÍGUEZ QUINATOYA y WILIAN ELÍAS MAYA LALVAY. MEXICO : UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO - INTERNET, 2014.
- GARCIA LOZADA, GULIANA. 2017.** *APORTE PERSONAL A LA REALIDAD PROBLEMÁTICA EN CARRETERAS - AMBITO REGIONAL.* LAMBAYEQUE : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - SEDE CHICLAYO, 2017.
- GARCIA LOZADA, GULIANA E YPANAQUÉ FERNÁNDEZ, LLISBET. 2019.** *DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON, MOCHUMÍ, EL ALGARROBITO- FERREÑAFE-LAMBAYEQUE 2017.* CHICLAYO : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - SEDE CHICLAYO, 2019.

JAIMES GUARIN, JESSICA PAOLA. 2014. ANÁLISIS DE LA CONSERVACIÓN DE LA RED VIAL TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACA EN LA ACTUALIDAD. BOGOTA : INTERNET, 2014.

JAIMES GUARIN, JESSICA PAOLA. 2014. ANÁLISIS DE LA CONSERVACIÓN DE LA RED VIAL TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ EN LA ACTUALIDAD. [ed.] Alexis Yancarlo LÓPEZ QUEZADA. BOGOTA : UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, 2014. MACIAS RIVERA, MICHAEL ENRIQUE. 2011. DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO PARA LA VÍA BABA - LA ESTRELLA PROVINCIA DE LOS RÍOS, GUAYAQUIEL - ECUADOR. GUAYAQUIL - ECUADOR : UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL - INTERNET, 2011.

MINISTERIO DE TRANSPORTES. 2008. MANUAL DE CARRETERAS PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO . LIMA - PERÚ : MINISTERIO DE TRANSPORTES, 2008.

MORALES ABANTO, ARTURO CESAR. 2017. DISEÑO GEOMÉTRICO Y MEDICIÓN DE NIVELES DE SERVICIO ESPERADO DEL TRAMO CRÍTICO DE LA RUTA N LM-122. LIMA : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ - INTERNET, 2017.

PASTOR BAZAN, CARLOS FERNANDO. 2013. EVALUACIÓN DE CANTERAS PARA REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE LA TROCHA CARROZABLE A NIVEL DE AFIRMADO CAMPO ALEGRE - PEÑA BLANCA, DISTRITO DE NAMORA, PROVINCIA DE CAJAMARCA. CAJAMARCA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - INTERNET, 2013.

PASTOR BAZAN, CARLOS FERNANDO. 2013. EVALUACIÓN DE CANTERAS PARA REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE TROCHA CARROZABLE A NIVEL DE AFIRMADO CAMPO ALEGRE-PÑA BLANCA-DISTRITO DE NAMORA, PROVINCIA DE CAJAMARCA. CAJAMARCA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - INTERNET, 2013.

PATIÑO GUARACA, FRANKLIN EDUARDO. 2016. INVESTIGACIÓN DE LA IMPRIMACIÓN REFORZADA PARA LA CONFORMACIÓN DE CAPAS DE RODADURA DE CAMINOS RURALES DE BAJO TRANSITO. [ed.] Xavier Alejandro MENDIETA MORENO. CUENCA - ECUADOR : UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2016.

VIALIDAD Y TRANSPORTES, EDICION INTERNACIONAL. 2015. LAS RUTAS DEL NUEVO PERÚ - LAS CARRETERAS DEL FUTURO. [ed.] Luis Ángel MONCAYO CUENCA. LIMA - PERÚ : REVISTA - EDICION INTERNACIONAL, 2015.

ANEXOS

ANEXO A:

ESTUDIOS:

- **TOPOGRÁFICO**
- **MECÁNICA DE SUELOS, CANTERA Y FUENTE DE AGUA**
- **IMPACTO AMBIENTAL E IMPACTO VIAL**
- **VULNERABILIDAD Y RIESGOS**
- **HIDROLÓGICO**
- **TRÁFICO**
- **DISEÑO GEOMÉTRICO**
- **DISEÑO DE PAVIMENTO**
- **SEÑALIZACIÓN**

ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al estudio Topográfico de la tesis “Diseño para la Vía Departamental EPM. LA – 103, Tramo entre Los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe, año 2019.

El Levantamiento Topográfico que se llevó a cabo en el mes de Junio del año 2019, ha sido desarrollado teniendo en cuenta el diseño vial de la carretera de los caseríos: Mayascon, Mochumí viejo, la Libertad, La U y El Algarrobito, con una longitud de 12.674.61 Km.

2.- OBJETIVO

El objetivo del levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planta como en altura, de puntos espaciales de la vía, necesarios para el trazo y curvas de nivel para el diseño del plano topográfico. El levantamiento topográfico de la carretera carrozable consistió en: Establecer sobre toda su extensión los bordes, ejes, terreno natural, abismos, cerros, casa, buzones, poste, para el diseño vial de la carretera, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.

3.- GENERALIDADES.

Ubicación y descripción del área en estudio.

La zona del proyecto se encuentra en el Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque. Para llegar a la zona del estudio y tomando como referencia la carretera Panamericana Norte llegando al Distrito de Picsi y luego llegamos a la Provincia de Ferreñafe, encontrándose luego con el Distrito de Pitipo, seguimos y nos encontramos con el Distrito de la Zaranda, continuamos nuestra ruta hasta llegar a Tambo Real, dicha ruta nos lleva al Distrito de Batan Grande, avanzamos unos kilómetros más y llegamos al Distrito de Motupillo, luego llegando al Caserío la Traposa, dicha ruta nos llevara a la zona del proyecto que se realizara el estudio que es el caserío de Mayascon.

4.- Ubicación política del proyecto:

Departamento : Lambayeque
Provincia : Ferreñafe
Distrito : Pitipo
Caseríos : Mayascon-Mochumí Viejo-La U-El Algarrobito

Ubicación Geográfica del proyecto:

Longitud : -79.780814°

Latitud : -6.562511°

Coordenadas UTM:

Este : 660932.283 m

Norte : 9295377.850 m

Región Geográfica:

Tipo: Zona Costa – Sierra

Figura 1: Ubicación Provincial



Distrito de la Zona de Estudio (Pitipo)

Fuente: Google

Figura 2: Ubicación de los Caseríos



Fuente: Google

5.- Levantamiento Topográfico en la zona

El presente estudio topográfico del proyecto de Tesis: Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA – 103, Tramo entre Los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe, año 2019. Luego del reconocimiento de terreno, identificamos los puntos que utilizaremos como referencia para poder iniciar el levantamiento.

Estos trabajos se realizan con GPS, para obtener las primeras coordenadas en el punto inicial y la vista atrás del mismo. En todo momento se tomó como eje referencial, el de la trocha existente, tomando puntos a los costados, siguiendo con el recorrido de la vía. El estudio topográfico se llevó a cabo en 7 días, luego se importaron los datos para el respectivo trabajo en gabinete. En el levantamiento topográfico se pudo determinar lo siguiente:

La longitud del proyecto es de 12,674.61 Km, que existe entre los caseríos Mayascon, Mochumí Bajo, Mochumí Viejo, La Libertad, La U, El Algarrobito, y sus pendientes elevadas, por presentar un terreno accidentado. La vía presente variación de curvas de radios las cuales están entre 36, 26, 40, anchos de calzada entre 2.5 y 3.5 metros. Presenta grandes taludes.

Figura 3: Caserío Mayascon



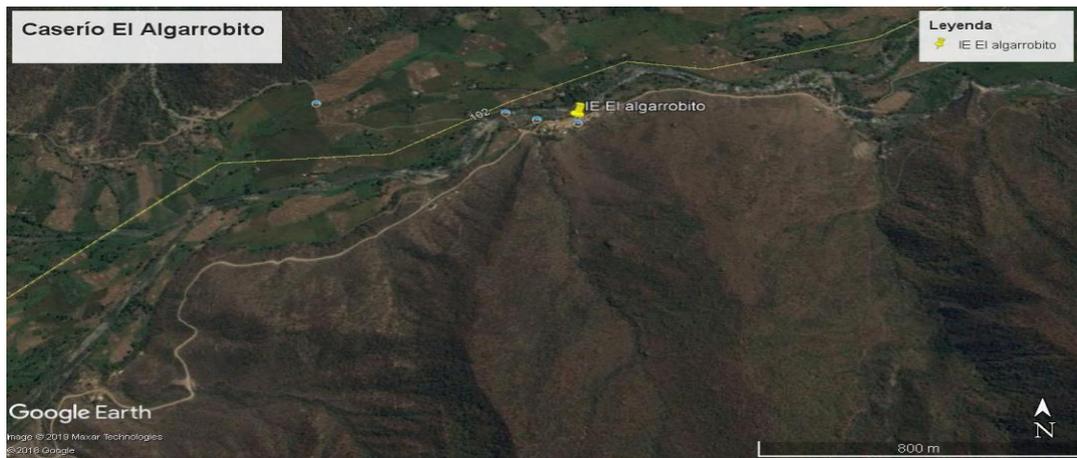
Fuente: Google Earth

Figura 4: Caserío Mochumí Viejo



Fuente: Google Earth

Figura 5: Caserío EL Algarrobito



Fuente: Google Earth

6.- Descripción del Trazo Definitivo.

- E-1 “Levantamiento Topográfico” se inicia en el colegio del caserío Mayascon con la E-1– con coordenadas UTM Este 660932.283 y Norte 9290989.487, en dirección Noroeste bordea las casas de la calzada a ser diseñada, la carretera en la que se realizó el levantamiento topográfico tienen una pendiente accidentada y con transitabilidad regular menor a 400 veh/día.
- E-2 se inicia en el caserío La Libertad hasta El Algarrobito con coordenadas UTM Este 667343.57 y Norte 9293507.77, en dirección Noroeste bordea las casas de la calzada a ser diseñada, la carretera en la que se realizó el levantamiento topográfico tienen una pendiente accidentada y con transitabilidad regular menor a 400 veh/día.
- El perfil longitudinal se detalla en los planos con sus respectivos Kilometrajes, se ha tomado cada 20 mts. El perfil longitudinal y con pendiente intermedia, según lo que varía por los niveles existentes. La escala considerada H: 1/500 – V: 1/50.
- Las secciones transversales se han considerado cada 20 mts en eje de terreno natural y rasante con la finalidad de tener los volúmenes de corte y relleno. La escala considerada H: 1/25 - V: 1/100.

7.- Situación y Condiciones Actuales en el Tramo en Estudio.

- La carretera a diseñar se desarrolla en la zona costera del Departamento de Lambayeque, cuya topografía en general es accidentada. La altitud varía entre 219.96 a 326.28 m.s.n.m.
- La mayor parte de esta vía se desplaza sobre terreno accidentado. El tipo de terreno es material compactado (afirmado).
- La carretera en épocas de lluvia tiene problemas de acumulación de agua en algunos tramos, por lo que es necesario diseñar cunetas en el lado cerro para evitar inundaciones de las viviendas en épocas de fuertes precipitaciones pluviales.

ACCESIBILIDAD

Tiempos y Distancias a la zona de estudio:

- Tiempo de Chiclayo a Ferreñafe : 35 minutos.
- Tiempo de Ferreñafe a Mayascon : 1 hora con 36 minutos.
- Km. De Chiclayo a Ferreñafe : 20.60 Km.
- Km. De Ferreñafe a Mayascon : 79.30 Km.

Medios de llegada:

- De Chiclayo a Ferreñafe: en automóvil, moto lineal, agencias de transporte, combis.
- De Ferreñafe a Mayascon: en automóvil, moto lineal, combi, bicicleta, Moto taxi.

Tipo de Vía:

- De Chiclayo a Ferreñafe: vía pavimentada (pavimento flexible)
- De Ferreñafe a Mayascon: vía pavimentada (pavimento flexible) – vía carrozable (trocha a nivel de afirmado).

1. Identificación de deterioros y fallas:

La calificación de las condiciones tipo de vías no pavimentadas, como la que encontramos se hacen teniendo en cuenta la gravedad de las fallas y deterioros con la que se encuentren las mismas.

Tipo de Deterioros y Fallas:

Los deterioros y fallas, son una serie de características, que condicionan a una carretera, para calificarla, según el nivel de daño que éstas aparecen a lo largo de una vía. A continuación, se presenta un cuadro proveniente del MTC, en el que resume las principales fallas y/o deterioros encontrados en las distintas vías Nacionales.

Tabla 16: Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas

Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas		
Código de daño	Deterioros/Fallas	Gravedad
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al usuario pero < 5cm 2. Huellas/Hundimientos entre 5 cm y 10 cm 3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm
2	Erosión	1. Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm 2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3. Profundidad >= 10 cm
3	Baches (Huecos)	1. Pueden repararse por conservación rutinaria 2. Se necesita una capa de material adicional 3. Se necesita una reconstrucción
4	Encalaminado	1. Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm 2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad >= 10 cm
5 y 6	Lodazal y cruce de Agua	1. Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia

Fuente: MTC – Manual de Carreteras: Mantenimiento o conservación vial 2014.

2.- Análisis de Fallas en la Vía existente:

Deformación:

Los bacheos huellas y hundimientos, son características que se presentan a lo largo de la trocha existente, presenciándose ahuellamientos debido al desgaste superficial de la rasante en las huellas del tráfico, hundimientos que tienen relación con la pérdida de la capacidad de soporte de la subrasante, fallas provenientes del Diseño Geométrico existente de la vía, presentando pendientes accidentadas, curvas agudas, clima y drenaje. A continuación se presenta un cuadro en el cual se detallan los niveles de gravedad existentes a lo largo de la vía

Tabla 17: Deformación en la vía existente

INICIO	FINAL	DISTANCIA	TIPO DE FALLA	NIVEL DE
				GRAVEDAD
Km. 0+000	Km. 1+000	1000	Deformación	2
Km. 1+000	Km. 2+000	1000	Deformación	2
Km. 2+000	Km. 3+000	1000	Deformación	2
Km. 3+000	Km. 4+000	1000	Deformación	3
Km. 4+000	Km. 5+000	1000	Deformación	3
Km. 5+000	Km. 6+000	1000	Deformación	3
Km. 6+000	Km. 7+000	1000	Deformación	2
Km. 7+000	Km. 8+000	1000	Deformación	2
Km. 8+000	Km. 9+000	1000	Deformación	2
Km. 9+000	Km. 10+000	1000	Deformación	3
Km. 10+000	Km. 11+000	1000	Deformación	3
Km. 11+000	Km. 12+000	1000	Deformación	3
Km. 12+000	Km. 12+674.61	1000	Deformación	3

Fuente: propia

Figura 6: Deformación de la trocha existente



Erosión:

La erosión, es otro problema de fallas que presenta la vía en estudio, ya que de la mitad hasta el final de la trocha se presentan en distintos tramos y curvas agudas, fallas ocasionadas por las precipitaciones pluviales que caen en la zona. “Este rubro incluye los surcos erosivos creados por los escurrimientos de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera. Su gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos y del tipo de suelo (Índice de plasticidad y granulometría).”². según se indica en el cuadro:

Tabla 18: Erosión encontrada en la trocha carrozable

INICIO	FINAL	DISTANCIA	TIPO DE FALLA	NIVEL DE GRAVEDAD
Km. 0+000	Km. 1+000	1000	Erosión	-
Km. 1+000	Km. 2+000	1000	Erosión	-
Km. 2+000	Km. 3+000	1000	Erosión	-
Km. 3+000	Km. 4+000	1000	Erosión	1
Km. 4+000	Km. 5+000	1000	Erosión	1
Km. 5+000	Km. 6+000	1000	Erosión	3
Km. 6+000	Km. 7+000	1000	Erosión	2
Km. 7+000	Km. 8+000	1000	Erosión	2
Km. 8+000	Km. 9+000	1000	Erosión	2
Km. 9+000	Km. 10+000	1000	Erosión	1
Km. 10+000	Km. 11+000	1000	Erosión	2
Km. 11+000	Km. 12+000	1000	Erosión	3
Km. 12+000	Km. 12+674.61	1000	Erosión	3

Figura 7: Erosión encontrada en la trocha carrozable



Baches (Huecos):

Según, las Normas del MTC, define que: Los baches (huecos) resultan de aguas estancadas en la superficie de la carretera. El tráfico favorece a su desarrollo. Generalmente, estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. Su calificación estará de acuerdo con el tipo de medidas correctivas requeridas. Se detalla el resumen de la gravedad de los baches en la trocha encontrada antes de su respectivo diseño:

Tabla 19: Baches encontrados en la trocha carrozable

INICIO	FINAL	DISTANCIA	TIPO DE FALLA	NIVEL DE GRAVEDAD
Km. 4+000	Km. 5+000	1000	Baches	2
Km. 5+000	Km. 6+000	1000	Baches	2
Km. 6+000	Km. 7+000	1000	Baches	1
Km. 7+000	Km. 8+000	1000	Baches	2
Km. 10+000	Km. 11+000	1000	Baches	2
Km. 11+000	Km. 12+000	1000	Baches	2

Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Bacheos encontrados en trocha carrozable



Encalaminado:

Son las ondulaciones que se presentan en la superficie. Resultado de las acciones de vibración transmitidas por los vehículos, sobre los agregados del materia granular. Los tramos que presentan esta falla, es la mitad de la primera parte de la vía.

Lodazal y Cruce de agua:

Es una sección de suelo fino, se caracteriza por su transitabilidad baja o intransitabilidad, durante épocas de lluvia. En épocas secas, si es que no se realizan tareas de mantenimiento y conservación requeridas, los vehículos tendrían dificultades en su transitabilidad debidos a las deformaciones del material. La trocha existente en estudio, se puede visualizar este tipo de fallas, ya que las aguas que discurren no pueden ser canalizadas debido a que no se cuenta con alcantarillas y badenes.

Figura 9: Encalaminado encontrado en trocha carrozable



8.- Equipo de Trabajo:

- Personal:

01 Asesor

01 Topógrafo.

03 Ayudante

- **Equipo Topográfico**

01 Estación Total marca Topcom modelo GPT 3200NW

01 Trípode.

03 Porta prismas incluidos prismas.

01 GPS marca Garmin 76GSX.

Brújula

Otros: Wincha, cámara

Ubicación de Punto Inicial y Final:

INICIAL

Este : 660932.283 m

Norte : 9290989.487 m

FINAL

Este : 670442.303 m

Norte : 9295377.850 m

Figura 10: Inicio del proyecto: Caserío Mayascon



Fuente: propia

Figura 11: Fin del tramo del proyecto: Caserío El Algarrobo



Fuente: propia

Figura 12: Personal de Topografía. Tramos en proyecto



Fuente: propia

9.- Ubicación de BMS

Sistema de coordenadas UTM UPS WGS - 84; ZONA 17 M Sur; error +/- 3 m

Tabla 20: Ubicación de BM

BM	ESTE	NORTE	COTA	PROGRESIVA
BM1	660878.112	9290989.824	195.55	0 + 000 Km
BM2	661187.923	9291066.825	199.17	0 + 260 Km.
BM3	666527.73	9292427.263	250.65	6 + 440 Km.
BM4	669581.03	9295187.22	334.43	12 + 125 Km

Fuente: propia

Definición de la Poligonal:

La poligonal, se tomó como punto inicial la Estación N° 01, y por ende las coordenadas obtenidas. La carretera en la que se realizó el levantamiento topográfico tiene como pendiente accidentada y con transitabilidad regular a menor a 400 veh/día.

Seccionamiento:

Las secciones transversales se han considerado cada 20 metros, en eje de terreno natural y rasante, con la finalidad de tener volúmenes de corte y relleno

Perfil Longitudinal

El perfil longitudinal se detalla en los planos con sus respectivos Kilometrajes, se ha tomado cada 20 mts. El perfil longitudinal y con pendiente intermedia, según lo que varía por los niveles existentes.

Una vez elaborado los perfiles longitudinales del eje de la superficie de rodamiento a nivel de terreno natural con los datos obtenidos de la planimetría. Posteriormente se procede a trazar la línea de subrasante haciendo una serie de tanteos con la finalidad de encontrar la mejor alternativa de tal manera que no exista mucho corte ni mucho relleno para que resulte un proyecto económicamente factible de ejecutar.

Una vez ubicada la línea de la subrasante y definidas las pendientes se procede a encontrar las alturas de corte y relleno para cada estaca, las mismas que se van anotando en las líneas correspondientes debajo del perfil longitudinal, tal como lo indica las recomendaciones de las normas peruanas. Las pendientes de las líneas de sub rasante se detallan en los planos. Los planos de perfiles longitudinales contienen, BMS, pendientes, cotas del terreno, cotas subrasante, alturas de corte y rellenos, alineamiento y respectivo kilometraje.

9.- Trabajo en Gabinete:

Procesamiento de datos:

El procesamiento de datos se hizo directamente de la memoria de la Estación Total al ordenador, y los puntos, copiándolos a una hoja de cálculo de Excel, luego se le cambia el formato de hoja para poder importarlas al programa de AutoCAD Civil 3D y así realizar los trabajos necesarios. Una vez importados los puntos en el Software AutoCAD Civil 3D, en la versión 2016, se procede a la creación del relieve del terreno, curvas de nivel y desniveles.

Curvas de Nivel:

Esta etapa se procesa tomando en cuenta los intervalos del nivel del terreno, una vez editado la Interpolación o triangulación se obtienen las curvas de nivel. La Topográfica del terreno en estudio, revelándonos de forma tridimensional la superficie terrestre. Presenta curvas de nivel generadas van a una distancia de a cada 0.20 m, debido a lo accidentado del terreno por donde atraviesa la carretera. Los planos en planta muestran las cotas, coordenadas, etc.

Elaboración de planos:

Después de procesados los datos se obtienen los siguientes planos:

- Plano de Ubicación del Proyecto
- Plano topográfico
- Plano clave

10.- CONCLUSIONES

- El informe abarca el levantamiento topográfico para diseñar la vía Departamental EPM. LA – 103, desde los caseríos Mayascon – Mochumí Viejo hasta El Algarrobito. El trabajo topográfico realizado en campo, se llevó a cabo de método diaria utilizando los siguientes equipos y materiales:

- ✓ Estación total, marca Topcom.
 - ✓ GPS, marca Garmin vista.
 - ✓ Prismas, porta prismas.
 - ✓ Wincha métrica.
 - ✓ Brújula
 - ✓ Cámara fotográfica digital.
 - ✓ Pintura, libreta de campo.
- Para los trabajos de gabinete se tuvo en cuenta los siguientes programas: “AutoCAD Civil 3D” procesamiento de datos de campo, tales como curvas de nivel, perfiles longitudinales, cálculos de área, pendientes, etc.
 - La presentación de planos finales a escalas convenientes están en el software “Auto Desk”.
 - El replanteo del proyecto iniciará desde la Estación, E=01 el cual se encuentra ubicada el caserío Mayascon, a un costado del Institución Educativa Nacional 10099. Cada plano del Proyecto contiene planta, perfil longitudinal, por cada kilómetro.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

1.- Generalidades

El reconocimiento y el análisis, del suelo son muy importantes, tanto para la determinación de las características del suelo, como para el correcto diseño de la estructura del pavimento. Si la información registrada y las muestras enviadas al laboratorio no son representativas, los resultados de las pruebas aún con exigencias de precisión, no tendrán mayor sentido para los fines propuestos.

La exploración de los materiales de la corteza terrestre se dividen en dos categorías: suelos y rocas. Definen al suelo, como un material compuesto por partículas minerales y las rocas como materiales compuestos de partículas, minerales que están unidas por fuerzas de cohesión.

2.- Objeto del estudio

El presente estudio de suelos para la Tesis “Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA-103, Tramo Entre: Los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe, año 2019”, con la finalidad de conocer las características mecánicas y comportamiento como base de sustentación de los suelos naturales, para soporte de tráfico vehicular.

3.- Alcance:

El estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto: “Diseño para la vía Departamental EPM. LA-103, Tramo entre los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe”, son exclusivamente para el área de influencia en estudio, no es aplicable para otros sectores o fines diferentes.

4.- Metodología:

Los trabajos de campo han sido dirigidos a la obtención de la información necesaria para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante un programa de exploración directa, la cual inicia con la extracción de muestra, habiéndose ejecutado trece (13) calicatas a cielo abierto, distribuidas de tal manera que cubran toda el área de estudio y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos; llevadas a laboratorio de suelos para ser analizadas. Las calicatas realizadas fueron con una profundidad de 1.5 m, cada 1 km, muestras que fueron recogidas y puestas en bolsas térmicas. En esta fase se han efectuado de cada calicata toma de muestras por cada estrato, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio, y muestras para las pruebas de C.B.R. (Ratio Soporte California), con la finalidad de ver como se encuentra el terreno.

5.- Número y Ubicación de las Calicatas:

La Ubicación de las calicatas fueron a una distancia de cada 1 km, con un área de 1.0x1.0 a cielo abierto con profundidad de 1.50 m, según lo indicado en el Manual de Carreteras, en su Sección de Suelos, Geología y Pavimentos

Número de Calicatas:

El total de calicatas, realizadas en el presente Proyecto de Investigación fueron de 13, las cuales las denominados desde C-1 hasta la C-13. Para saber la cantidad de calicatas a elaborar, se puede apreciar la siguiente tabla:

Tabla 21: Número de calicatas en función al tipo de carretera

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km 	

Número de Ensayos Mr y CBR

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1 km se realizará un CBR
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1.5 km se realizará un CBR
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 2 km se realizará un CBR
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 3 km se realizará un CBR

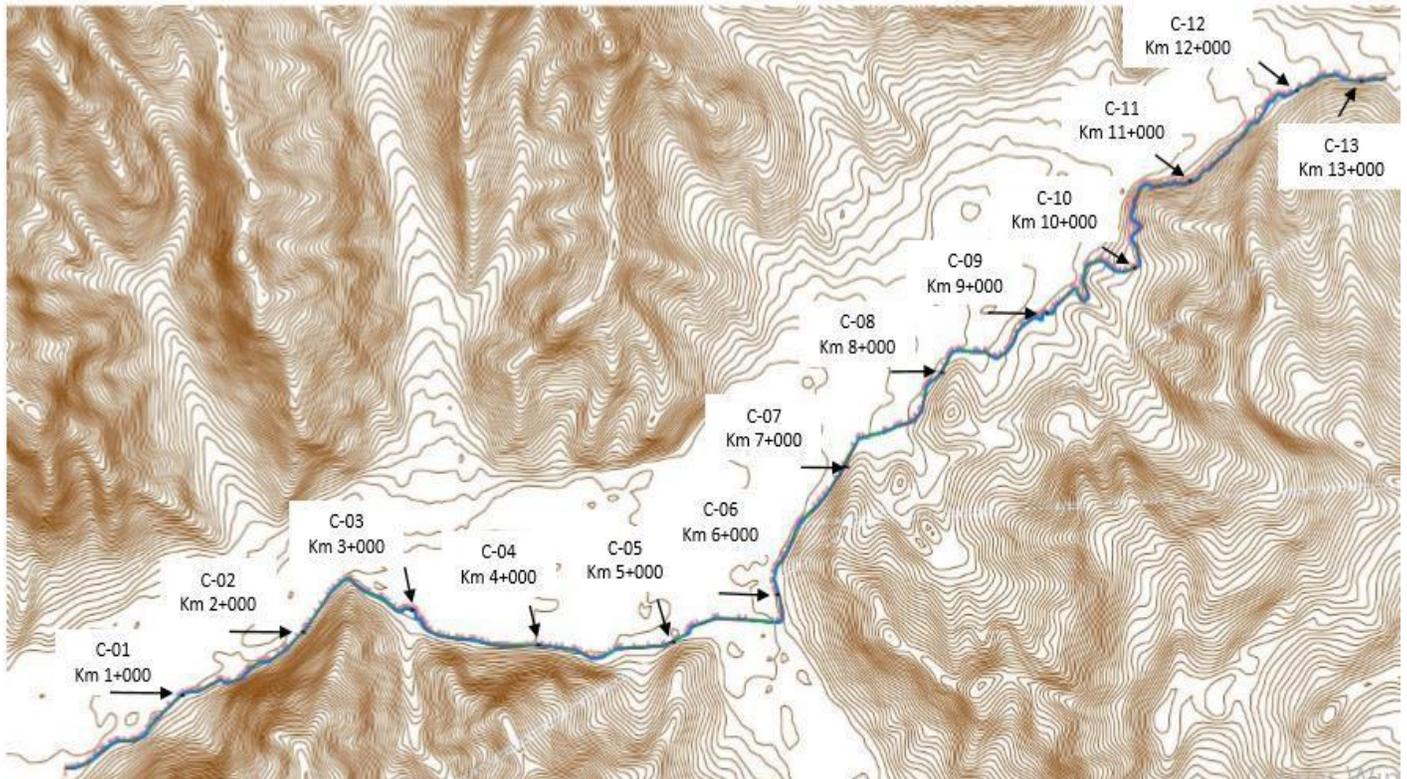
Fuente: Manual de Carreteras: "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos"

Tabla 22: Relación de calicatas

CALICATA	PROGRESIVA	LADO	MUESTRA	PROFUNDIDAD	OBSERVACIÓN
C - 1	1+000	Derecho	M - 1	0.00 - 1.50	Incluye CBR
C - 2	2+000	Izquierdo	M - 2	0.00 - 1.50	
C - 3	3+000	Derecho	M - 3	0.00 - 1.50	Incluye CBR
C - 4	4+000	Izquierdo	M - 4	0.00 - 1.50	
C - 5	5+000	Derecho	M - 5	0.00 - 1.50	Incluye CBR
C - 6	6+000	Izquierdo	M - 6	0.00 - 1.50	
C - 7	7+000	Derecho	M - 7	0.00 - 1.50	Incluye CBR
C - 8	8+000	Izquierdo	M - 8	0.00 - 1.50	
C - 9	9+000	Derecho	M - 9	0.00 - 1.50	Incluye CBR
C - 10	10+000	Izquierdo	M - 10	0.00 - 1.50	
C - 11	11+000	Derecho	M - 11	0.00 - 1.50	Incluye CBR
C - 12	12+000	Izquierdo	M - 12	0.00 - 1.50	
C - 13	12+674.61	Derecho	M - 13	0.00 - 1.50	Incluye CBR

Elaboración propia

Figura 13: Ubicación de calicatas



Elaboración propia

Tabla 23: Ensayos realizados en EMS

Ensayos realizados en EMS					
NOMBRE DE ENSAYO	USO	METODO AASHTO	ENSAYO ASTM	PESO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN DE ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	T88	D422	3.00 KG	Determina la distribución del tamaño de partículas del suelo
Contenido de Humedad	Clasificación	-	D2216	3.00 KG	Determina del Contenido de Humedad
Límite Líquido	Clasificación	T89	D4318	3.00 KG	Halla el contenido de Agua entre los estados Líquido y Plástico
Límite Plástico	Clasificación	T90	D4318	3.00 KG	Halla el contenido de Agua entre los estados plásticos y semi plástico
Índice Plástico	Clasificación	T90	D4318	3.00 KG	Halla el rango de contenido de agua del suelo.
Compactación Proctor Modificado	Diseño	T180	D1557	16.00 KG	Determina la resistencia del terreno
CBR	Diseño	T193	D1882	25.00 KG	Halla la capacidad de carga. Permite inferir el módulo resiliente

Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos

Tabla 24: Tipos de suelos y su cohesividad

IP	CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE SUELOS	COHESIVIDAD
0	No Plástico	Arenoso	No Cohesivo
< 7	Baja Plasticidad	Limoso	Parcialmente Cohesivo
7-17	Plasticidad Media	Arcillo – Limoso	Cohesivo
> 17	Altamente plástico	Arcilla	Cohesivo

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos

Figura 14: Signos convencionales - Clasificación AASHTO

Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos

Figura 15: Signos convencionales - Clasificación SUCS

Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación SUCS

	Gravas bien graduadas, arena, grava con poco o nada de material fino, variación en tamaño gruesos.		Material fino en proporción a con plasticidad muy baja.
	Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco nada de material fino.		Arenas arcillosas, mezcla de arena-arcillas.
	Gravas finas mezcla de grava arena finas.		Arcilla orgánica y arena muy fina, poco de arena, arena fina gruesa o arcillosa o arena arcillosa con ligro plasticidad.
	Gravas gruesas, mezcla de grava-arena-arcilla grava con material fino cantidad apreciable de material fino.		Arcilla inorgánica de plasticidad baja o mediana, arcilla gruesa, arcilla gruesa, arena gruesa, arcilla media.
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arenas limpias poco o nada, amplia variación en tamaño gruesos y cantidad de partículas en tamaño intermedios.		Arcilla orgánica y arena arena orgánica, baja plasticidad.
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominantemente o un serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias.		Arcilla inorgánica muy fina gruesa o limosa, masa o deteriorada, arena arcillosa.

	Arcilla inorgánica de estado plástico, arcilla gruesa.
	Arcilla orgánica de mediana o elevada plasticidad, arena orgánica.
	Arcilla, suelo consistentemente orgánica.

Fuente: Manual de Ensayos de Materiales – Norma MTC E101, Símbolos gráficos para suelos

6.- DESCRIPCIÓN DE CALICATAS Y RESULTADOS EMS:

CALICATA C-1 (Km 1+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema **SUCS “GP-GC”** y **AASHTO “A-1-a (0)”**

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	: 0.75 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	: 25.42 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	: 19.13 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	: 6.30 %

CALICATA C-2 (Km 2+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava arcillosa de color beige del sistema **SUCS “GC”** y **AASHTO “A-2-4 (0)”**

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	: 2.74 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	: 24.83 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	: 14.84 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	: 10.00 %

CALICATA C-3 (KM 3+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema **SUCS “GP-GC”** y **AASHTO “A-2-4 (0)”**

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	: 0.84 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	: 27.98 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	: 19.02 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	: 9.00 %

CALICATA C-4 (KM 4+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-1-a (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	:	0.59 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	:	21.46 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	:	16.85 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	:	4.6 %

CALICATA C-5 (KM 5+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-1-a (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	:	3.72 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	:	21.40 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	:	16.63 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	:	4.08 %

CALICATA C-6 (KM 6+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-1-a (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	:	3.62 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	:	21.66 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	:	16.74 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	:	4.09 %

CALICATA C-7 (KM 7+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-1-a (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	:	1.88 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	:	21.51 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	:	16.93 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	:	4.6 %

CALICATA C-8 (KM 8+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-1-a (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	:	0.99 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	:	22.56 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	:	17.02 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	:	5.5 %

CALICATA C-9 (KM 9+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-2-6 (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	:	1.07 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	:	28.21 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	:	17.02 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	:	11.20 %

CALICATA C-10 (KM 10+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-1-a (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	: 1.32 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	: 22.63 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	: 16.81 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	: 5.8 %

CALICATA C-11 (KM 11+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-1-a (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	: 1.78 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	: 22.69 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	: 17.20 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	: 5.49 %

CALICATA C-12 (KM 12+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema SUCS “GP-GC” y AASHTO “A-2-4 (0)”

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	: 1.81 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	: 25.28 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	: 17.71 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	: 7.57 %

CALICATA C-13 (KM 13+000)

M – 1 (0.00m – 1.50m)

Estrato formado por una Grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro del sistema **SUCS “GP-GC”** y **AASHTO “A-2-6 (1)”**

<input type="checkbox"/> Contenido de Humedad	: 1.94 %
<input type="checkbox"/> Limite Liquido	: 36.60 %
<input type="checkbox"/> Limite Plástico	: 20.40 %
<input type="checkbox"/> Índice de Plasticidad	: 16.30 %

6.- RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Tabla 25: Resultado de Estudio de Mecánica de Suelos

Calicata	Progresiva	Sales Solubles	Contenido de Humedad	Granulometría		Límite de Atterberg			Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
				% que pasa Malla #4	% que pasa Malla #200	Límite Líquido (LP)	Límite Plástico (LP)	Índice de Plasticidad (IP)		
C1	1+000	0.00%	0.75%	45.65%	9.23%	25.42%	19.13%	6.30%	A-1-a(0)	GP-GC
C2	2+000	0.00%	2.74%	30.63%	15.91%	24.83%	14.84%	10.00%	A-2-4(0)	GC
C3	3+000	0.01%	0.84%	40.39%	24.08%	27.98%	19.02%	9.00%	A-2-4(0)	GC
C4	4+000	0.00%	0.59%	22.61%	8.05%	21.46%	16.85%	4.60%	A-1-a(0)	GP-GC
C5	5+000	0.00%	3.72%	24.56%	10.55%	21.40%	16.63%	4.80%	A-1-a(0)	GP-GC
C6	6+000	0.00%	3.62%	23.35%	10.60%	21.66%	16.74%	4.90%	A-1-a(0)	GP-GC
C7	7+000	0.00%	1.88%	23.55%	10.90%	21.51%	16.93%	4.60%	A-1-a(0)	GP-GC
C8	8+000	0.00%	0.99%	26.31%	11.34%	22.56%	17.02%	5.50%	A-1-a(0)	GP-GC
C9	9+000	0.03%	1.07%	45.50%	32.73%	28.21%	17.02%	11.20%	A-2-6(0)	GC
C10	10+000	0.00%	1.32%	24.34%	9.48%	22.63%	16.81%	5.80%	A-1-a(0)	GP-GC
C11	11+000	0.00%	1.78%	23.01%	9.70%	22.69%	17.20%	5.49%	A-1-a(0)	GP-GC
C12	12+000	0.00%	1.80%	22.74%	11.40%	25.18%	17.71%	7.57%	A-2-4(0)	GP-GC
C13	12+674.61	0.00%	1.94%	29.83%	21.30%	36.60%	20.40%	16.30%	A-2-6(1)	GC

Elaboración propia

Tabla 26: Ensayos de Próctor Modificado

Calicata	Progresiva	Máxima Densidad seca	Óptimo Contenido de Humedad
C2	02+000	2.063gr/cm3	8.90%
C4	04+000	2.04gr/cm3	8.90%
C6	06+000	1.953gr/cm3	10.80%
C8	08+000	2.01gr/cm3	9.40%
C10	10+000	1.950gr/cm3	9.40%
C12	12+000	2.149gr/cm3	8.10%

Elaboración propia

Tabla 27: Ensayos de CBR

Calicata	Progresiva	CBR 01" al 95% MDS	CBR 01" al 100% MDS
C2	02+000	22.50%	33.98%
C4	04+000	23.65%	27.24%
C6	06+000	17.70%	26.96%
C8	08+000	20.20%	33.13%
C10	10+000	14.10%	24.74%
C12	12+000	23.80%	35.94%

Elaboración propia

7.- Agresividad del suelo

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

Tabla 28: Ensayo de Sales Solubles

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Progresiva (km)	Sales Solubles (PPM)
C1	M1	0.00 - 0.50	0+000	100.00
C3	M1	0.00 - 0.50	4+000	330.00

8.- CONCLUSIONES

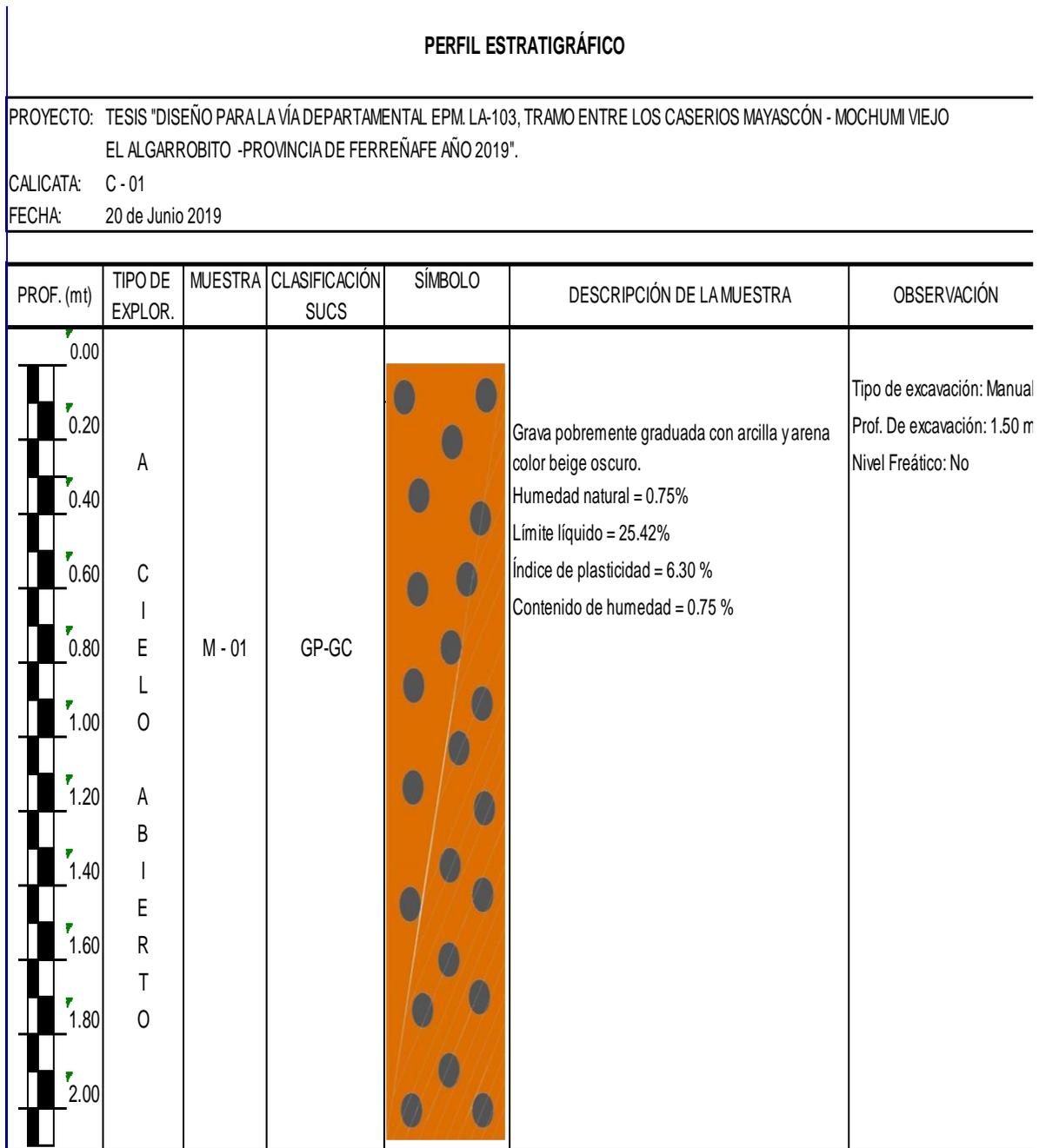
- Los trabajos de campo realizados consistió en la ejecución, excavar a cielo abierto trece (13) calicatas cuya profundidad, muestreo llegó a -1.50m.
- Con los resultados de los análisis de laboratorio y los exámenes realizados se alcanzó conocer las propiedades mecánicas de los estratos encontrados.
- Como resultado de análisis CBR de la sub rasante, resultando al 95% del Proctor Modificado AASHTO T – 180 D, son:

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Progresiva (km)	CBR
C2	M1	1.50	2+000	22.50
C4	M1	1.50	4+000	23.65
C6	M1	1.50	6+000	17.70
C8	M1	1.50	8+000	20.20
C10	M1	1.50	10+000	14.10
C12	M1	1.50	12+000	23.80

- Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.

9.- ANEXOS

Figura 16: Perfiles estratigráficos



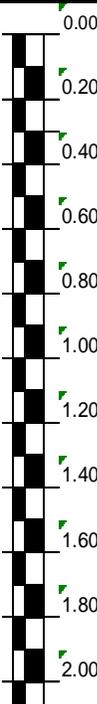
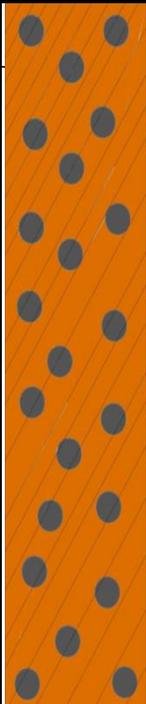
Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 02

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (m)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 24.83 % Índice de plasticidad = 10.00 % Contenido de humedad = 2.74 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 03

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GC		Grava arcillosa con arena color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 27.98 % Índice de plasticidad = 9.00 % Contenido de humedad = 0.84 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 04

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
0.00	A	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
0.20						
0.40	C	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
0.60						
0.80	E	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
1.00						
1.20	A	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
1.40						
1.60	B	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
1.80						
2.00	I	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
2.20						
2.40	R	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
2.60						
2.80	T	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
3.00						
3.20	O	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
3.40						
3.60	A	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
3.80						
4.00	B	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
4.20						
4.40	I	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
4.60						
4.80	R	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
5.00						
5.20	T	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
5.40						
5.60	O	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
5.80						
6.00	A	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
6.20						
6.40	B	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
6.60						
6.80	I	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
7.00						
7.20	R	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
7.40						
7.60	T	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
7.80						
8.00	O	M - 01	GP - GC		Grava Pobremente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.46 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 0.59 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
8.20						

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 05

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GP - GC		Grava Pobrementada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.40 % Índice de plasticidad = 4.80 % Contenido de humedad = 3.72 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
0.00 0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00	C I E L O A B I E R T O					

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 06

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A				Grava Pobrementemente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.66 % Índice de plasticidad = 4.90 % Contenido de humedad = 3.62 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
0.00 0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00	C I E L O A B I E R T O	M - 01	GP - GC			

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 07

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GP - GC		Grava Pobrementada Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 21.51 % Índice de plasticidad = 4.60 % Contenido de humedad = 1.88 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 mt Nivel Freático: No

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 08

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GP - GC		Grava Pobrementemente Graduada con arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.56 % Índice de plasticidad = 5.50 % Contenido de humedad = 0.99 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 mt Nivel Freático: No

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 09

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (m)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 28.21 % Índice de plasticidad = 11.20 % Contenido de humedad = 1.07 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No

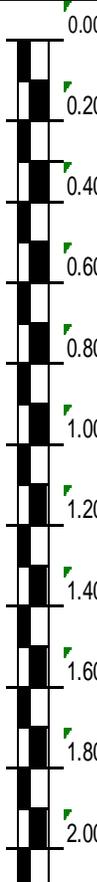
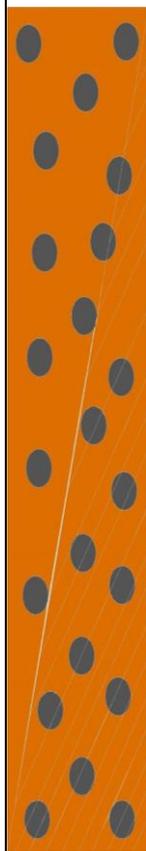
Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 10

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.63 % Índice de plasticidad = 5.80 % Contenido de humedad = 1.32 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No

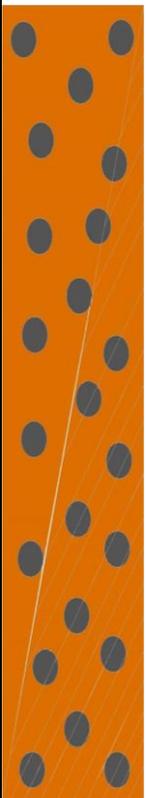
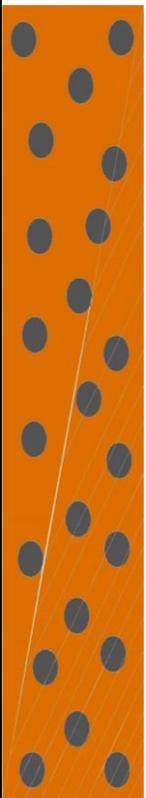
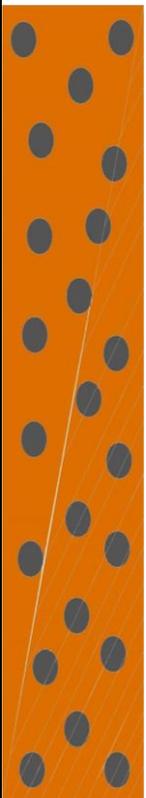
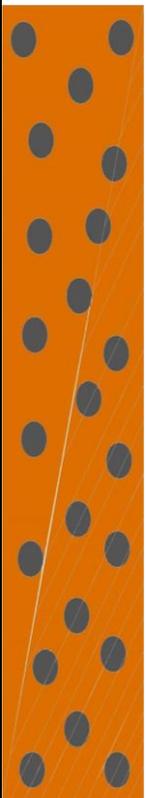
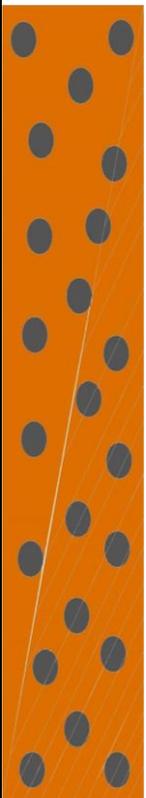
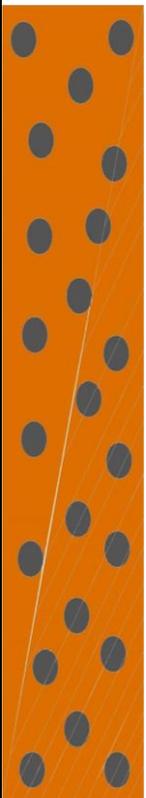
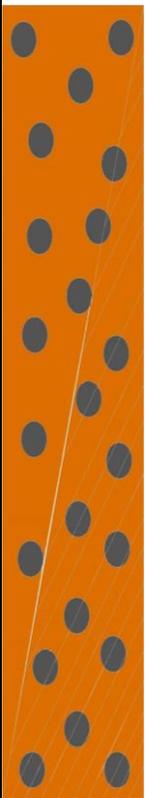
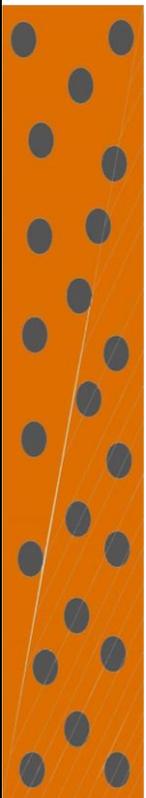
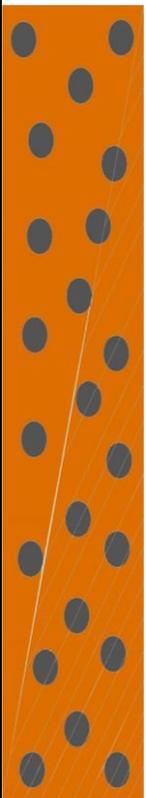
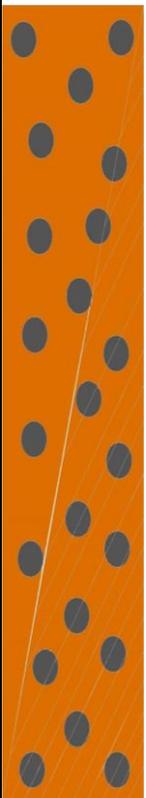
Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 11

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
0.00	A	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
0.20						
0.40	C	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
0.60						
0.80	E	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
1.00						
1.20	A	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
1.40						
1.60	B	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
1.80						
2.00	I	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
	E	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
	R	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
	T	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No
	O	M - 01	GP - GC		Grava arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 22.69 % Índice de plasticidad = 5.49 % Contenido de humedad = 1.78 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No

Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 12

FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A C I E L O A B I E R T O	M - 01	GP - GC		Grava Pobrementemente Graduada con Arcilla color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 25.28 % Índice de plasticidad = 7.57 % Contenido de humedad = 1.81 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 mt Nivel Freático: No

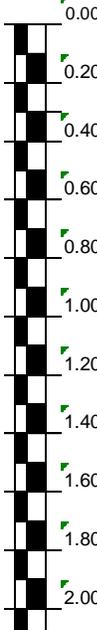
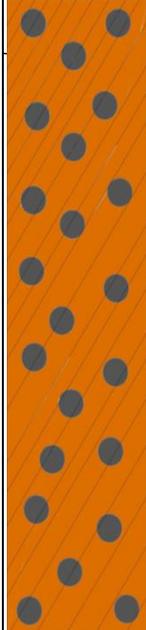
Escala: 1:20

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO: TESIS "DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCÓN - MOCHUMI VIEJO EL ALGARROBITO - PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019".

CALICATA: C - 13

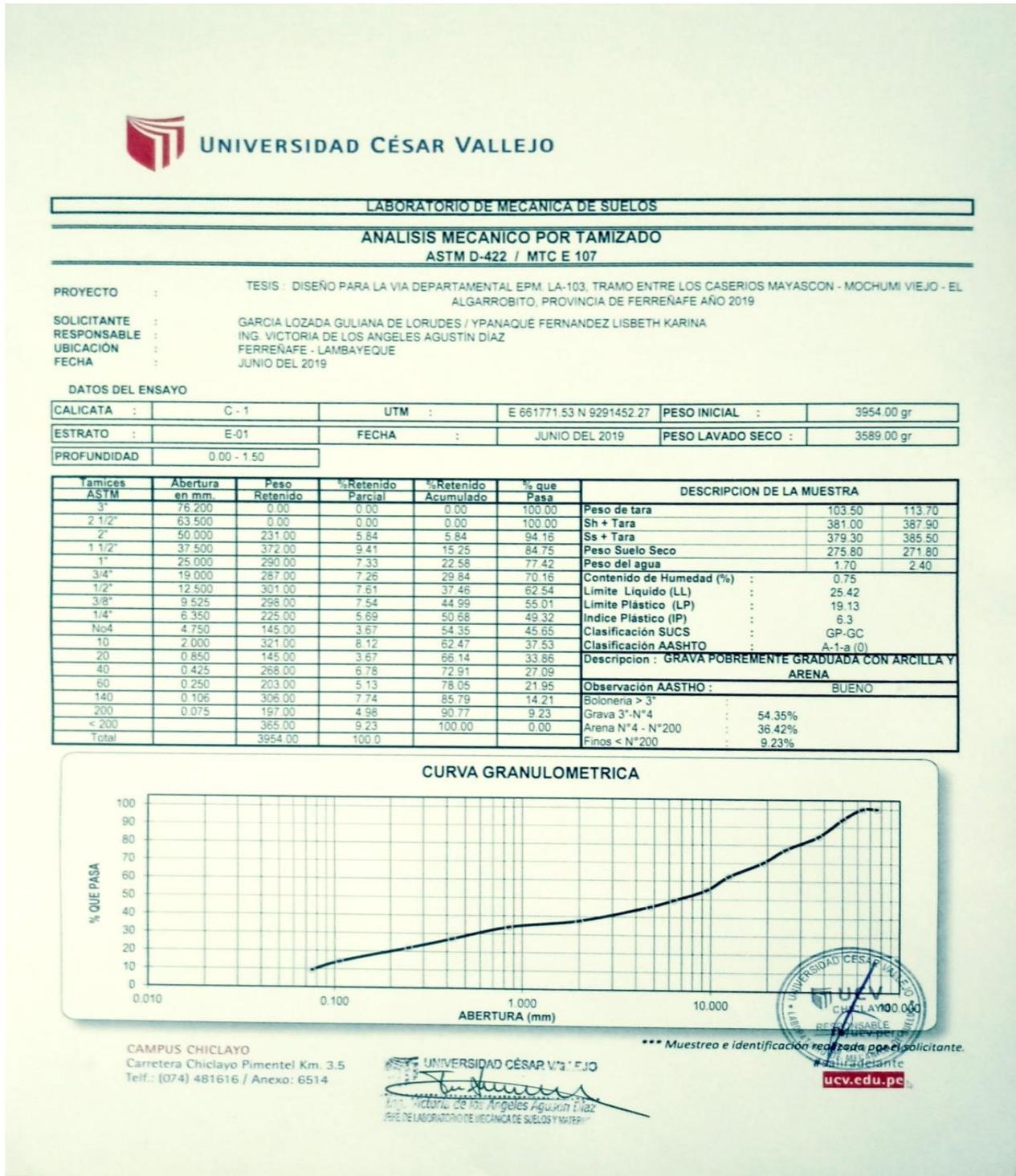
FECHA: 20 de Junio 2019

PROF. (mt)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIÓN
	A	M - 01	GC		Grava Arcillosa color beige oscuro. Humedad natural = 0.75% Límite líquido = 36.60 % Índice de plasticidad = 16.30 % Contenido de humedad = 1.94 %	Tipo de excavación: Manual Prof. De excavación: 1.50 m Nivel Freático: No

Escala: 1:20

ENSAYOS DE LABORATORIO

Figura 17: Ensayos de Análisis de Granulometría y Límites de Consistencia



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

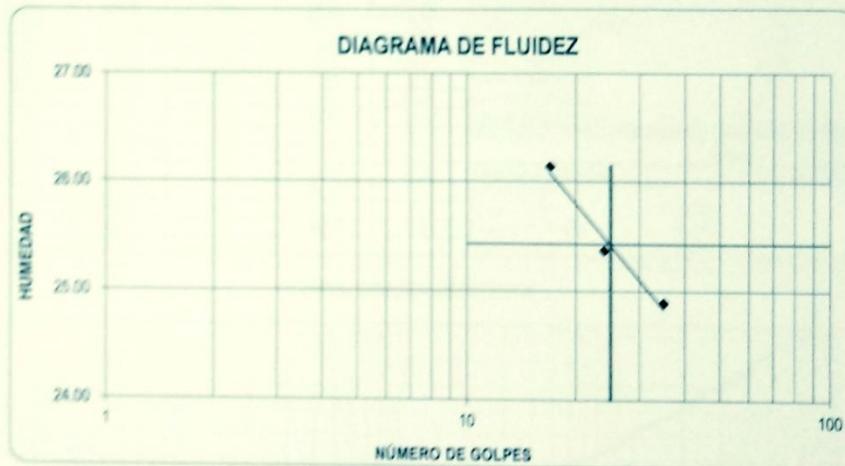
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-1		ESTRATO E-01		LÍMITE PLÁSTICO		
			LÍMITE LÍQUIDO				
N° de golpes	17		24	35		-	-
Peso tara	(g) 14.23		14.01	13.68		28.24	22.70
Peso tara + suelo húmedo	(g) 39.95		41.98	43.58		34.81	36.89
Peso tara + suelo seco	(g) 34.82		36.32	37.82		33.77	34.58
Humedad %	28.14		25.37	24.90		18.81	19.44
Límites			25.42			19.13	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



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

#fbivc_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

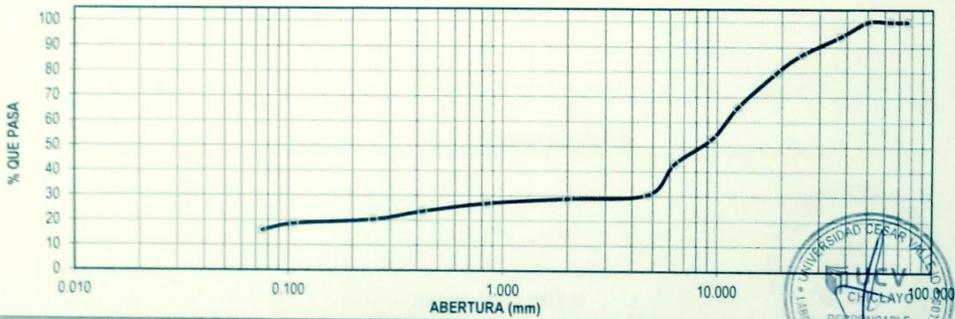
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 2	UTM :	E 662640.76 N 9291856.98	PESO INICIAL :	1184.10 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	995.70 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	Peso de tara : 63.70 / 75.90
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 365.20 / 345.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 356.70 / 338.80
1 1/2"	37.500	68.80	5.81	5.81	94.19	Peso Suelo Seco : 293.00 / 262.90
1"	25.000	83.50	7.05	12.86	87.14	Peso del agua : 8.50 / 6.80
3/4"	19.000	85.30	7.20	20.07	79.93	Contenido de Humedad (%) : 2.74
1/2"	12.500	165.40	13.97	34.03	65.97	Límite Líquido (LL) : 24.83
3/8"	9.525	148.30	12.52	46.56	53.44	Límite Plástico (LP) : 14.84
1/4"	6.350	121.40	10.25	56.81	43.19	Índice Plástico (IP) : 10.0
No4	4.750	148.70	12.56	69.37	30.63	Clasificación SUCS : GC
10	2.000	20.90	1.77	71.13	28.87	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	22.50	1.90	73.03	26.97	Descripción : GRAVA ARCILLOSA
40	0.425	38.60	3.26	76.29	23.71	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	39.30	3.32	79.61	20.39	Bolonesa > 3" : 18.66
140	0.106	20.50	1.73	81.34	18.66	Grava 3"-N°4 : 69.37%
200	0.075	32.50	2.74	84.09	15.91	Arena N°4 - N°200 : 14.72%
< 200		188.40	15.91	100.00	0.00	Finos < N°200 : 15.91%
Total		1184.10	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

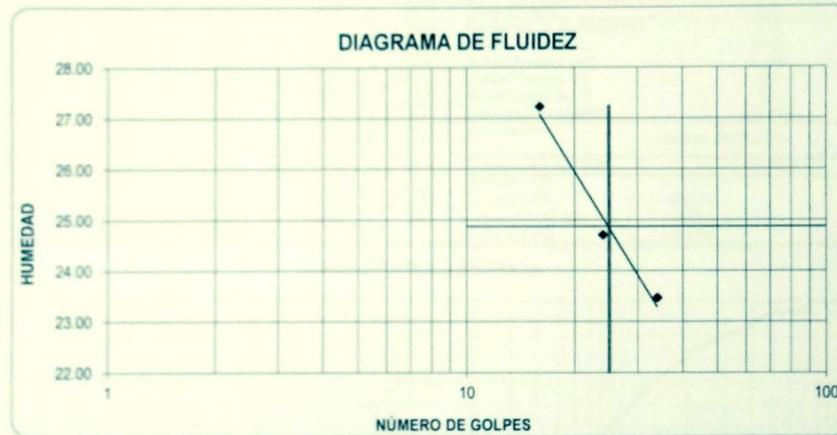
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C - 2		ESTRATO E - 01		LIMITE PLÁSTICO	
			LIMITE LIQUIDO			
Nº de golpes	16		24		34	
Peso tara (g)	14.11	14.24	14.18	27.74	27.37	
Peso tara + suelo húmedo (g)	40.98	41.50	39.86	35.52	33.20	
Peso tara + suelo seco (g)	35.23	36.10	34.98	34.51	32.45	
Humedad %	27.23	24.70	23.46	14.92	14.76	
Limites	24.83				14.84	



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 MASAS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

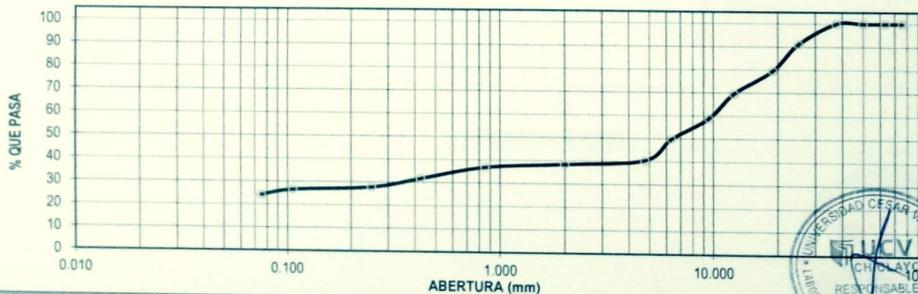
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-3	UTM :	E 663427 89 N 9291998 87	PESO INICIAL :	771.22 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	585.52 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	Peso de tara : 31.60 31.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 143.60 148.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 142.80 147.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 111.00 115.80
1"	25.000	68.90	8.93	8.93	91.07	Peso del agua : 0.80 1.10
3/4"	19.000	88.90	11.53	20.46	79.54	Contenido de Humedad (%) : 0.84
1/2"	12.500	76.70	9.95	30.41	69.59	Límite Líquido (LL) : 27.98
3/8"	9.525	83.20	10.79	41.19	58.81	Límite Plástico (LP) : 19.02
1/4"	6.350	69.80	9.05	50.25	49.75	Índice Plástico (IP) : 9.0
No4	4.750	72.20	9.36	59.61	40.39	Clasificación SUCS : GC
10	2.000	15.32	1.99	61.59	38.41	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	12.60	1.63	63.23	36.77	Descripción : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA
40	0.425	39.40	5.11	68.34	31.66	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	30.20	3.92	72.25	27.75	Bolomena > 3" : 59.61%
140	0.106	9.40	1.22	73.47	26.53	Grava 3"-N°4 : 16.31%
200	0.075	18.90	2.45	75.92	24.08	Arena N°4 - N°200 : 24.08%
< 200		185.70	24.08	100.00	0.00	Finos < N°200 : 24.08%
Total		771.22	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MINERÍA

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERÍOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

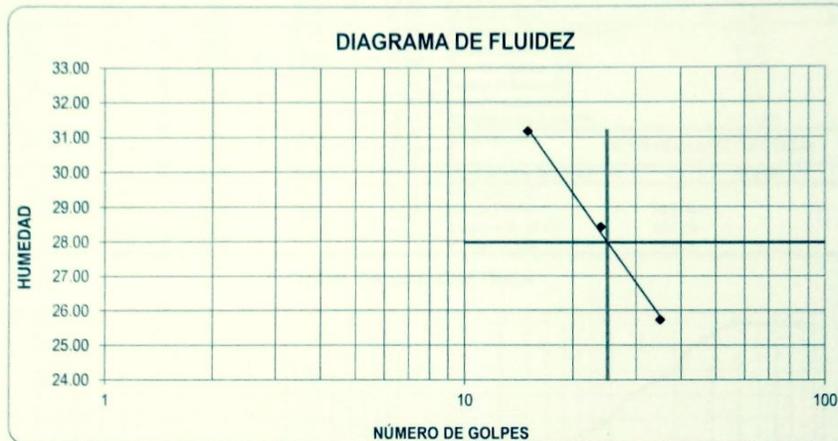
SOLICITANTE : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE LOS CASERÍOS ATOYE Y COLAGUAY, DISTRITO RESPONSABLE : COICO MESTANZA JOSÉ WILLIAM

UBICACIÓN : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

FECHA : POMAHUACA - JAEN - CAJAMARCA MAYO DEL 2019

CALICATA C - 3 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		15	24	35	-	-
Peso tara C - 8	(g)	10.55	7+000	10.55	4.25	4.31
Peso tara + suelo húmedo	(g)	56.00	56.40	56.00	8.32	7.80
Peso tara + suelo seco	(g)	45.20	46.30	46.70	7.70	7.05
Humedad %		31.17	28.42	25.73	17.97	20.07
Límites		27.98			19.02	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

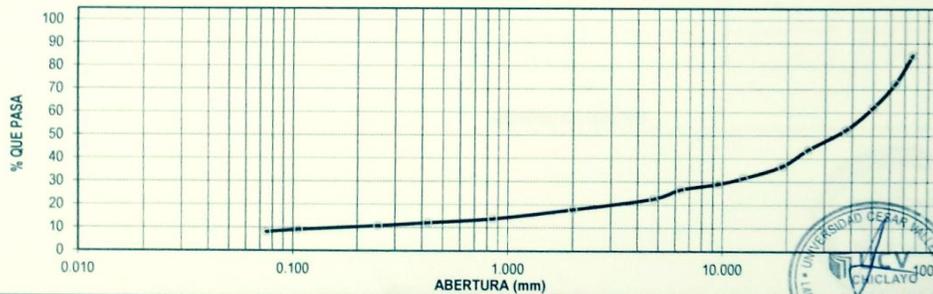
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 4	UTM :	E 664327.89 N 9291770 23	PESO INICIAL :	4198.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	3860.00 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	635.00	15.13	15.13	84.87	Peso de tara : 101.10 / 111.90
2 1/2"	63.500	516.00	12.29	27.42	72.58	Sh + Tara : 874.20 / 887.00
2"	50.000	438.00	10.43	37.85	62.15	Ss + Tara : 869.90 / 882.20
1 1/2"	37.500	402.00	9.58	47.43	52.57	Peso Suelo Seco : 768.80 / 770.30
1"	25.000	365.00	8.69	56.12	43.88	Peso del agua : 4.30 / 4.80
3/4"	19.000	301.00	7.17	63.29	36.71	Contenido de Humedad (%) : 0.59
1/2"	12.500	215.00	5.12	68.41	31.59	Limite Líquido (LL) : 21.46
3/8"	9.525	108.00	2.57	70.99	29.01	Limite Plástico (LP) : 16.85
1/4"	6.350	101.00	2.41	73.39	26.61	Indice Plástico (IP) : 4.6
No4	4.750	168.00	4.00	77.39	22.61	Clasificación SUCS : GP-GC
10	2.000	198.00	4.72	82.11	17.89	Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
20	0.850	168.00	4.00	86.11	13.89	Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
40	0.425	74.00	1.76	87.88	12.12	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	56.00	1.33	89.21	10.79	Bolonería > 3" : 62.27%
140	0.106	72.00	1.72	90.92	9.08	Grava 3"-N"4 : 14.55%
200	0.075	43.00	1.02	91.95	8.05	Arena N"4 - N"200 : 8.05%
< 200		338.00	8.05	100.00	0.00	Finos < N"200 : 8.05%
Total		4198.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

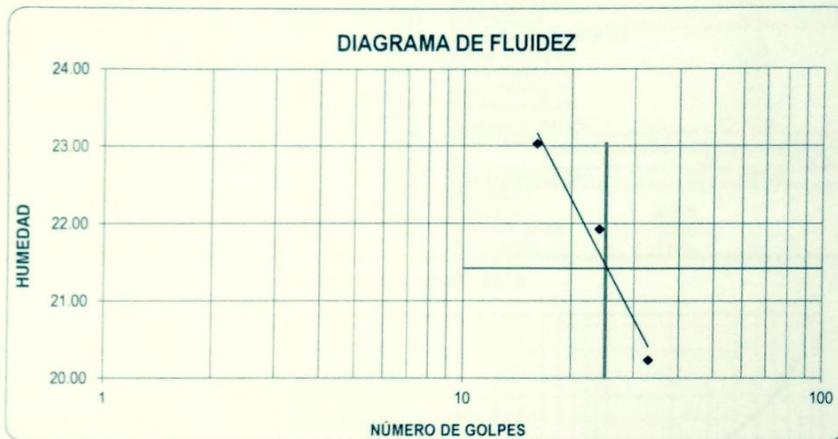
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA C - 4		ESTRATO E-01			LÍMITE PLÁSTICO	
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO				
Nº de golpes		16	24	33	-	-
Peso tara	(g)	15.35	15.48	15.42	28.98	28.61
Peso tara + suelo húmedo	(g)	42.92	43.84	41.51	36.76	34.44
Peso tara + suelo seco	(g)	37.76	38.74	37.12	35.65	33.59
Humedad %		23.03	21.93	20.23	16.64	17.07
Limites		21.46			16.85	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103. TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

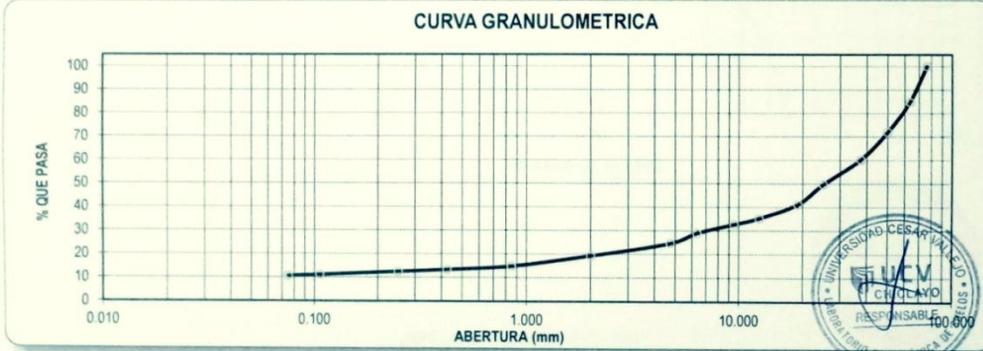
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 5	UTM :	E 665306 45 N 9291792 94	PESO INICIAL :	3204.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	2866.00 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	Peso de tara : 113.80 / 124.60
2 1/2"	63.500	489.00	15.26	15.26	84.74	Sh + Tara : 387.50 / 400.30
2"	50.000	411.00	12.83	28.09	71.91	Ss + Tara : 377.90 / 390.20
1 1/2"	37.500	375.00	11.70	39.79	60.21	Peso Suelo Seco : 264.10 / 265.60
1"	25.000	338.00	10.55	50.34	49.66	Peso del agua : 9.60 / 10.10
3/4"	19.000	274.00	8.55	58.90	41.10	Contenido de Humedad (%) : 3.72
1/2"	12.500	188.00	5.87	64.76	35.24	Limite Líquido (LL) : 21.40
3/8"	9.525	81.00	2.53	67.29	32.71	Limite Plástico (LP) : 16.63
1/4"	6.350	120.00	3.75	71.04	28.96	Indice Plástico (IP) : 4.8
No4	4.750	141.00	4.40	75.44	24.56	Clasificación SUCS : GP-GC
10	2.000	171.00	5.34	80.77	19.23	Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
20	0.850	141.00	4.40	85.17	14.83	Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
40	0.425	47.00	1.47	86.64	13.36	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	29.00	0.91	87.55	12.45	Bolonería > 3" : 11.05
140	0.106	45.00	1.40	88.95	11.05	Grava 3"-N°4 : 75.44%
200	0.075	16.00	0.50	89.45	10.55	Arena N°4 - N°200 : 14.01%
< 200		338.00	10.55	100.00	0.00	Finos < N°200 : 10.55%
Total		3204.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

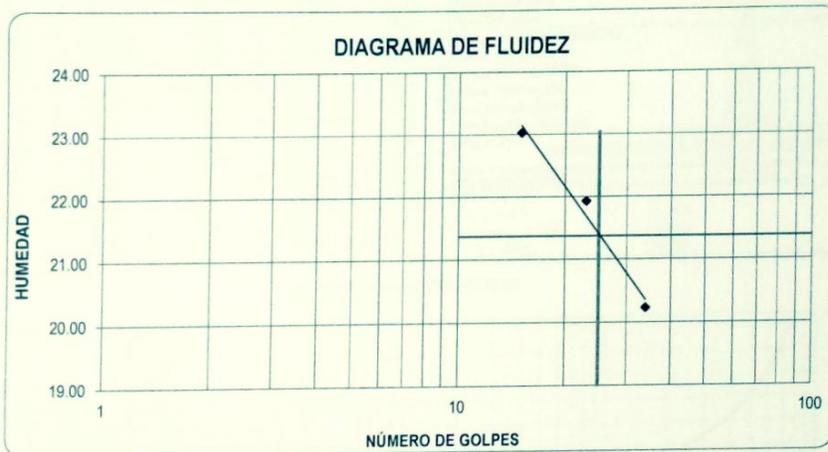
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C - 5			ESTRATO E-01	
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	23	34	-	-
Peso tara (g)	16.59	16.72	16.66	30.23	29.85
Peso tara + suelo húmedo (g)	44.16	45.08	42.75	38.00	35.68
Peso tara + suelo seco (g)	39.00	39.98	38.36	36.89	34.85
Humedad %	23.03	21.93	20.23	16.67	16.60
Límites	21.40			16.63	



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

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCÍA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNÁNDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

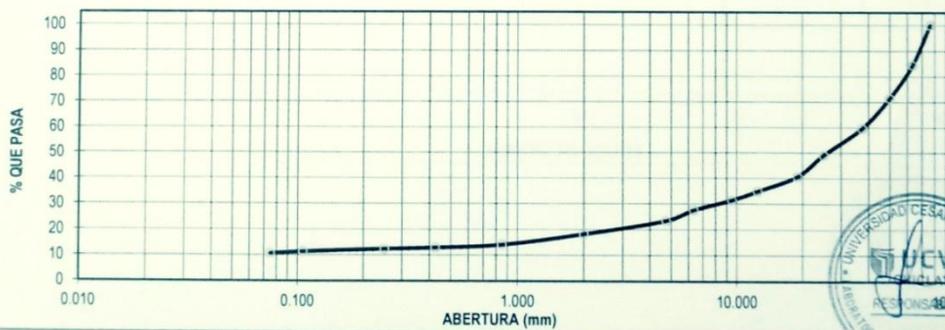
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 6	UTM :	E 666065 69 N 9292093 46	PESO INICIAL :	3066.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	2741.00 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 120.50 / 131.30
2 1/2"	63.500	476.00	15.53	15.53	84.47	Sh + Tara : 369.70 / 382.50
2"	50.000	398.00	12.98	28.51	71.49	Ss + Tara : 361.20 / 373.50
1 1/2"	37.500	362.00	11.81	40.31	59.69	Peso Suelo Seco : 240.70 / 242.20
1"	25.000	325.00	10.60	50.91	49.09	Peso del agua : 8.50 / 9.00
3/4"	19.000	261.00	8.51	59.43	40.57	Contenido de Humedad (%) : 3.62
1/2"	12.500	175.00	5.71	65.13	34.87	Límite Líquido (LL) : 21.66
3/8"	9.525	108.00	3.52	68.66	31.34	Límite Plástico (LP) : 16.74
1/4"	6.350	117.00	3.82	72.47	27.53	Índice Plástico (IP) : 4.9
No.4	4.750	128.00	4.17	76.65	23.35	Clasificación SUCS : GP-GC
10	2.000	158.00	5.15	81.80	18.20	Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
20	0.850	128.00	4.17	85.98	14.02	Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
40	0.425	34.00	1.11	87.08	12.92	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	16.00	0.52	87.61	12.39	Bolomena > 3" : 76.65%
140	0.106	32.00	1.04	88.65	11.35	Grava 3"-N"4 : 12.75%
200	0.075	23.00	0.75	89.40	10.60	Arena N"4 - N"200 : 12.75%
< 200		325.00	10.60	100.00	0.00	Finos < N"200 : 10.60%
Total		3066.00	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

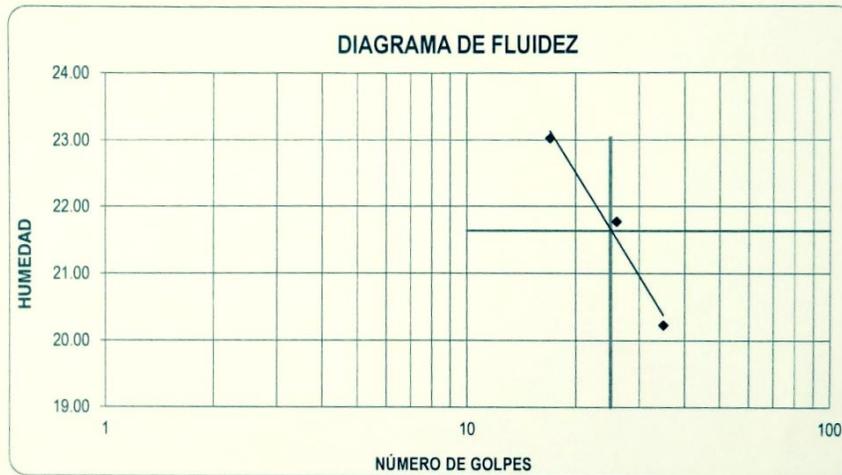
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA C - 6 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	26	35	-	-
Peso tara (g)	17.56	17.69	17.63	31.23	30.86
Peso tara + suelo húmedo (g)	45.13	46.05	43.72	38.97	36.65
Peso tara + suelo seco (g)	39.97	40.98	39.33	37.86	35.82
Humedad %	23.03	21.77	20.23	16.74	16.73
Límites	21.66			16.74	



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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

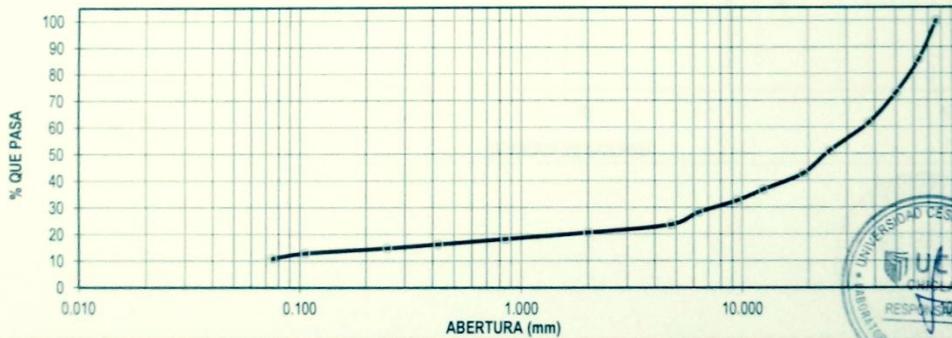
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 7	UTM :	E 666542.36 N 9292911.43	PESO INICIAL :	3486.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	3106.00 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	Peso de tara : 118.70 126.50
2 1/2"	63.500	511.00	14.66	14.66	85.34	Sh + Tara : 342.80 366.60
2"	50.000	433.00	12.42	27.08	72.92	Ss + Tara : 338.90 361.20
1 1/2"	37.500	397.00	11.39	38.47	61.53	Peso Suelo Seco : 220.20 221.70
1"	25.000	360.00	10.33	48.80	51.20	Peso del agua : 3.90 4.40
3/4"	19.000	296.00	8.49	57.29	42.71	Contenido de Humedad (%) : 1.88
1/2"	12.500	210.00	6.02	63.31	36.69	Limite Liquido (LL) : 21.51
3/8"	9.525	143.00	4.10	67.41	32.59	Limite Plástico (LP) : 16.93
1/4"	6.350	152.00	4.36	71.77	28.23	Indice Plástico (IP) : 4.6
No4	4.750	163.00	4.68	76.45	23.55	Clasificación SUCS : GP-GC
10	2.000	103.00	2.95	79.40	20.60	Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
20	0.850	83.00	2.38	81.78	18.22	Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
40	0.425	69.00	1.98	83.76	16.24	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	51.00	1.46	85.23	14.77	Bolonesa > 3" : 76.45%
140	0.106	67.00	1.92	87.15	12.85	Grava 3"-N°4 : 12.65%
200	0.075	68.00	1.95	89.10	10.90	Arena N°4 - N°200 : 10.90%
< 200		380.00	10.90	100.00	0.00	Finos < N°200 : 10.90%
Total		3486.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

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

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

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

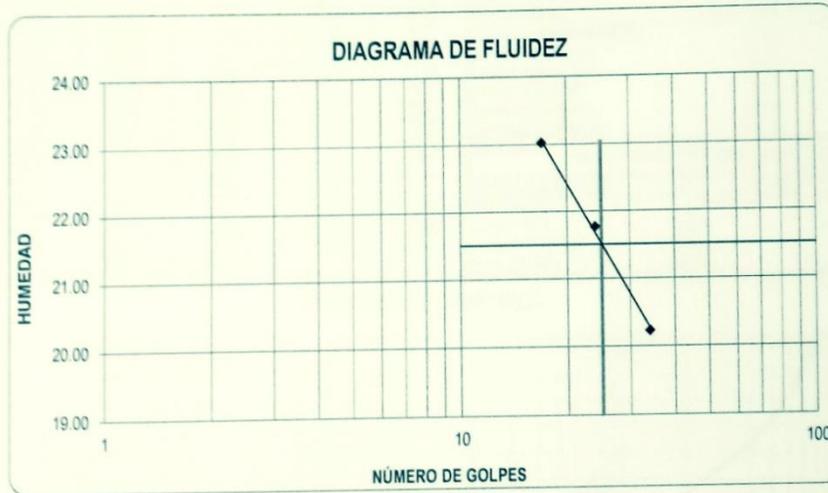
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C - 7		ESTRATO E-01		LÍMITE PLÁSTICO	
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	24	24	34	-	-
Peso tara (g)	18.53	18.66	18.60	18.60	32.76	32.39
Peso tara + suelo húmedo (g)	46.10	47.02	44.69	44.69	40.51	38.18
Peso tara + suelo seco (g)	40.94	41.95	40.30	40.30	39.39	37.34
Humedad %	23.03	21.77	20.23	20.23	16.89	16.97
Limites	21.51				16.93	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Signature]
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

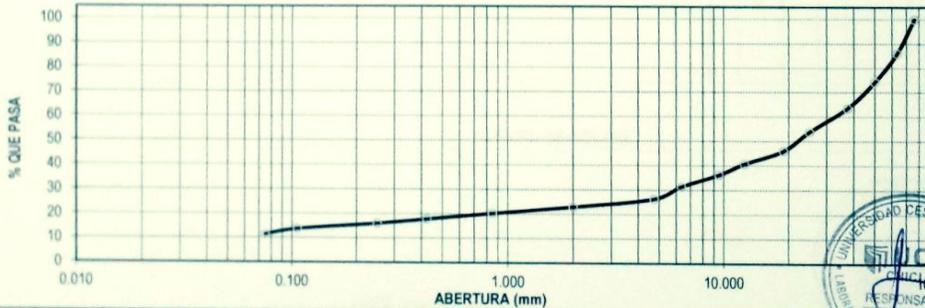
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 8	UTM :	E 667343.57 N 9293507.77	PESO INICIAL :	3466.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	3073.00 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	Peso de tara : 98.70 / 109.50
2 1/2"	63.500	486.00	14.02	14.02	85.98	Sh + Tara : 296.80 / 309.60
2"	50.000	408.00	11.77	25.79	74.21	Ss + Tara : 295.10 / 307.40
1 1/2"	37.500	372.00	10.73	36.53	63.47	Peso Suelo Seco : 196.40 / 197.90
1"	25.000	335.00	9.67	46.19	53.81	Peso del agua : 1.70 / 2.20
3/4"	19.000	271.00	7.82	54.01	45.99	Contenido de Humedad (%) : 0.99
1/2"	12.500	185.00	5.34	59.35	40.65	Límite Líquido (LL) : 22.56
3/8"	9.525	156.00	4.50	63.85	36.15	Límite Plástico (LP) : 17.02
1/4"	6.350	165.00	4.76	68.61	31.39	Índice Plástico (IP) : 5.5
No4	4.750	176.00	5.08	73.69	26.31	Clasificación SUCS : GP-GC
10	2.000	116.00	3.35	77.03	22.97	Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
20	0.850	96.00	2.77	79.80	20.20	Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
40	0.425	82.00	2.37	82.17	17.83	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	64.00	1.85	84.02	15.98	Bolonería > 3" : 73.69%
140	0.106	80.00	2.31	86.32	13.68	Grava 3"-N°4 : 14.97%
200	0.075	81.00	2.34	88.66	11.34	Arena N°4 - N°200 : 11.34%
< 200		393.00	11.34	100.00	0.00	Finos < N°200 : 11.34%
Total		3466.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
VICERRECTORÍA DE LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y MANTENIMIENTO

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

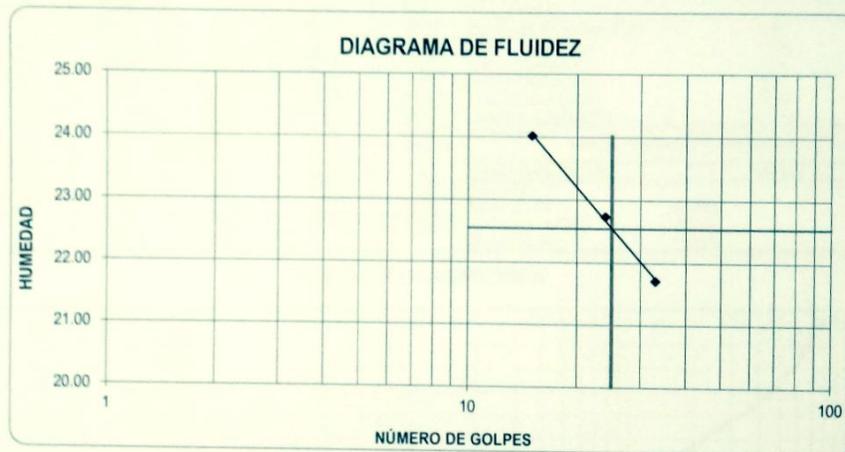
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA C - 8		ESTRATO E-01				
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		
Nº de golpes		15	24	33	-	-
Peso tara	(g)	19.50	19.63	19.57	33.32	32.95
Peso tara + suelo húmedo	(g)	47.28	48.29	45.86	41.07	38.74
Peso tara + suelo seco	(g)	41.90	42.98	41.17	39.94	37.90
Humedad %		24.02	22.74	21.71	17.07	16.97
Limites		22.56		17.02		



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

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





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERRENAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERRENAFE - LAMBAYEQUE

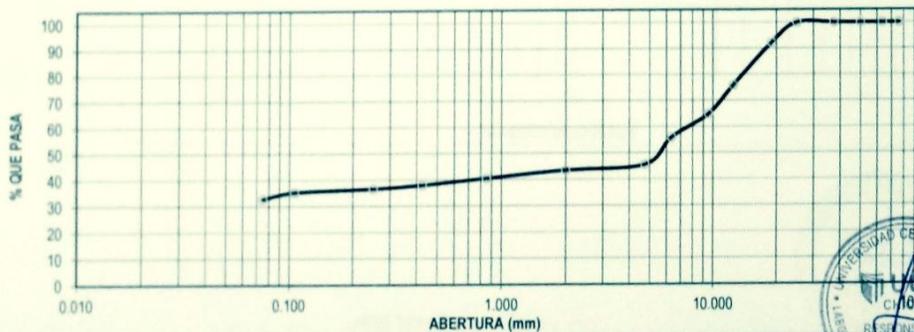
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 9	UTM :	E 668002 29 N 9293888.81	PESO INICIAL :	750.80 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	505.03 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	Peso de tara : 40.85 / 42.63
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 245.85 / 250.54
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 243.45 / 248.57
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 202.60 / 205.94
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 2.40 / 1.97
3/4"	19.000	58.90	7.84	7.84	92.16	Contenido de Humedad (%) : 1.07
1/2"	12.500	122.50	16.32	24.16	75.84	Limite Líquido (LL) : 28.21
3/8"	9.525	82.80	11.03	35.19	64.81	Limite Plástico (LP) : 17.02
1/4"	6.350	66.80	8.90	44.09	55.91	Indice Plástico (IP) : 11.2
No4	4.750	78.20	10.42	54.50	45.50	Clasificación SUCS : GC
10	2.000	15.30	2.04	56.54	43.46	Clasificación AASHTO : A-2-6 (0)
20	0.850	22.63	3.01	59.55	40.45	Descripción : GRAVA ARCILLOSA
40	0.425	19.40	2.58	62.14	37.86	Observación AASHTO : REGULAR
60	0.250	10.20	1.36	63.50	36.50	Bolonería > 3" : 54.50%
140	0.106	9.40	1.25	64.75	35.25	Grava 3"-N°4 : 12.76%
200	0.075	18.90	2.52	67.27	32.73	Arena N°4 - N°200 : 32.73%
< 200		245.77	32.73	100.00	0.00	Finos < N°200 : 32.73%
Total		750.80	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

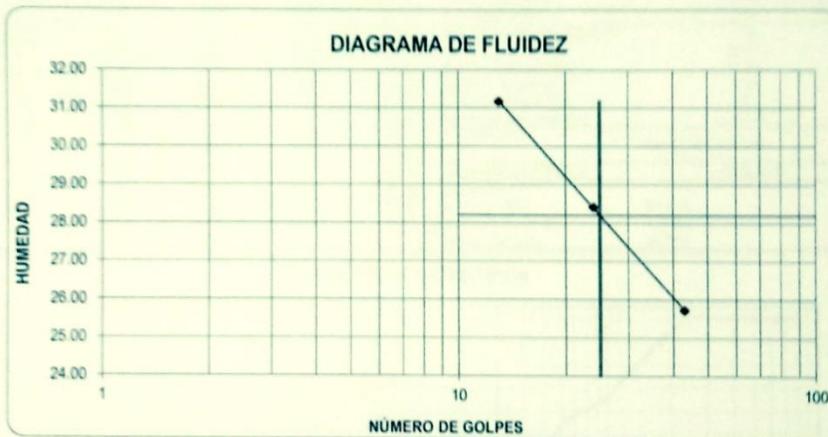
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-9		ESTRATO E-01		LÍMITE PLÁSTICO	
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes	13	24	13	24	4.25	4.31
Peso tara (g)	10.55	10.76	10.55	10.55	8.32	7.60
Peso tara + suelo húmedo (g)	56.00	56.40	56.00	56.00	7.73	7.12
Peso tara + suelo seco (g)	45.20	46.30	46.70	46.70	16.95	17.68
Humedad %	31.17	28.42	25.73	25.73		
Limites	28.21		28.21		17.62	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



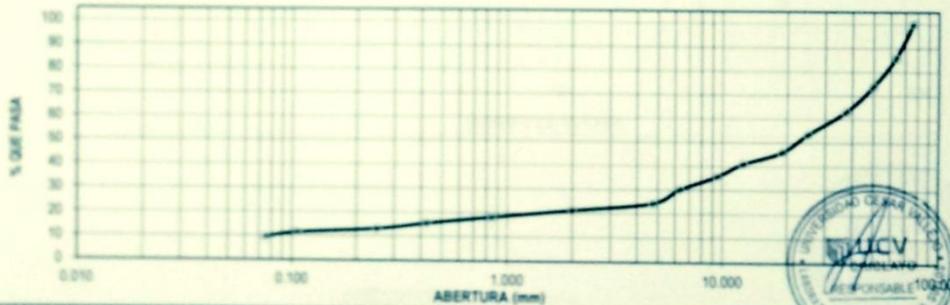
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
SOLICITANTE RESPONSABLE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORIDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA
UBICACIÓN : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
FECHA : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	C-10	UTM	E 666534 16 N 9294172 78	PESO INICIAL	3229.00 gr
ESTRATO	E-01	FECHA	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO	2923.00 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamizaje ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	Contenido Pasajero	Contenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 95.70 106.50
2 1/2"	63.500	461.00	14.29	14.29	85.72	Sh + Tara : 305.40 318.20
2"	50.800	283.00	11.86	26.14	73.86	Ss + Tara : 302.90 315.20
1 1/2"	37.500	247.00	10.75	36.89	63.12	Peso Suelo Seco : 207.20 208.70
1"	25.000	210.00	6.82	43.71	56.29	Peso del agua : 2.50 3.00
3/4"	19.000	146.00	4.99	48.70	51.30	Contenido de Humedad (%) : 1.32
1/2"	12.500	102.00	3.17	51.87	48.13	Limite Líquido (LL) : 22.63
3/8"	9.500	78.00	2.41	54.28	45.71	Limite Plástico (LP) : 16.81
1/4"	6.300	57.00	1.74	56.02	43.98	Indice Plástico (IP) : 5.8
Nº4	4.750	40.00	1.24	57.26	42.74	Clasificación SUCS : GP-GC
Nº10	1.900	15.00	0.46	57.72	42.28	Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
Nº20	0.850	6.00	0.19	57.91	42.09	Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
Nº40	0.425	2.00	0.06	58.11	41.89	Observación AASTHO : BUENO
Nº60	0.250	0.50	0.02	58.36	41.64	Retención > 3%
Nº100	0.150	0.10	0.00	58.54	41.46	Grava 3" N°4 : 75.66%
Nº200	0.075	0.00	0.00	58.54	41.46	Arena N°4 - N°200 : 14.87%
Nº400	0.0375	0.00	0.00	58.54	41.46	Fines < N°200 : 9.48%
TOTAL		2923.00	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA


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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Responsable Laboratorio de Mecánica de Suelos

*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

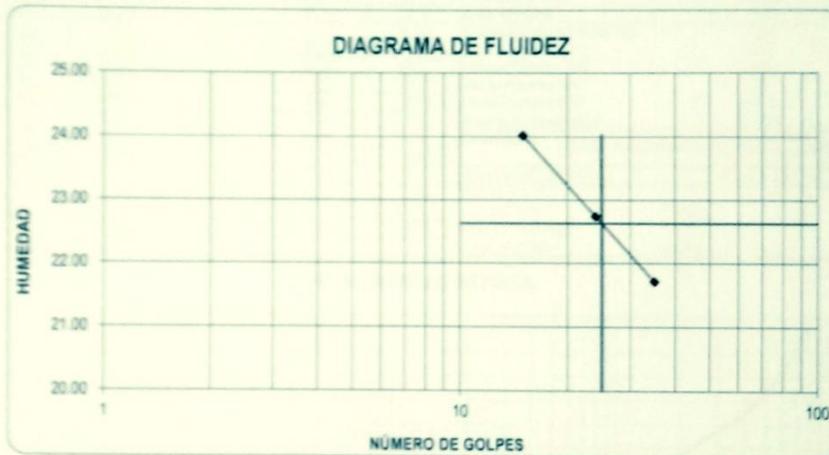
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CÁLCATA	C - 10	ESTRATO	E-01	LÍMITE PLÁSTICO	
	LÍMITE LÍQUIDO					
Nº de golpes	15	24	35	-	-	-
Peso tara (g)	20.47	20.60	20.54	33.88	33.51	
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.25	49.26	46.83	41.63	39.30	
Peso tara + suelo seco (g)	42.87	43.95	42.14	40.51	38.47	
Humedad %	24.02	22.74	21.71	16.89	16.73	
Limites		22.63			16.81	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
DIRECTORA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 167

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM, LA 103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOlicitante : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORDOES / YPANAQUE FERNANDEZ LISRETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

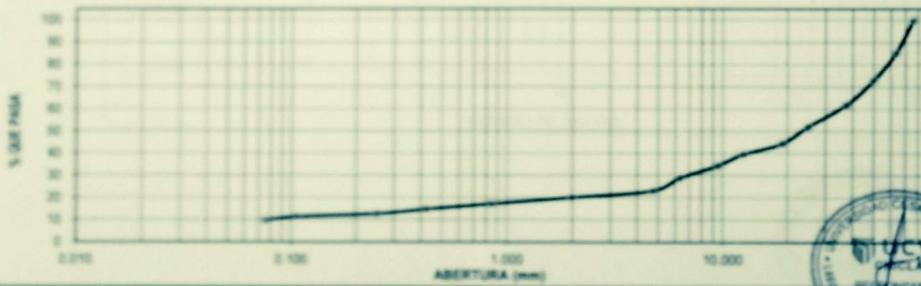
UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO					
CALCATA	C-11	UTM	E 69824 64 N 9294723 15	PESO INICIAL	3021.00 gr
ESTRATO	E-01	FECHA	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO	2728.00 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamaño de Partícula (mm)	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Acumulado	% Pasó	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
75	75	102.50	3.40	3.40	96.60	Peso de tara : 102.50 / 106.40
150	150	348.60	11.54	14.94	88.46	Sh + Tara : 348.60 / 361.40
300	300	344.50	11.40	26.34	73.66	Sa + Tara : 344.50 / 356.80
600	600	242.00	7.98	34.32	65.68	Peso Suelo Seco : 242.00 / 247.40
75	75	4.10	0.14	0.14	99.86	Peso del agua : 4.10 / 4.60
75	75	1.78	0.06	0.06	99.94	Contenido de Humedad (%) : 1.78
75	75	22.89	0.76	0.76	99.24	Límite Líquido (LL) : 22.89
75	75	17.20	0.57	0.57	99.43	Límite Plástico (LP) : 17.20
75	75	5.49	0.18	0.18	99.82	Índice Plástico (IP) : 5.49
75	75	GP-GC				Clasificación SUCS : GP-GC
75	75	A-1-a (0)				Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA						
Clasificación AASHTO : BUENO						
Composición : 3"						
Grava 3" N°4 : 76.99%						
Arena N°4 - N°200 : 13.31%						
Fines < N°200 : 9.70%						

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: 0740 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
DIRECTORA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

*** Muestras e identificación de la muestra por el solicitante.

ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

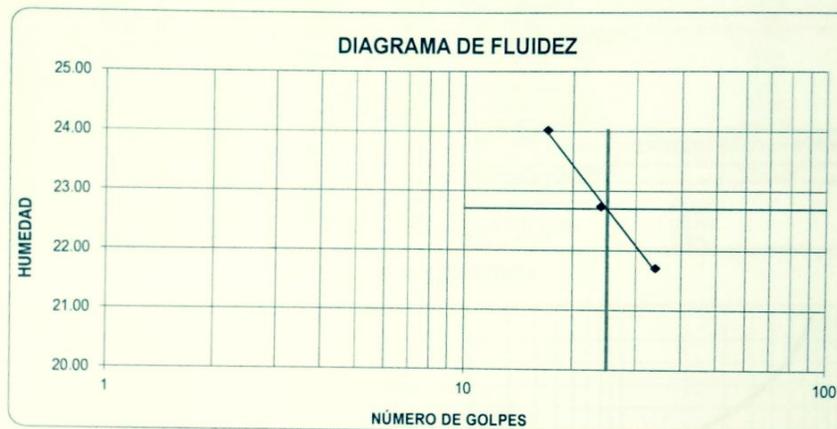
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA C - 11		ESTRATO E-01			LÍMITE PLÁSTICO	
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO				
Nº de golpes		17	24	34	-	-
Peso tara	(g)	21.44	21.57	21.51	23.25	22.88
Peso tara + suelo húmedo	(g)	49.22	50.23	47.80	31.02	28.67
Peso tara + suelo seco	(g)	43.84	44.92	43.11	29.88	27.82
Humedad %		24.02	22.74	21.71	17.19	17.21
Límites		22.69			17.20	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

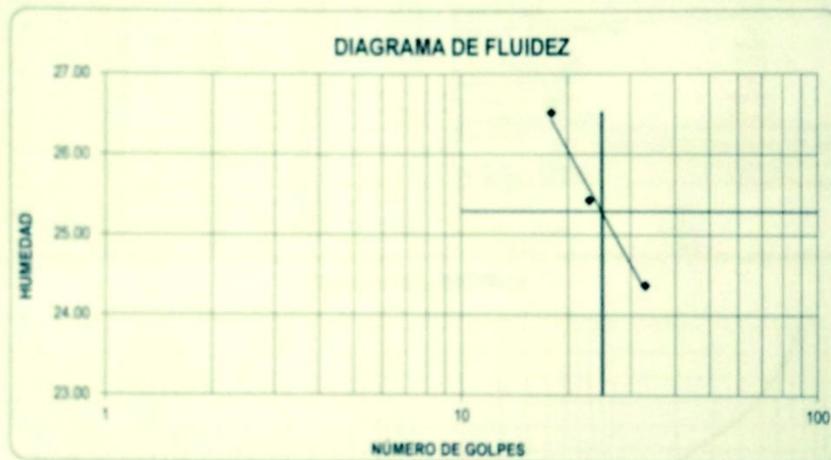
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA		CALICATA C-12		ESTRATO E-01	
		LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLÁSTICO	
N° de golpes		18	23	33	-
Peso tara	(g)	23.41	23.54	23.48	12.62
Peso tara + suelo húmedo	(g)	51.85	52.20	49.97	20.39
Peso tara + suelo seco	(g)	45.89	46.39	44.78	19.22
Humedad %		26.51	25.43	24.37	17.73
Limites		25.28		17.71	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Signature]
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCÍA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNÁNDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

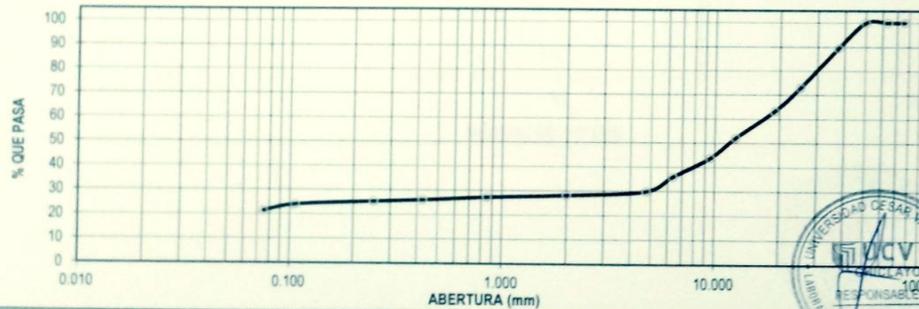
FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 13	UTM :	E 670411.39 N 9295378.64	PESO INICIAL :	745.90 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	587.00 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	Peso de tara : 100.80 / 123.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 243.50 / 287.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 240.50 / 284.80
1 1/2"	37.500	78.90	10.58	10.58	89.42	Peso Suelo Seco : 139.70 / 161.40
1"	25.000	123.20	16.52	27.09	72.91	Peso del agua : 3.00 / 2.80
3/4"	19.000	72.60	9.73	36.83	63.17	Contenido de Humedad (%) : 1.94
1/2"	12.500	82.80	11.10	47.93	52.07	Límite Líquido (LL) : 36.6
3/8"	9.525	62.40	8.37	56.29	43.71	Límite Plástico (LP) : 20.4
1/4"	6.350	57.90	7.75	64.06	35.94	Índice Plástico (IP) : 16.3
No4	4.750	45.60	6.11	70.17	29.83	Clasificación SUCS : GC
10	2.000	12.60	1.69	71.86	28.14	Clasificación AASHTO : A-2-6 (1)
20	0.850	6.80	0.91	72.77	27.23	Descripción : GRAVA ARCILLOSA
40	0.425	8.90	1.19	73.96	26.04	Observación AASTHO : REGULAR
60	0.250	5.30	0.71	74.67	25.33	Bolonesa > 3" : 70.17%
140	0.106	10.20	1.37	76.04	23.96	Grava 3"-N°4 : 8.53%
200	0.075	19.80	2.65	78.70	21.30	Arena N°4 - N°200 : 8.53%
< 200		158.90	21.30	100.00	0.00	Finos < N°200 : 21.30%
Total		745.90	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y OBRAS

*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

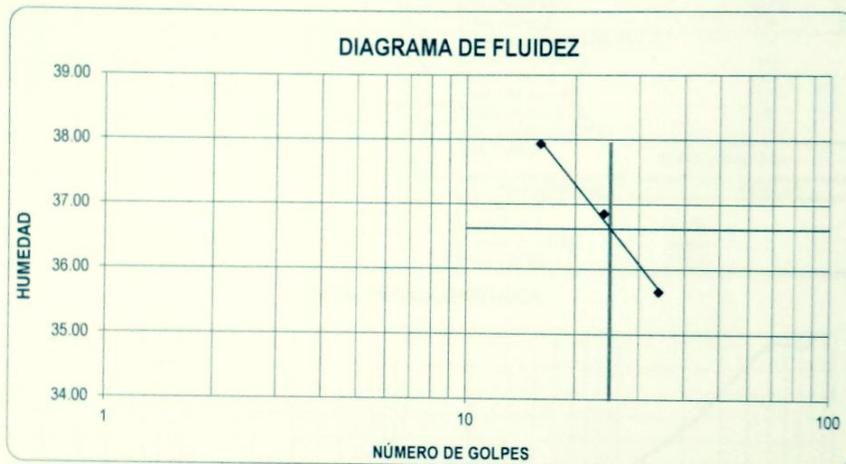
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA C-13 ESTRATO E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	24	34	-	-
Peso tara (g)	14.32	14.15	14.17	28.45	28.36
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.50	49.80	52.60	35.86	34.78
Peso tara + suelo seco (g)	39.10	40.20	42.50	34.61	33.69
Humedad %	37.93	36.85	35.65	20.29	20.45
Limites	36.63			20.37	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
INGENIERA DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



ENSAYOS DE CBR

Figura 17: Ensayos de CBR y Proctor Modificado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOGHUM VEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-2
ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	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.)	11480	13260	11240	12650	12350	12570						
Peso de Molde (gr.)	6718	6718	6701	6701	8029	8029						
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4762	6542	4539	5949	4321	4541						
Volumen de Molde (cm3)	2119	2119	2119	2119	2119	2119						
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085						
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.247	3.087	2.142	2.807	2.059	2.143						
CAPSULA Nº	J-8				J-9				J-20			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	143.78	452.00	124.04	502.00	128.68	419.00						
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	132.96	425.00	115.06	478.00	119.26	391.00						
Peso de Agua (gr.)	10.82	27.00	8.98	24.00	9.42	28.00						
Peso de Cápsula (gr.)	10.40	79.90	9.82	71.90	10.98	78.10						
Peso de Suelo Seco (gr.)	122.56	345.10	105.24	406.10	108.28	312.90						
% de Humedad	8.83	7.82	8.53	5.91	8.70	8.95						
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	2.065	2.863	1.974	2.651	1.876	1.967						

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	0.250	0.250	0.197	0.500	0.500	0.394	0.270	0.270	0.213
48 hrs	0.270	0.270	0.213	0.520	0.520	0.409	0.290	0.290	0.229
72 hrs	0.280	0.280	0.220	0.530	0.530	0.417	0.300	0.300	0.236
96 hrs	0.290	0.290	0.228	0.540	0.540	0.425	0.310	0.310	0.244

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg	tiempo	DIAL	lbs	lbs/pulg2	DIAL	lbs	lbs/pulg2	DIAL	lbs	lbs/pulg2
0.000	0'00"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0'00"	37	338.1	112.7	24	229.0	76.3	6	78.0	26.0
0.050	1'00"	65	573.3	191.1	50	447.3	149.1	22	212.2	70.7
0.075	1'30"	91	792.0	264.0	68	598.6	199.5	35	321.3	107.1
0.100	2'00"	118	1019.3	339.8	82	716.3	238.8	44	396.9	132.3
0.125	2'30"	138	1187.8	395.9	89	775.2	258.4	52	464.1	154.7
0.150	3'00"	158	1356.4	452.1	103	893.0	297.7	58	514.5	171.5
0.175	3'30"	171	1466.1	488.7	115	994.0	331.3	68	598.6	199.5
0.200	4'00"	189	1618.1	539.4	134	1154.1	384.7	78	682.6	227.5
0.300	6'00"	241	2057.7	685.9	161	1381.7	460.6	96	834.1	278.0
0.400	8'00"	278	2371.0	790.3	182	1559.0	519.7	110	951.9	317.3
0.500	10'00"	301	2566.0	855.3	191	1635.0	545.0	124	1069.8	356.6


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

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



UCV
 CHICLAYO
 RESPONSABLE
 fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

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

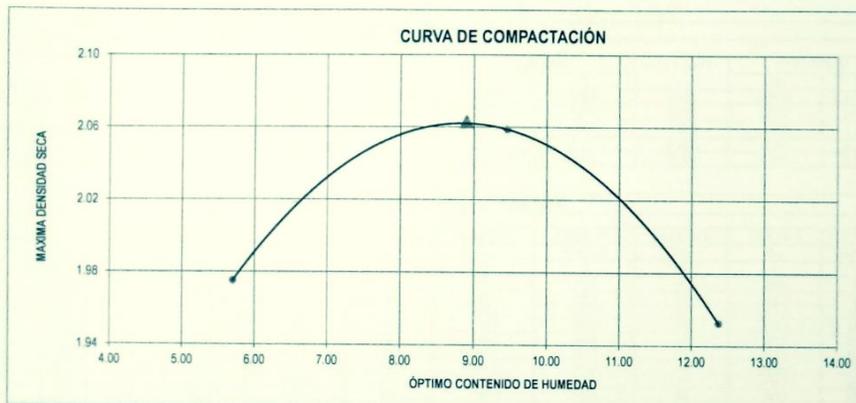
PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103 TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
 SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-2

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	6430
Volumen del Molde cm ³	2119

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10854.00	11205.00	11079.00			
Peso de Molde (gr.)	6430.00	6430.00	6430.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4424.00	4775.00	4649.00			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.09	2.25	2.19			
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-05	I-06	
Peso de suelo Húmedo + Capsula (gr.)	145.50	130.84	207.73			
Peso de suelo seco + Capsula (gr.)	138.20	120.30	186.14			
Peso de Agua (gr.)	7.30	10.54	21.59			
Peso de Capsula (gr.)	10.20	8.81	11.63			
Peso de Suelo Seco (gr.)	128.00	111.49	174.51			
% de Humedad	5.70	9.45	12.37			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.98	2.06	1.95			



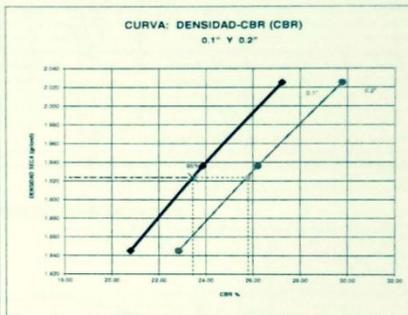
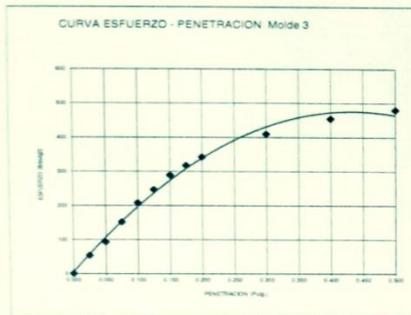
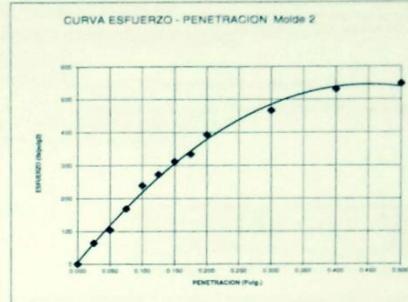
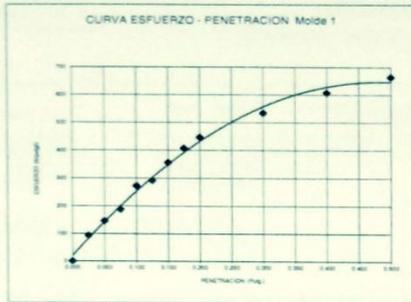
Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.063
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.90

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 MATERIAS





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	272.4	1000	27.24	2.025
2	0.1	238.8	1000	23.88	1.936
3	0.1	207.9	1000	20.79	1.845

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	446.5	1500	29.77	2.025
2	0.2	393.1	1500	26.21	1.936
3	0.2	342.6	1500	22.84	1.845

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	2.025
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.924
ÓPTIMO Contenido de Humedad	6.90%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	27.24%	0.2"	29.77%
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	23.65%	0.2"	25.91%

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Signature]
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103 TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORUDES / YPIANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-4 ESTRATO : E-01

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.)	13485		13021		13382	
Peso de Molde (gr.)	8775		8513		9092	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4710		4508		4290	
Volumen de Molde (cm3)	2137		2137		2137	
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.204		2.109		2.007	
CÁPSULA Nº	J-18		J-12		J-28	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	86.67		93.85		89.60	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	80.45		86.95		83.12	
Peso de Agua (gr.)	6.22		6.90		6.48	
Peso de Cápsula (gr.)	10.18		10.06		9.66	
Peso de Suelo Seco (gr.)	70.27		76.89		73.46	
% de Humedad	8.85		8.97		8.82	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	2.025		1.936		1.845	

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	0.620	0.620	0.488	0.550	0.550	0.433	0.260	0.260	0.205
48 hrs	0.710	0.710	0.559	0.580	0.580	0.457	0.280	0.280	0.220
72 hrs	0.760	0.760	0.598	0.610	0.610	0.480	0.290	0.290	0.228
96 hrs	0.770	0.770	0.606	0.620	0.620	0.488	0.300	0.300	0.236

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			lbs	lbs/pulg2			lbs	lbs/pulg2			lbs	lbs/pulg2
0.000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0300	30	279.3	93.1	20	195.4	65.1	16	161.9	54.0	54.0	54.0
0.050	1000	49	438.9	146.3	34	312.9	104.3	30	279.3	93.1	93.1	93.1
0.075	1700	64	564.9	188.3	47	406.1	138.7	41	455.7	151.9	151.9	151.9
0.100	2300	94	817.2	272.4	82	716.3	238.8	71	623.8	207.9	207.9	207.9
0.125	2900	101	876.1	292.0	94	817.2	272.4	85	741.5	247.2	247.2	247.2
0.150	3300	124	1089.8	356.6	108	935.1	311.7	100	867.7	289.2	289.2	289.2
0.175	3700	142	1221.5	407.2	116	1002.4	334.1	110	951.9	317.3	317.3	317.3
0.200	4000	156	1339.6	446.5	137	1179.4	393.1	119	1027.7	342.6	342.6	342.6
0.300	6000	187	1601.2	533.7	163	1398.6	466.2	143	1229.9	410.0	410.0	410.0
0.400	8000	213	1820.9	607.0	188	1592.8	530.9	159	1364.9	455.0	455.0	455.0
0.500	10000	233	1990.0	663.3	192	1643.4	547.8	168	1440.8	480.3	480.3	480.3

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Firma]
CENTRO DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
ESPE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VIBRACIONES



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

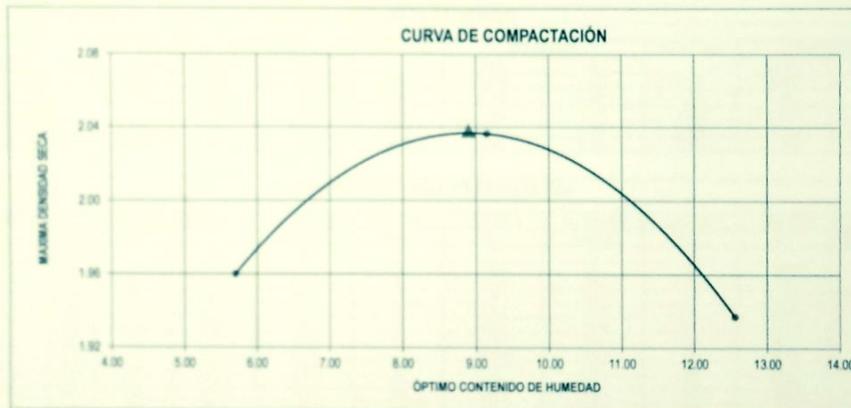
PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103. TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO. PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
 SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GUJANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-4

ESTRATO : E-01

Moide N°	S-124
Peso del Moide gr.	6430
Volumen del Moide cm ³	2119

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Moide (gr.)	10820.00	11140.00	11050.00			
Peso de Moide (gr.)	6430.00	6430.00	6430.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4390.00	4710.00	4620.00			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.07	2.22	2.18			
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03		I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	102.04	94.59	76.12			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	97.06	87.49	68.71			
Peso de Agua (gr)	4.98	7.10	7.41			
Peso de Cápsula (gr.)	9.72	9.90	9.71			
Peso de Suelo Seco (gr.)	87.34	77.59	59.00			
% de Humedad	5.70	9.15	12.56			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.96	2.04	1.94			



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.04
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.90

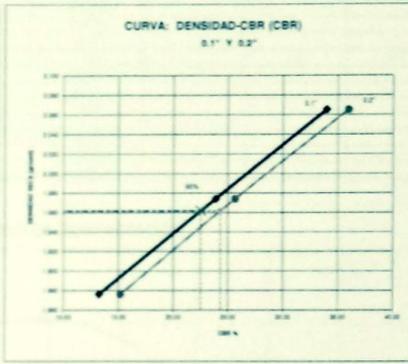
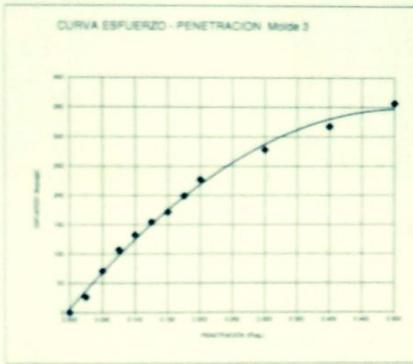
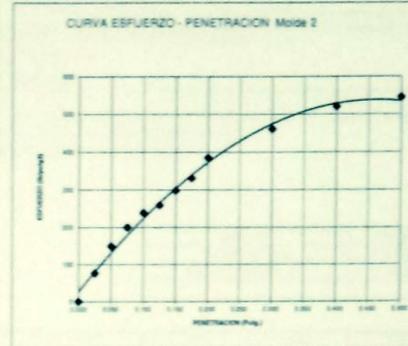
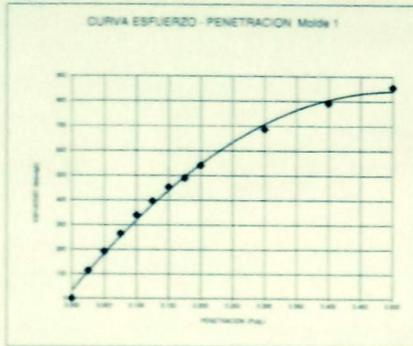


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lb/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	339.8	1000	33.98	2.065
2	0.1	238.8	1000	23.88	1.974
3	0.1	132.3	1000	13.23	1.876

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lb/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	539.4	1500	35.96	2.065
2	0.2	384.7	1500	25.65	1.974
3	0.2	227.5	1500	15.17	1.876

METODO DE COMPACTACION		ASTM D1557
Maxima Densidad Seca (gr/cm3)		2.065
Maxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %		1.962
OPTIMO Contenido de Humedad		6.90%
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %		
C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	33.98%
C.B.R. Al 95 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	22.50%
	0.2"	35.96%
	0.2"	24.30%

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VIA F.I.O.
[Signature]
LABORATORIO DE INGENIERIA DE SUELOS Y GEOTECNIA
CALLE LABORATORIO DE INGENIERIA DE SUELOS Y GEOTECNIA



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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULLIANA DE LORDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-6 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA SOBRECARGA (gr.)	56		25		12		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	12540	12644	12490	12649	12125	12394	12125	12394
Peso de Molde (gr.)	7679	7679	8095	8095	7661	7661	7661	7661
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4861	4965	4395	4554	4464	4733	4464	4733
Volumen de Molde (cm ³)	2240	2240	2120	2120	2240	2240	2240	2240
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.170	2.217	2.073	2.148	1.993	2.113	1.993	2.113
CAPSULA Nº	1		3		5		5	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	400.00	500.30	410.60	450.40	550.40	612.40	550.40	612.40
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	359.20	444.20	368.90	393.40	495.30	526.90	495.30	526.90
Peso de Agua (gr.)	40.80	56.10	41.70	57.00	55.10	85.50	55.10	85.50
Peso de Cápsula (gr.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso de Suelo Seco (gr.)	359.20	444.20	368.90	393.40	495.30	526.90	495.30	526.90
% de Humedad	11.36	12.63	11.30	14.49	11.12	16.23	11.12	16.23
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.949	1.968	1.863	1.876	1.793	1.818	1.793	1.818

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	4.520	0.000	0.000	5.213	0.000	5.241	0.000	0.000	0.000
24 hrs	4.818	0.298	0.256	5.470	0.257	5.504	0.260	0.226	0.226
48 hrs	4.893	0.373	0.321	5.546	0.333	5.553	0.312	0.268	0.268
72 hrs	4.910	0.390	0.336	5.591	0.378	5.598	0.357	0.307	0.307
96 hrs	4.917	0.397	0.341	5.605	0.392	5.620	0.379	0.326	0.326

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			lbs.	lbs/pulg ²			lbs.	lbs/pulg ²			lbs.	lbs/pulg ²
0.000	0180°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0°30'	19	187.0	62.3	17	170.2	56.7	14	145.1	48.4	14	48.4
0.050	1°00'	47	422.1	140.7	32	296.1	98.7	24	229.0	76.3	24	76.3
0.075	1°30'	73	640.6	213.5	50	447.3	149.1	34	312.9	104.3	34	104.3
0.100	2°00'	93	808.8	269.6	64	504.9	188.3	42	380.1	126.7	42	126.7
0.125	2°30'	120	1036.1	345.4	71	623.8	207.9	48	430.5	143.5	48	143.5
0.150	3°00'	140	1204.6	401.5	85	741.5	247.2	58	514.5	171.5	58	171.5
0.175	3°30'	153	1314.3	438.1	97	842.5	280.8	68	598.6	199.5	68	199.5
0.200	4°00'	171	1466.1	488.7	116	1002.4	334.1	78	682.6	227.5	78	227.5
0.300	6°00'	223	1905.4	635.1	143	1229.9	410.0	100	867.7	280.2	100	280.2
0.400	8°00'	260	2218.5	739.5	164	1407.1	469.0	114	985.6	328.5	114	328.5
0.500	10°00'	283	2413.4	804.5	173	1483.0	494.3	117	1010.9	337.0	117	337.0

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Firma]
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

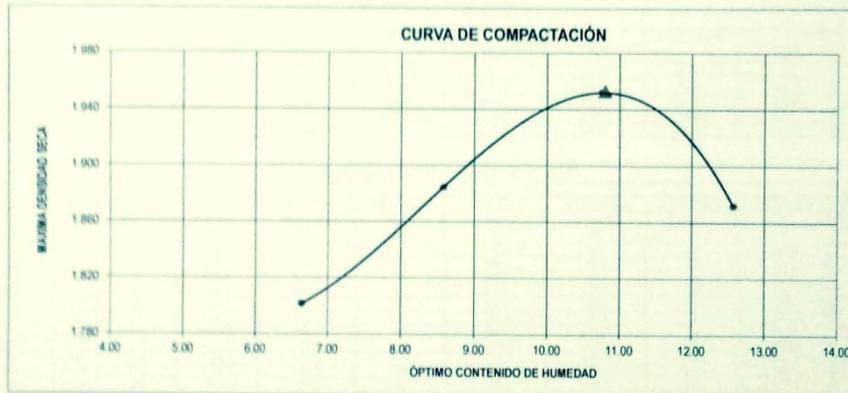
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
 SOLICITANTE : GARCÍA LOZADA JULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNÁNDEZ LISBETH KARINA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2019

CALCATA : C-8
 ESTRATO : E-01

Molde N°	S-124
Peso del Molde gr.	5662
Volumen del Molde cm ³	2240

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10365.00	10645.00	10905.00	10782.00		
Peso de Molde (gr.)	6062.00	6062.00	6062.00	6062.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4303.00	4583.00	4843.00	4720.00		
Densidad Humeda (gr/cm ³)	1.92	2.05	2.16	2.11		
CÁPSULA N°	1-01	1-02	1-03	1-04	1-05	1-06
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	565.30	475.80	621.70	536.30		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	530.10	436.20	561.30	476.40		
Peso de Agua (gr.)	35.20	37.60	60.40	59.90		
Peso de Cápsula (gr.)	0.00	0.00	0.00	0.00		
Peso de Suelo Seco (gr.)	530.10	436.20	561.30	476.40		
% de Humedad	6.64	8.58	10.76	12.57		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.801	1.884	1.952	1.872		



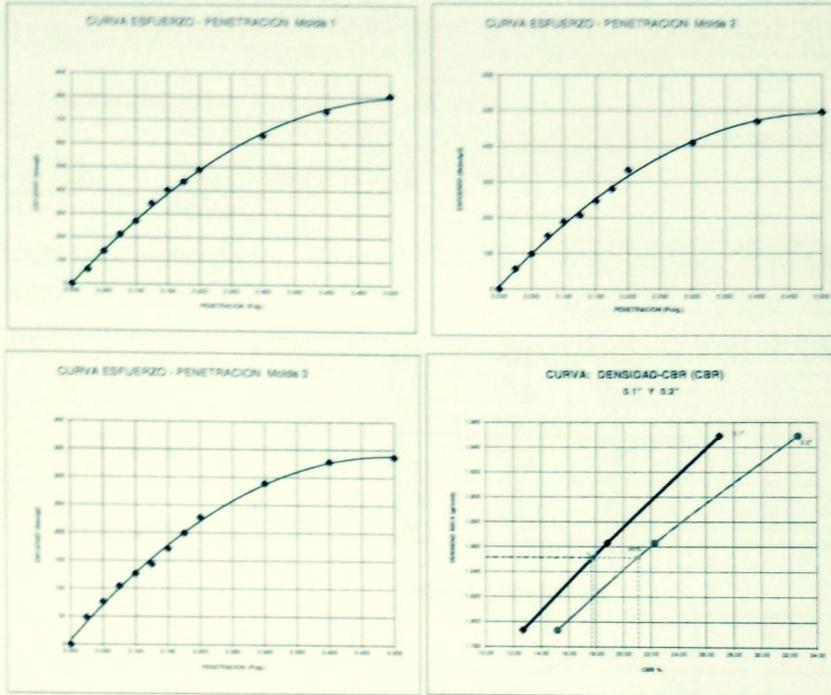
Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.953
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.80

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





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	262.6	1000	26.96	1.949
2	0.1	188.3	1000	18.83	1.863
3	0.1	126.7	1000	12.67	1.793

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	489.7	1500	32.58	1.949
2	0.2	334.1	1500	22.28	1.863
3	0.2	227.5	1500	15.17	1.793

METODO DE COMPACTACION		ASTM D1557		
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)			1.949	
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %			1.852	
ÓPTIMO Contenido de Humedad			10.80%	
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %				
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1'	26.96%	0.2'	32.58%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1'	17.70%	0.2'	21.10%

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERÍOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-8 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	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.)	13429	13526	13092	13215	12052	12186	8849	8798	7982	7982	7982	7982
Peso de Molde (gr.)	4580	4677	4294	4417	4070	4204	2088	2034	2034	2025	2025	2025
Volumen de Molde (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085	2193	2240	2111	2171	2010	2076
Densidad Humeda (gr/cm3)	2.193	2.240	2.111	2.171	2.010	2.076	2.193	2.240	2.111	2.171	2.010	2.076
CAPSULA Nº	J-6				J-9				J-20			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	515.00	517.00	502.00	510.00	390.00	524.00	478.00	475.00	464.00	467.00	362.00	480.00
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	37.00	42.00	38.00	43.00	28.00	44.00	74.90	76.10	78.20	77.10	73.50	77.30
Peso de Agua (gr.)	403.10	398.90	385.80	389.90	288.50	402.70	9.18	10.53	9.85	11.03	9.71	10.93
Peso de Suelo Seco (gr.)	2.009	2.026	1.921	1.956	1.832	1.871	2.009	2.026	1.921	1.956	1.832	1.871
% de Humedad												
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)												

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.110			0.140			0.260		
24 hrs	0.110	0.000	0.000	0.140	0.000	0.000	0.260	0.000	0.000
48 hrs	0.110	0.000	0.000	0.140	0.000	0.000	0.260	0.000	0.000
72 hrs	0.110	0.000	0.000	0.140	0.000	0.000	0.260	0.000	0.000
96 hrs	0.110	0.000	0.000	0.140	0.000	0.000	0.260	0.000	0.000

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA DIAL	MOLDE 1 lbs.	56 GOLPES lbs/pulg2	LECTURA DIAL	MOLDE 2 lbs.	25 GOLPES lbs/pulg2	LECTURA DIAL	MOLDE 3 lbs.	12 GOLPES lbs/pulg2
pulg.	tiempo									
0.000	0'00"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0'30"	34	312.9	104.3	21	203.8	67.9	6	78.0	26.0
0.050	1'30"	62	548.1	182.7	47	422.1	140.7	19	187.0	62.3
0.075	1'30"	88	766.7	255.6	62	548.1	182.7	32	296.1	98.7
0.100	2'00"	115	994.0	331.3	74	649.0	216.3	38	346.5	115.5
0.125	2'30"	135	1162.5	387.5	86	749.9	250.0	49	438.9	146.3
0.150	3'00"	155	1331.1	443.7	100	867.7	289.2	55	489.3	163.1
0.175	3'30"	168	1440.8	480.3	112	968.7	322.9	65	573.3	191.1
0.200	4'00"	186	1592.8	530.9	129	1111.9	370.6	75	657.4	219.1
0.300	6'00"	238	2032.3	677.4	158	1356.4	452.1	93	808.8	269.6
0.400	8'00"	275	2345.6	781.9	179	1533.7	511.2	107	920.6	308.9
0.500	10'00"	298	2540.6	846.9	188	1609.6	536.5	121	1044.5	348.2

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

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



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

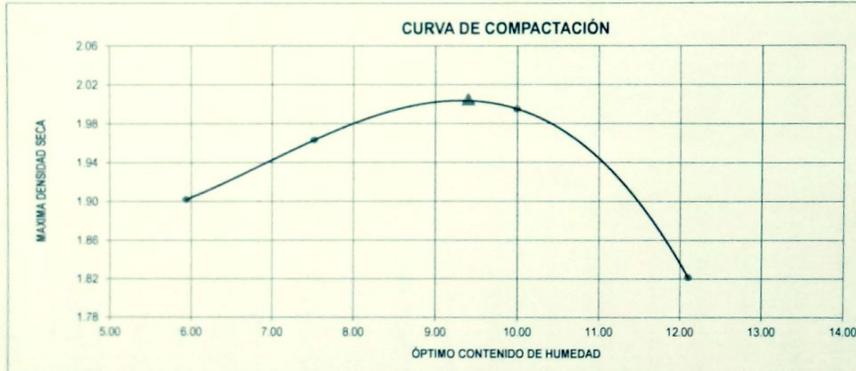
PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-8

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr	6791
Volumen del Molde cm ³	2032

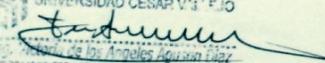
MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10885.00	11080.00	11250.00	10940.00		
Peso de Molde (gr.)	6791.00	6791.00	6791.00	6791.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4094.00	4289.00	4459.00	4149.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.01	2.11	2.19	2.04		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	259.00	261.00	264.00	248.00		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	247.00	246.00	244.00	226.00		
Peso de Agua (gr)	12.00	15.00	20.00	22.00		
Peso de Cápsula (gr.)	44.90	46.50	43.90	44.20		
Peso de Suelo Seco (gr.)	202.10	199.50	200.10	181.80		
% de Humedad	5.94	7.52	10.00	12.10		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.90	1.96	1.99	1.82		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.01
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.40



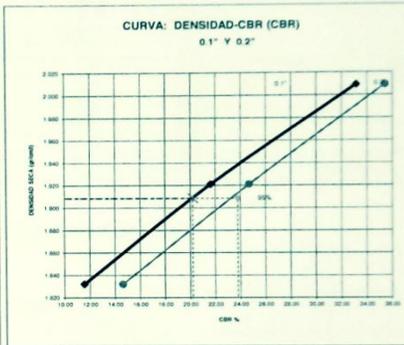
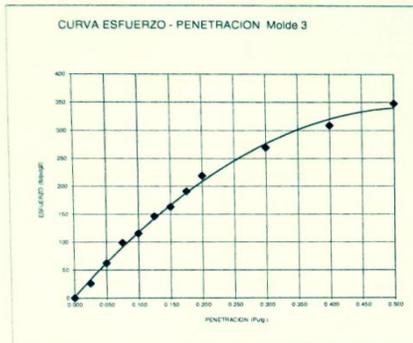
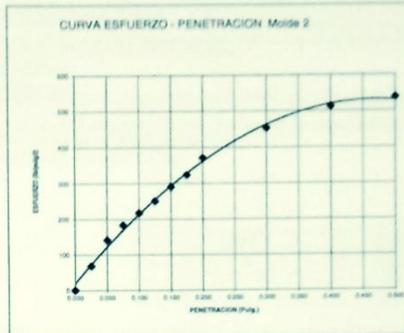
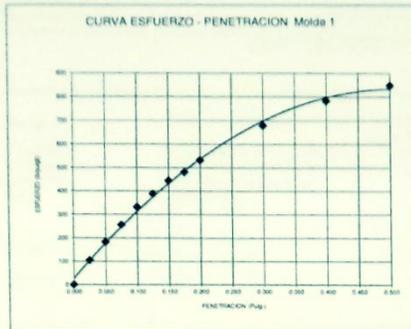
CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telef.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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



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	331.3	1000	33.13	2.009
2	0.1	216.3	1000	21.63	1.921
3	0.1	115.5	1000	11.55	1.832

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	530.9	1500	35.39	2.009
2	0.2	370.6	1500	24.71	1.921
3	0.2	219.1	1500	14.61	1.832

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	2.009
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.909
ÓPTIMO Contenido de Humedad	9.40%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	33.13%	0.2"	35.39%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	20.20%	0.2"	23.80%

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM LA-101, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAFASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2018

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LOAYZA / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2018

CALCATA	C-10	ESTRATO	E-01
---------	------	---------	------

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
MOLDE	56		25		12		56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12		56		25		12	
SOBRE CARGA (gr.)	4530		4530		4530		4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8880	8950	9030	9135	9149	9002	8880	8950	9030	9135	9149	9002
Peso de Molde (gr.)	4256	4256	4558	4558	4869	4869	4256	4256	4558	4558	4869	4869
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4624	4694	4472	4577	4280	4133	4624	4694	4472	4577	4280	4133
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.158	2.190	2.087	2.136	1.997	1.929	2.158	2.190	2.087	2.136	1.997	1.929
CÁPSULA N°	1		2		3		1		2		3	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	382.80	397.80	409.40	421.80	388.50	429.90	382.80	397.80	409.40	421.80	388.50	429.90
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	343.40	352.70	368.00	370.10	347.90	369.50	343.40	352.70	368.00	370.10	347.90	369.50
Peso de Agua (gr.)	39.40	45.10	43.40	51.50	40.60	60.40	39.40	45.10	43.40	51.50	40.60	60.40
Peso de Cápsula (gr.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso de Suelo Seco (gr.)	343.40	352.70	368.00	370.10	347.90	369.50	343.40	352.70	368.00	370.10	347.90	369.50
% de Humedad	11.47	12.79	11.88	13.92	11.53	16.35	11.47	12.79	11.88	13.92	11.53	16.35
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.936	1.942	1.866	1.875	1.791	1.868	1.936	1.942	1.866	1.875	1.791	1.868

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	4.520	0	0.000	5.213	0.050	5.241	0	0.000	
24 hrs	4.818	0.298	0.256	5.470	0.257	5.504	0.286	0.226	
48 hrs	4.893	0.373	0.321	5.546	0.333	5.553	0.312	0.268	
72 hrs	4.910	0.390	0.335	5.591	0.378	5.598	0.357	0.307	
96 hrs	4.917	0.397	0.341	5.605	0.392	5.620	0.379	0.326	

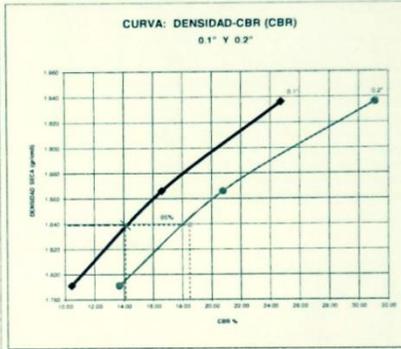
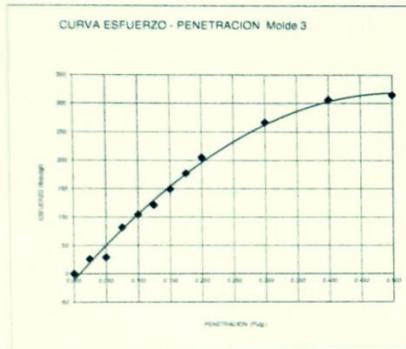
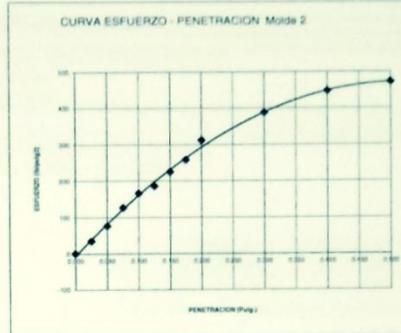
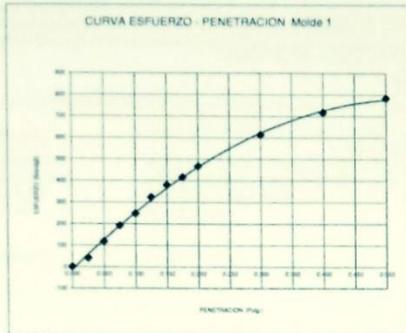
ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	tiempo	LECTURA DIAL	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA DIAL	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA DIAL	MOLDE 3	12 GOLPES	
				lbs	lbs/pulg ²			lbs	lbs/pulg ²			lbs	lbs/pulg ²
0.000	0700"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0700"	11	119.9	40.0	9	229.0	76.3	7	78.0	26.0			
0.050	0700"	39	354.9	118.3	34	380.1	126.7	26	245.8	81.9			
0.075	0700"	65	573.3	191.1	42	497.7	165.9	34	312.9	104.3			
0.100	0700"	85	741.5	247.2	56	497.7	165.9	40	447.3	149.1			
0.125	0700"	112	968.7	322.9	63	556.5	185.5	60	531.3	177.1			
0.150	0700"	132	1137.2	379.1	77	674.2	224.7	70	615.4	205.1			
0.175	0700"	145	1286.8	415.6	89	775.2	258.4	80	800.4	266.8			
0.200	0700"	163	1498.6	466.2	108	935.1	311.7	92	918.2	306.1			
0.300	0700"	215	1817.8	612.6	135	1162.5	387.5	106	943.5	314.8			
0.400	0700"	242	2150.8	716.9	156	1339.6	446.5	109	943.5	314.8			
0.500	0700"	275	2345.6	781.9	165	1414.5	471.8						

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Firma]
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	247.2	1000	24.72	1.936
2	0.1	165.9	1000	16.59	1.866
3	0.1	104.3	1000	10.43	1.791

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	466.2	1500	31.08	1.936
2	0.2	311.7	1500	20.78	1.866
3	0.2	205.1	1500	13.67	1.791

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Maxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.936
Maxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.839
OPTIMO Contenido de Humedad	9.40%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	24.72%	0.2"	31.08%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	14.10%	0.2"	18.50%

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
VICERRECTORÍA DE LABORATORIOS Y MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-12 ESTRATO : E-01

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 humedo + Molde (gr.)	11620	12326	11435	12115	12520	12586
Peso de Molde (gr.)	6715	6715	6720	6720	8040	8040
Peso del suelo Humedo (gr.)	4905	5611	4715	5395	4480	4546
Volumen de Molde (cm3)	2119	2119	2119	2119	2119	2119
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Humeda (gr/cm3)	2.315	2.648	2.225	2.546	2.114	2.145
CAPSULA Nº	J-15		J-12		J-28	
Peso de suelo Humedo + Cápsula (gr.)	113.95	120.89	105.85	136.98	109.64	158.47
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	106.06	116.54	99.18	130.75	101.89	149.69
Peso de Agua (gr.)	7.89	4.35	7.67	6.23	7.75	8.78
Peso de Cápsula (gr.)	10.06	76.10	9.70	77.10	9.88	77.30
Peso de Suelo Seco (gr.)	96.00	40.44	88.48	53.65	92.01	72.39
% de Humedad	8.22	10.76	8.67	11.61	8.42	12.13
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	2.139	2.391	2.048	2.281	1.950	1.913

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
24 hrs	0.380		0.299	0.420		0.331	0.070		0.055
48 hrs	0.390		0.307	0.430		0.339	0.080		0.063
72 hrs	0.410		0.323	0.430		0.339	0.081		0.064
96 hrs	0.415		0.327	0.440		0.346	0.082		0.065

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
0.000	0700"	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0730"	38	346.5	115.5	26	245.8	81.9	15	153.5
0.050	0700"	54	480.9	160.3	41	371.7	123.9	19	187.0
0.075	130"	92	800.4	266.8	68	598.6	199.5	35	321.3
0.100	200"	125	1078.2	359.4	88	766.7	255.6	48	430.5
0.125	230"	156	1339.6	446.5	105	909.8	303.3	59	522.9
0.150	300"	184	1575.9	525.3	119	1027.7	342.6	69	607.0
0.175	330"	202	1727.9	576.0	130	1120.4	373.5	78	682.6
0.200	400"	219	1871.6	623.9	152	1305.8	435.3	95	825.6
0.300	600"	287	2447.3	815.8	172	1474.6	491.5	111	960.3
0.400	800"	328	2795.2	931.7	195	1668.8	556.3	125	1078.2
0.500	1000"	376	3203.1	1067.7	212	1812.4	604.1	136	1170.9

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTOS



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

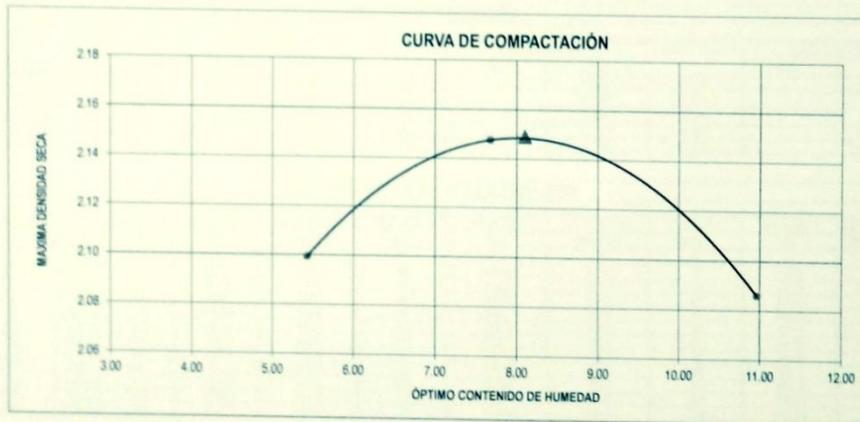
PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
 SOLICITANTE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNÁNDEZ LISBETH KARINA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DIAZ
 UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA : C-12

ESTRATO : E-01

Molde N°	S-124
Peso del Molde gr.	5875
Volumen del Molde cm ³	2119

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10865.00	10775.00	10780.00			
Peso de Molde (gr.)	5875.00	5875.00	5875.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4990.00	4900.00	4905.00			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.21	2.31	2.31			
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03		I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	118.79	92.85	89.66			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	113.22	86.96	81.80			
Peso de Agua (gr.)	5.57	5.89	7.86			
Peso de Cápsula (gr.)	10.67	10.23	10.13			
Peso de Suelo Seco (gr.)	102.55	76.73	71.67			
% de Humedad	5.43	7.68	10.97			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.10	2.15	2.09			



Maxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.149
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.10

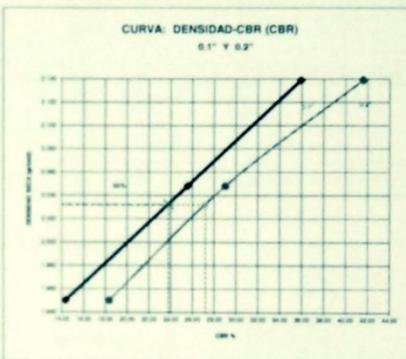
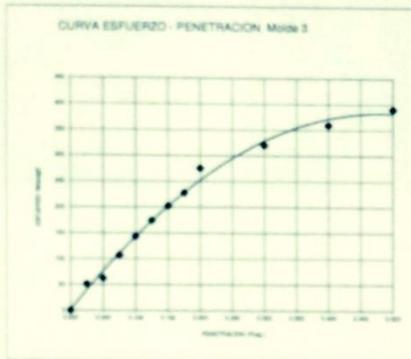
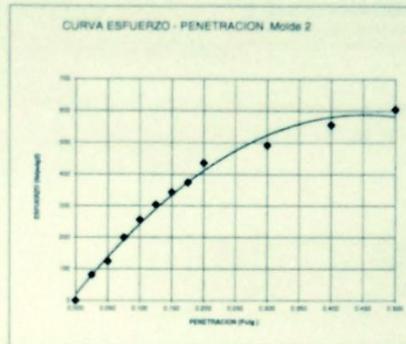
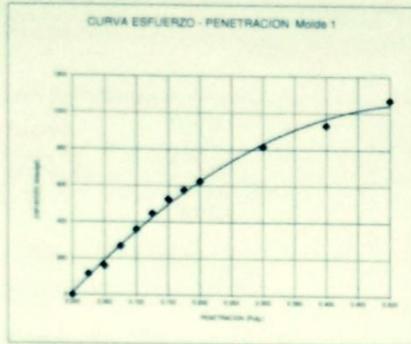
CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	359.4	1000	35.94	2.139
2	0.1	255.6	1000	25.56	2.048
3	0.1	143.5	1000	14.35	1.950

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	623.9	1500	41.59	2.139
2	0.2	435.3	1500	29.02	2.048
3	0.2	275.2	1500	18.35	1.950

MÉTODO DE COMPACTACION		ASTM D1557
Maxima Densidad Seca (gr/cm3)		2.139
Maxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %		2.032
ÓPTIMO Contenido de Humedad		8.10%
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %		
C.B.R. Al 100% de la Maxima Densidad Seca	0.1"	35.94%
C.B.R. Al 95% de la Maxima Densidad Seca	0.1"	23.80%



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 RESPONSABLE

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

ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

1.- INTRODUCCIÓN

El estudio de Canteras se desarrolla con la finalidad de investigar las características del suelo que nos permita determinar que cantera serán utilizadas en las distintas capas estructurales del pavimento (sub base granular, Base granular y capa de Rodadura Asfáltica, Obras de Arte), áreas de préstamo de material para conformar los rellenos, así como los agregados pétreos para la elaboración de concreto. Para lo cual se seleccionara únicamente aquellos que demuestren que la calidad y cantidad de material existente son adecuadas y suficientes para la Construcción vial. Para el Proyecto de Investigación titulado: Diseño para la Vía Departamental EPM. LA -103, Tramo entre los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe, año 2019. Y que cumplan las normas según el Manual de Carreteras - Especificaciones Técnicas Generales para la construcción EG – 2013 – Actualizada y Manual de Ensayo de Materiales MTC – 2016. Para el proceso del estudio de canteras, se ha tomado en cuenta las canteras existentes en la zona, que son utilizados en diversas obras de la Región Lambayeque. Las características geotécnicas se han deducido del muestreo de los ensayos de laboratorio, con la finalidad de elegir las fuentes de materiales a ser utilizadas en la construcción de la carretera, específicamente para la conformación del pavimento y obras de arte.

2.- OBJETIVO

El estudio de canteras tiene por objetivo tiene por objetivo proporcionar el sustento técnico en relación a determinar el estudio definitivo del volumen y calidad de los materiales aptos para la construcción del proyecto: Diseño para la Vía Departamental EPM. LA -103, Tramo Entre Los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito. (L = 12 674.61Km)

3.- TRABAJOS DE CAMPO

El estudio de canteras comprende la ubicación, investigación y verificación física, mecánica y química de los materiales agregados para las capas de relleno, Sub-base, base granular, Carpeta asfáltica mezcla en caliente y Concreto Hidráulico. Se selecciona únicamente aquellas canteras que demuestren que la calidad y cantidad del material

existente sean adecuadas para la construcción de la carretera. Así mismo se verificará que la explotación de las canteras seleccionadas cumpla con la exigencia de la protección ambiental. El área de estudio es Camino rural, descartando la colocación de con las Especificaciones y son las que proveen en la Región. Plantas en la vía. Las canteras en mención son las únicas que cumplen

Figura 18: Ubicación de Canteras



Elaboración propia

Tabla 29: Relación de Canteras

CANTERA	ACCESO	ESTADO DEL ACCESO	USOS
CANTERA LA PLUMA	SI	REGULAR	CARPETA ASFÁLTICA
CANTERA TRES TOMAS	SI	REGULAR	BASE, SUB BASE GRANULAR Y PIEDRA PARA CONCRETO, MATERIAL DE RELLENO.
CANTERA LA VICTORIA	SI	REGULAR	AGREGADO FINO (ARENA) PARA CONCRETO

Elaboración propia

4.- UBICACIÓN DE CANTERAS

Cantera Tres Tomas:

Se encuentra ubicada en el Distrito Manuel Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe a 9 Km del canal Taymi todo es vía asfaltada, y hacia la cantera Tres Tomas 6 km. y 1.5 km. Hasta la zona de explotación, vía de regular estado. Cuyos propietarios es la Asociación de trabajadores del Sector 4 de Mayo. Los Estudios realizados se describen a la Cantera “Tres Tomas” con las siguientes características para el Material de Afirmado: Los suelos generalmente de esta cantera están identificados en el sistema AASHTO, como: A-1 a(0), Gravas limosas, mezclas de grava arena y limo, con arcilla de baja plasticidad con forma de piedra angular y semi angular.

Cantera Pampa de burros – La Victoria:

Se encuentra ubicada en el Distrito de Patapo a 30 Km. del Distrito de Ferreñafe, de la Provincia de Chiclayo. Cuya propietarios es la Asociación civil Las Canteras Pampas de Burros La Victoria – Patapo. Esta Cantera está ligada a realizar Obras de Pavimentación en las Ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque; Porque cumple las Normas del Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras del MTC 2016; y Manual de Especificaciones Técnicas para la Construcción EG-2013.

5.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Los Ensayos de Laboratorio es para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de la cantera, las mismas que se efectuarán de acuerdo al Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras del MTC- Norma MTC E-101, y son las que señalan las especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras del MTC (EG-2013)

a) ENSAYOS ESTANDAR:

ENSAYOS ESTÁNDAR MATERIAL DE AFIRMADO

- Análisis Granulométrico por Tamizado A.S.T.M.D-422; MTC- E10
- Límite Líquido e Índice de Plasticidad A.S.T.M.D.-4318;MTC 110
- Clasificación de Suelos Sistema AASHTO A.S.T.M.D.-3282
- Clasificación de Suelos Sistema SUCS A.S.T.M.D.-2487
- Contenido Sales Solubles Totales BS 1377 – PARTE 3; MTC- E219

Tabla 30: Ensayos de Canteras

ENSAYO	TRES TOMAS	MATERIAL
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)	Afirmado
Clasificación SUCCS	GW-GC	Afirmado
CBR al 100% M.D	93.75%	Afirmado
Máxima Densidad	2.22gr/cm ³	Afirmado
Contenido de Humedad	7.25%	Afirmado
Límite Líquido	29.46%	Afirmado
Límite Plástico	22.48%	Afirmado
Índice Plástico	7%	Afirmado
Humedad Natural	5.61%	Afirmado
Abrasión	26.54%	Afirmado

6.- DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Cantera La Victoria – Patapo – Material Agregado Fino

Figura 19: Diseño de mezcla Concreto Patrón



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INSTITUTO VIRTUAL DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS - DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MUYASCON - MOCHUM VEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019

SOLICITANTE : GARCIA LOZADA JULIANA DE LORDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2019

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

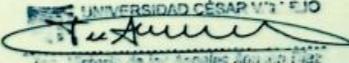
AGREGADO GRUESO : CANTERA TRES TOMAS - FERREÑAFE - AGREGADO GRUESO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO PATRON

F_c = 210 Kg/cm²

<p>Diseño de Resistencia</p> <p>I.) Datos del agregado grueso</p> <p>01.- Tamaño máximo nominal</p> <p>02.- Peso específico seco de masa</p> <p>03.- Peso Unitario compactado seco</p> <p>04.- Peso Unitario suelto seco</p> <p>05.- Contenido de humedad</p> <p>06.- Contenido de absorción</p> <p>II.) Datos del agregado fino</p> <p>07.- Peso específico seco de masa</p> <p>08.- Peso unitario seco suelto</p> <p>09.- Contenido de humedad</p> <p>10.- Contenido de absorción</p> <p>11.- Módulo de finza (adimensional)</p> <p>III.) Datos de la mezcla y otros</p> <p>12.- Resistencia especificada a los 28 días</p> <p>13.- Relación agua cemento</p> <p>14.- Asentamiento</p> <p>15.- Volumen unitario del agua</p> <p>16.- Contenido de aire atrapado</p> <p>17.- Volumen del agregado grueso</p> <p>18.- Peso específico del cemento</p> <p>IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">a.- C e m e n t o</td> <td style="width: 20%;">382</td> <td style="width: 20%;">0.123</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>b.- A g u a</td> <td>195</td> <td>0.195</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c.- A i r e</td> <td>2.5</td> <td>0.025</td> <td>Corrección por humedad</td> </tr> <tr> <td>d.- A r e n a</td> <td>808.67</td> <td>0.312</td> <td>826</td> </tr> <tr> <td>e.- G r a v a</td> <td><u>904.75</u></td> <td><u>0.344</u></td> <td>914</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2293</td> <td>1.000</td> <td></td> </tr> </table> <p>V.) Resultado final de diseño (húmedo)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>C E M E N T O</td> <td>382 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>A G U A</td> <td>201 L/m³</td> </tr> <tr> <td>A R E N A</td> <td>826 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>P I E D R A</td> <td>914 kg/m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2323</td> </tr> </table> <p>VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Cemento</td> <td style="text-align: center;">Arena</td> <td style="text-align: center;">Piedra</td> <td style="text-align: center;">Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>En bolsa de 1 pie3 Peso</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">2.2</td> <td style="text-align: center;">2.4</td> <td style="text-align: center;">22.4</td> <td style="text-align: center;">Lts/pie³</td> </tr> <tr> <td>En bolsa de 1 pie3 Volvmer</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">2.1</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">22.4</td> <td style="text-align: center;">Lts/pie³</td> </tr> </table>	a.- C e m e n t o	382	0.123		b.- A g u a	195	0.195		c.- A i r e	2.5	0.025	Corrección por humedad	d.- A r e n a	808.67	0.312	826	e.- G r a v a	<u>904.75</u>	<u>0.344</u>	914		2293	1.000		C E M E N T O	382 kg/m ³	A G U A	201 L/m ³	A R E N A	826 kg/m ³	P I E D R A	914 kg/m ³		2323		Cemento	Arena	Piedra	Agua		En bolsa de 1 pie3 Peso	1.0	2.2	2.4	22.4	Lts/pie ³	En bolsa de 1 pie3 Volvmer	1.0	2.1	2.5	22.4	Lts/pie ³	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">1/2"</td><td style="text-align: center;">pulg.</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2527</td><td style="text-align: center;">Kg/m³</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1645.00</td><td style="text-align: center;">Kg/m³</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1427</td><td style="text-align: center;">Kg/m³</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0.980</td><td style="text-align: center;">%</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1.090</td><td style="text-align: center;">%</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">2590.0</td><td style="text-align: center;">Kg/m³</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1512</td><td style="text-align: center;">Kg/m³</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2.130</td><td style="text-align: center;">%</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1.220</td><td style="text-align: center;">%</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2.89</td><td style="text-align: center;">%</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">252</td><td style="text-align: center;">Kg/cm²</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0.51</td><td style="text-align: center;">%</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3 - 4</td><td style="text-align: center;">Pulg.</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">195</td><td style="text-align: center;">L/m³</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2.50</td><td style="text-align: center;">%</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0.55</td><td style="text-align: center;">m³</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3100</td><td style="text-align: center;">Kg/m³</td></tr> </table> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">F_w</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>R^{abs}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Potable de la zona</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PACASMAYO TIPO I</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">F_{aportado (en bolsa)}</td> <td style="width: 30%;">9.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>R_{abs} de diseño</td> <td>0.510</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>R_{abs} de obra</td> <td>0.59</td> </tr> </table>	1/2"	pulg.	2527	Kg/m ³	1645.00	Kg/m ³	1427	Kg/m ³	0.980	%	1.090	%	2590.0	Kg/m ³	1512	Kg/m ³	2.130	%	1.220	%	2.89	%	252	Kg/cm ²	0.51	%	3 - 4	Pulg.	195	L/m ³	2.50	%	0.55	m ³	3100	Kg/m ³			F _w				R ^{abs}		Potable de la zona				PACASMAYO TIPO I						F _{aportado (en bolsa)}	9.0			R _{abs} de diseño	0.510			R _{abs} de obra	0.59
a.- C e m e n t o	382	0.123																																																																																																																			
b.- A g u a	195	0.195																																																																																																																			
c.- A i r e	2.5	0.025	Corrección por humedad																																																																																																																		
d.- A r e n a	808.67	0.312	826																																																																																																																		
e.- G r a v a	<u>904.75</u>	<u>0.344</u>	914																																																																																																																		
	2293	1.000																																																																																																																			
C E M E N T O	382 kg/m ³																																																																																																																				
A G U A	201 L/m ³																																																																																																																				
A R E N A	826 kg/m ³																																																																																																																				
P I E D R A	914 kg/m ³																																																																																																																				
	2323																																																																																																																				
	Cemento	Arena	Piedra	Agua																																																																																																																	
En bolsa de 1 pie3 Peso	1.0	2.2	2.4	22.4	Lts/pie ³																																																																																																																
En bolsa de 1 pie3 Volvmer	1.0	2.1	2.5	22.4	Lts/pie ³																																																																																																																
1/2"	pulg.																																																																																																																				
2527	Kg/m ³																																																																																																																				
1645.00	Kg/m ³																																																																																																																				
1427	Kg/m ³																																																																																																																				
0.980	%																																																																																																																				
1.090	%																																																																																																																				
2590.0	Kg/m ³																																																																																																																				
1512	Kg/m ³																																																																																																																				
2.130	%																																																																																																																				
1.220	%																																																																																																																				
2.89	%																																																																																																																				
252	Kg/cm ²																																																																																																																				
0.51	%																																																																																																																				
3 - 4	Pulg.																																																																																																																				
195	L/m ³																																																																																																																				
2.50	%																																																																																																																				
0.55	m ³																																																																																																																				
3100	Kg/m ³																																																																																																																				
		F _w																																																																																																																			
		R ^{abs}																																																																																																																			
Potable de la zona																																																																																																																					
PACASMAYO TIPO I																																																																																																																					
		F _{aportado (en bolsa)}	9.0																																																																																																																		
		R _{abs} de diseño	0.510																																																																																																																		
		R _{abs} de obra	0.59																																																																																																																		

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
INSTITUTO VIRTUAL DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y MATERIALES



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

Figura 20: Resultado de Análisis granulométrico de Cantera Tres Tomas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

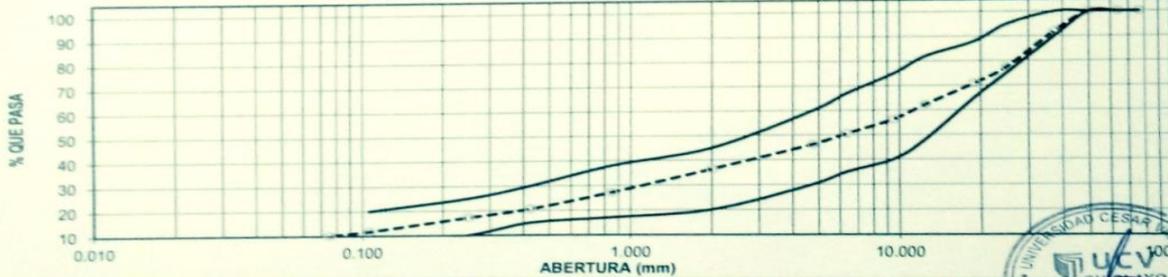
PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERRENAFE AÑO 2019
 SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACION : FERRENAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CANTERA :	TRES TOMAS	UBICACION :	FERRENAFE	PESO INICIAL :	2818.00 gr
MATERIAL :	AFIRMADO	FECHA :	JUNIO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	2533.00 gr

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso de tara : 99.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Sh + Tara : 182.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		Ss + Tara : 178.20
1 1/2"	37.500	225.00	7.98	7.98	92.02	80 - 100	Peso Suelo Seco : 78.40
1"	25.000	412.00	14.62	22.60	77.40	75 - 95	Peso del agua : 4.40
3/4"	19.000	185.00	6.56	29.17	70.83	65 - 88	Contenido de Humedad (%) : 5.61
1/2"	12.500	241.00	8.55	37.72	62.28		Limite Liquido (LL) : 29
3/8"	9.525	169.00	6.00	43.72	56.28	40 - 75	Limite Plastico (LP) : 22
1/4"	6.350	163.00	5.78	49.50	50.50		Indice Plastico (IP) : 7
No4	4.750	121.00	4.29	53.80	46.20	30 - 60	Clasificación SUCS : GW-GC
10	2.000	277.00	9.83	63.63	36.37	20 - 45	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	260.00	9.23	72.85	27.15		Descripción GRAVA BIEN GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA
40	0.425	185.00	6.56	79.42	20.58	15 - 30	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	96.00	3.41	82.82	17.18		Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	154.00	5.46	88.29	11.71		Grava 3" - N°4 : 53.80%
200	0.075	45.00	1.60	89.89	10.11	0 - 15	Arena N°4 - N°200 : 36.09%
< 200		285.00	10.11	100.00	0.00		Finos < N°200 : 10.11%
Total		2818.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



Figura 22: Límites de Consistencia de Cantera Tres Tomas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

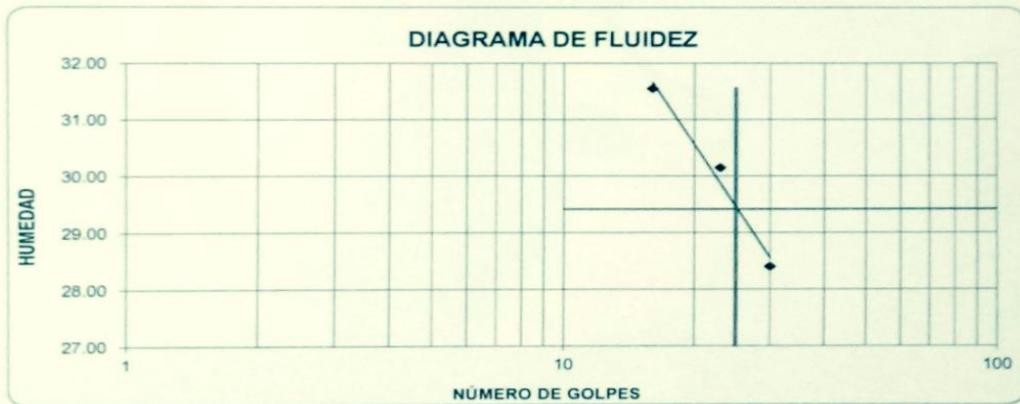
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
 SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUÉ FERNANDEZ LISBETH KARINA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2019

CANTERA TRES TOMAS MATERIAL : AFIRMADO

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	23	30	-	-
Peso tara (g)	13.26	12.58	13.36	12.24	
Peso tara + suelo húmedo (g)	36.32	38.44	42.16	20.25	
Peso tara + suelo seco (g)	30.79	32.45	35.79	18.78	
Humedad %	31.55	30.15	28.40	22.48	
Límites	29.46			22.48	



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



Figura 21: Ensayo de Compactación Proctor Modificado de Cantera Tres Tomas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

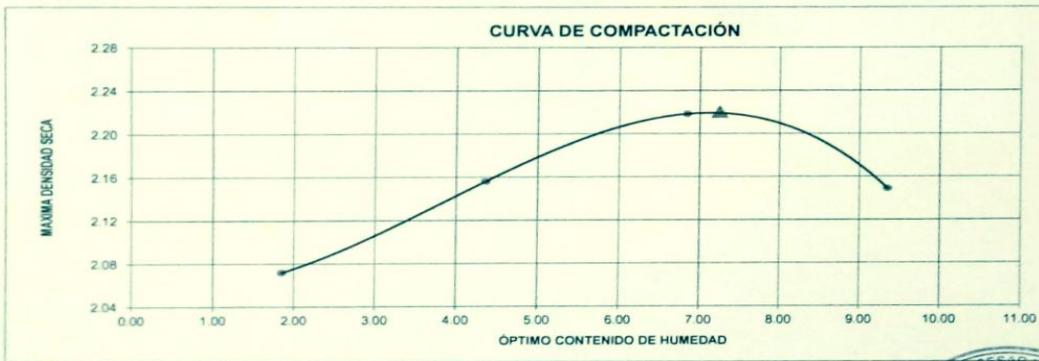
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
 SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2019

CANTERA : TRES TOMAS
 MUESTRA : AFIRMADO

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2650
Volumen del Molde cm ³	2115

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	7113.00	7409.00	7663.00	7620.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4463.00	4759.00	5013.00	4970.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.11	2.25	2.37	2.35		
CAPSULA N°	1-01	1-02	1-03	1-04	1-05	1-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	195.16	192.39	194.08	205.18		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	192.16	185.40	182.90	189.83		
Peso de Agua (gr.)	3.00	6.99	11.18	15.35		
Peso de Cápsula (gr.)	30.02	25.14	19.63	25.71		
Peso de Suelo Seco (gr.)	162.14	160.26	163.27	164.12		
% de Humedad	1.85	4.36	6.85	9.35		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.07	2.16	2.22	2.15		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.22
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.25



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

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

Figura 22: Ensayo de CBR de Cantera Tres Tomas


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUM VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA GULIANA DE LORUDES / YPANAQUE FERNANDEZ LIBBETH KARINA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2019

CANTERA :	TRES TOMAS	MATERIAL :	AFIRMADO
------------------	------------	-------------------	----------

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	56		25		12	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10398	10422	9967	10084	9843	10083
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5036	5036
Peso de suelo Húmedo (gr.)	5102	5188	4985	5102	4807	5047
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.381	2.421	2.326	2.381	2.243	2.355
CÁPSULA Nº	J-6		J-9		J-20	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	254.32	266.43	260.43	263.05	241.85	274.65
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	238.48	247.54	243.52	241.86	226.63	247.10
Peso de Agua (gr.)	15.84	18.89	16.88	21.39	15.22	27.55
Peso de Cápsula (gr.)	24.12	26.58	23.47	21.58	18.96	20.17
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.36	220.96	220.05	220.08	207.67	226.93
% de Humedad	7.25	8.56	7.67	9.72	7.33	12.14
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.220	2.230	2.180	2.170	2.090	2.100

NO REGISTRA

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	3.100	3.100	2.666	5.521	4.200	3.611	4.050	4.050	3.482
48 hrs	6.300	6.300	5.417	8.834	5.300	4.557	6.370	6.370	5.477
72 hrs	15.200	15.200	13.070	6.127	12.400	10.662	11.980	11.980	10.301

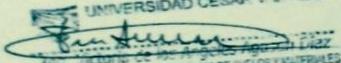
ENSAYO DE CARGA PENETRACION

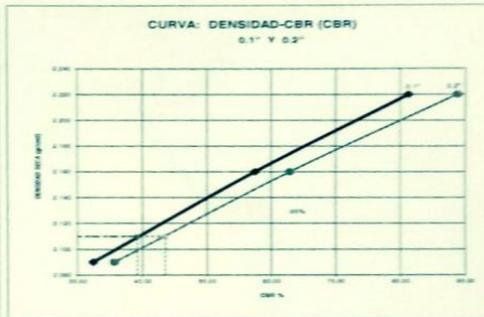
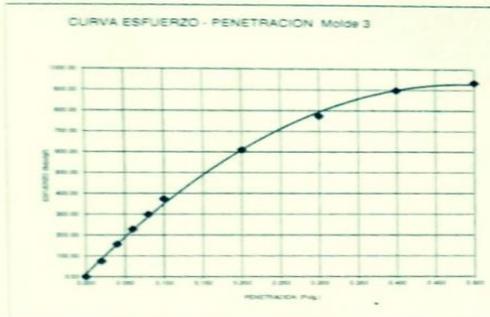
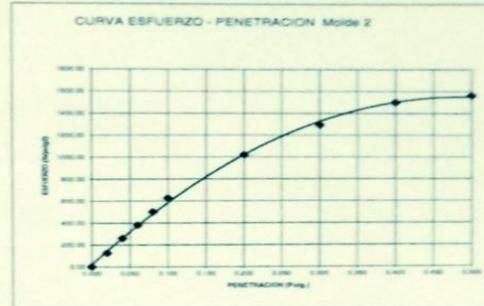
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	% GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.050	44.40	119.2	175.1	31.10	374.3	125.1	19.20	224.5	74.8
0.100	82.30	1079.3	359.8	66.70	779.9	260.0	40.00	467.7	155.9
0.200	134.90	1777.4	525.8	97.70	1142.4	380.8	58.50	684.0	228.0
0.300	176.90	2098.5	689.7	128.20	1499.0	499.7	76.70	896.9	299.0
0.400	221.80	2587.7	862.6	160.30	1874.4	624.8	95.90	1121.4	373.8
0.500	266.80	4218.8	1406.3	261.30	3055.4	1018.5	156.40	1828.8	609.6
0.600	477.30	5744.2	1784.7	311.80	3879.7	1293.2	198.50	2321.1	773.7
0.700	751.00	8209.0	2669.7	384.20	4497.1	1499.0	230.50	2892.9	897.6
0.800	1013.30	8489.7	2156.6	460.80	4888.6	1562.2	239.70	2862.8	934.3



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

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	862.6	1000	86.26	2.220
2	0.1	624.8	1000	62.48	2.160
3	0.1	373.8	1000	37.38	2.090

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	1406.3	1500	93.75	2.220
2	0.2	1018.5	1500	67.90	2.160
3	0.2	609.6	1500	40.64	2.090

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557		
Máxima Densidad Seca (gr./cm3)		2.22
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %		2.11
ÓPTIMO Contenido de Humedad		7.25%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %				
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	86.26%	0.2"	93.75%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	44.20%	0.2"	48.50%

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



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

Figura 25: Ensayo de Abrasión Los Ángeles de Cantera Tres Tomas


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

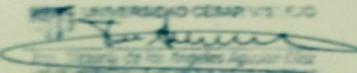
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE ABRASIÓN LOS ANGELES
ASTM C-131 / MTC E 207

PROYECTO : TESIS : DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPK LA-102 TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAFASCON -
 MOCHUM VIEJO - EL ALDARRIBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019
SOLICITANTE : GARCIA LOZADA OLIVERA DE LORRUCOS / YPANAQUE FERNANDEZ LISBETH KARINA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIETA DIAZ
UBICACIÓN : FERREÑAFE - LAMBAHEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2019

MUESTRA : CANTERA TRES TOMAS

MUESTRA N°	1	---	---
GRADACION	"4"		
PESO DE MUESTRA	5000		
1" - 1"	1250		
1" - 3/4"	1250		
3/4" - 1/2"	1250		
1/2" - 3/8"	1250		
3/8" - 1/4"			
1/4" - N° 4			
N° 4 - N° 8			
TOTAL DESGASTE	1327		
NUMERO DE ESPERAS	12		
NUMERO DE VUELTAS	500		
RET. N° 12	3673		
% DESGASTE	26.54%		
PROMEDIO		26.54%	


 RESPONSABLE



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 5514

ucv.edu.pe
[@ucv_peru](https://www.facebook.com/ucv_peru)
[saliradelante](https://www.instagram.com/saliradelante)
ucv.edu.pe

FUENTES DE AGUA

1.- Introducción

Para la Elaboración de este estudio, en el Proyecto de Investigación titulado: Diseño para la Vía Departamental EPM. LA -103, Tramo entre los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, provincia de Ferreñafe año 2019; para lo cual se ha recopilado información brindada por la Municipalidad del Distrito de Pitipo, así como también realizando el Reconocimiento de terreno de la carretera rural en proyecto. Para lo cual las Fuentes de abastecimiento de agua provienen del Río La Leche, que intercepta a lo largo de la Vía en proyecto en el Km. 0 + 000 hasta el 12 + 674.61 Km; Los Caseríos de Mayascon, Mochumí Viejo, La Libertad, La U, El Algarrobito

2.- Río La Leche

Que intercepta a lo largo de la Vía en proyecto en el Km. 0 + 000 hasta el 12 + 674.61 Km; los Caseríos de Mayascon, Mochumí Viejo, La U, El Algarrobito

➤ Ubicación:

Ubicado dentro de la jurisdicción de los Departamentos de Lambayeque y Cajamarca, abarcando las Provincia de Lambayeque, Ferreñafe y Chota y los Distritos de Incahuasi y Pitipo.

➤ Límites

Por el Norte: Cuencas de los ríos Salas, Chochope y Huamcabamba

Por el Este: Cuenca con el Río Chotano.

Por el Sur: Cuenca del Río Chancay.

Por el Oeste: Océano Pacífico.

Figura 23: Ubicación de fuentes de agua



Fuente: Google Earth

Figura 24: Río La Leche



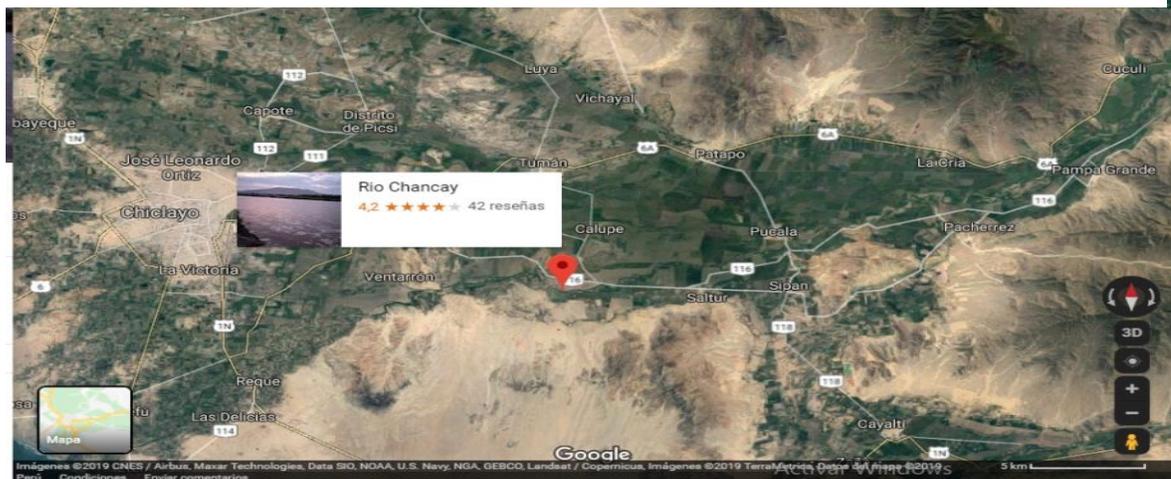
3.- Río Chancay

El río Chancay-Lambayeque nace en la laguna de Mishacocha con el nombre de Quebrada Mishacocha (cerros Coymolache y Los Callejones) a una altitud de 3.800 m, discurriendo su cauce en dirección este a oeste. Posteriormente adopta sucesivamente los nombres de Chicos y Llantén, conociéndose como el de río Chancay-Lambayeque

El río se divide en tres cursos: Al Norte con el Canal Taymi, al sur con el Río Reque, y entre ambos el río Lambayeque. Solamente el río Reque desemboca en el océano Pacífico, al norte del Puerto de Eten, mientras que los otros dos ramales, el Lambayeque y el Taymi, no llegan al mar debido a que sus aguas son utilizadas para el riego hasta su agotamiento.

Las rocas ígneas están representadas en primer lugar por dioritas y granodioritas que afloran a lo largo del Canal Taymi, entre Tres Tomas, Patazo, La Puntilla.

Figura 28: Ubicación de Fuente de Agua Río Chancay



Fuente: Google earth

Fuente de agua

- Para la investigación de este proyecto titulado: Diseño para la Vía Departamental EPM. LA -103, Tramo entre Los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito; para el cual se ha recopilado información proporcionada por la municipalidad distrital de Pitipo, así mismo realizando el reconocimiento del terreno de la zona de influencia - camino rural; determinando la fuente de abastecimiento de agua que proviene del río La leche, que recorre el largo del camino al lado izquierdo, en la progresiva kilómetro 0 + 000 hasta el 12 + 674.61km., conformado por los caseríos: Mayascon, Mochumí Viejo, La Libertad, La U, El Algarrobito.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL E IMPACTO VIAL

1.- INTRODUCCIÓN

El presente capítulo corresponde al Informe de Impacto Socio Ambiental del Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA – 103, Tramo entre Los Caseríos Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, con una longitud de 12.674.61 Km.

Los objetivos de este proyecto de Investigación, son analizar con detalle los impactos ambientales que se puedan presentar durante la construcción y conservación de caminos con superficie de rodadura pavimentada, y proponer las medidas de mitigación para las afectaciones de tipo adverso, identificando los impactos generados por los bancos de material que son los que proveen la materia prima básica para la construcción y conservación de este tipo de Superficie de Rodadura.

La necesidad de no disponer de una buena infraestructura de la superficie de rodamiento para la transitabilidad vehicular en el Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe Región Lambayeque, ya que se encuentra en un total deterioro de la carretera debido a las precipitaciones pluviales y al crecimiento y desbordes del Acuífero del Valle del Río La Leche, siendo estas las causales por el cuál no mejora el nivel de vida socio económico de la población de los caseríos Mayascon, Mochumí, Mochumí Viejo, La Libertad, La U, El Algarrobito, siendo esta una vía de interconexión con la zona Alto andina de Incahuasi, sectores dedicados a la producción agrícola, áreas de terreno dedicadas al cultivo de caña de azúcar, arroz, pan llevar, pecuaria e industrial.

Las actividades físicas realizadas fueron las siguientes:

- Identificar y describir las especificaciones físicas y químicas de los materiales y sustancias involucradas en la construcción de la calzada con Pavimento flexible.

- Identificación de los impactos ambientales que se generan durante la construcción de la carretera.
- Proponer las medidas de mitigación para prevenir, minimizar, mitigar o compensar los efectos adversos de cada uno de los impactos identificados.

-

1.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental es lograr la conservación del medio ambiente natural y social del área donde se desarrollará el Proyecto: Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA – 103, Tramo entre Los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, provincia de Ferreñafe, mediante la identificación de los impactos socio ambientales que sobre su entorno físico, biológico, social, económico y cultural, puedan generar las diversas obras de construcción del proyecto, y establecer las medidas socio ambientales que permitan anular, mitigar o compensar los impactos negativos causados sobre dicho entorno.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Son objetivos específicos del estudio de impacto ambiental, los siguientes:

- Cumplir con las leyes y normas legales que rigen los Estudios de Impacto
- Establecer la situación actual de los componentes del ambiente físico, biótico y socioeconómico y cultural.
- Reconocer los riesgos de daño que afecten a la vía por acción de agentes ambientales.
- Determinar y evaluar los impactos, directos e indirectos, positivos o negativos, producidos por las obras del proyecto sobre su entorno físico, biológico y económico y cultural, durante la etapa de construcción.
- Identificar y evaluar los impactos que sobre el medio social pueden generar las acciones del proyecto, con énfasis en la afectación a las sociedades locales, determinando las necesidades de priorización de las áreas donde se realizarán las obras y las medidas para evitar o mitigar dichos impactos.

- Precisar las especificaciones ambientales para la ejecución de las diferentes obras del proyecto.
- Identificación de los Pasivos Ambientales que podrían intensificarse durante las actividades de construcción; y sus correspondientes medidas de mitigación.
- Elaborar un Plan de Manejo Socio Ambiental para la etapa de construcción, el mismo que estará conformado por un conjunto de programas que tiendan a prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos.
- Desarrollar un Programa destinado a establecer la activa Participación Ciudadana en la definición y desarrollo del proyecto a través de Consultas Públicas a nivel de la población general y específica, con la población directamente afectada por las acciones del proyecto.
- Incluir un Programa de Inversiones, que contenga los costos y presupuesto correspondientes a las medidas de mitigación de los impactos negativos directos e indirectos, así como el análisis de los costos unitarios correspondientes.

1.3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

MARCO LEGAL

La política ambiental del sector Transportes tiene como marco legal principal a la Constitución Política del Perú de 1993, al Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (Decreto Legislativo N° 613, del 7 de setiembre de 1990), a la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N° 757, del 8 de noviembre de 1991) y a la Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (Decreto Ley N° 25862, del 24 de noviembre de 1992).

a) CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

La Constitución Política del Perú en su artículo 2° resalta entre los derechos fundamentales de la persona humana el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Igualmente, en el Título II del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales (artículos 66 al 69), se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, promoviendo el uso sostenible de éstos, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

b) LEY ORGÁNICA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES LEY N° 26821.

Fue promulgada el 25 de junio de 1997 y ha sido establecida con el objeto de promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

La Norma Legal señala las condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los Artículos 66 y 67 del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y de conformidad con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales y los Convenidos Internacionales ratificados por el Perú.

c) CÓDIGO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES – DECRETO LEGISLATIVO N° 613.

Fue promulgada el 7 de setiembre de 1990, señalando la obligación de los proponentes de proyectos, de realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA). En general, la promulgación de este código, llenó vacíos existentes en el cuerpo legal y permitió que normas preexistentes se conviertan en importantes instrumentos para una adecuada gestión ambiental. Menciona además que el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la preservación de la diversidad genética y la utilización sostenida de las especies, de los ecosistemas y de los recursos naturales renovables en general, es de carácter obligatorio.

En el Capítulo III – De la Protección del Ambiente (artículos 9 al 13), establece el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), y señala que quienes elaboren dichos estudios, deben tener apropiado sustento técnico y confiabilidad.

d) LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS Y ACTIVIDADES – LEY N° 26786.

Esta Ley fue promulgada el 12 de mayo del año 1998, el artículo 1, modifica el artículo 51 de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada” y señala que las autoridades sectoriales competentes deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), sobre las actividades que desarrollarán en su sector, que por su riesgo ambiental, pudiera exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, y que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental, previos a su ejecución.

Así mismo, establece que la autoridad sectorial competente propondrá al CONAM los requisitos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de requisitos para la elaboración de los estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación del Manejo Ambiental; así como, también el trámite para la aprobación y la supervisión correspondiente a los Estudios y otras normas vinculadas con el Impacto Ambiental.

e) LEY GENERAL DE AGUAS – DECRETO LEY N° 17752.

El Título II, Capítulo II, artículo 22 de la referida ley, prohíbe verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud humana y poner en peligro los recursos hidrobiológicos de los cauces afectados; así como, perjudicar el normal desarrollo de la flora y fauna. Así mismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

f) LEY FORESTAL O DE FAUNA SILVESTRE

El Decreto Ley N° 27308 promulgado el 16 de Julio del 2000, tiene por objeto normar, regular, y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valorización progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación, de acuerdo con lo establecido en el art. 66 y 67 de la Constitución Política del Perú en el Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales en la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y los Convenios Internacionales Vigentes para el Estado Peruano.

g) Aprueban el reglamento de la Ley N° 26737, que regula la explotación de canteras de materiales que acarrear y depositan en sus alvéolos o cauces: Decreto Supremo N° 013-97-AG.

El dispositivo legal establece que la autoridad de aguas es la única facultada para otorgar los permisos de extracción de los materiales que acarrear y depositan las aguas en sus álveos o cauces, priorizando las zonas de extracción en el cauce, previa evaluación efectuada por el Administrador Técnico del Distrito de Riego correspondiente. Concluida la extracción, el titular está obligado a reponer a su estado natural la ribera utilizada para el acceso y salida de las zonas de explotación.

Esta norma ambiental también se refiere al plazo de los permisos, suspensión y extinción de los permisos, así como al pago de derechos por concepto de extracción de material de acarreo.

h) Ley de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)

Nos presenta en el Artículo N° 1 “que la ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de residuos sólidos, sanitarios, y ambientalmente adecuados”.

i) Reglamento de Organización y funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (D.S. N° 041 – 2002 – MTC) En el Artículo 73°: Dirección General de Asuntos Ambientales:

Este artículo nos dice que: La dirección General de Asuntos Ambientales se encargará de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio Ambiente del Sub Sector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte; así como de conducir los procesos de expropiación y reubicación que las mismas requieran.

Normas sobre el Medio Ambiente y Recursos Naturales

Decreto Legislativo que Aprueba la Creación, Organización y Funciones Del Ministerio Del Ambiente (D. L. 1013).

Norma de novísima emisión (13 de mayo de 2008), con el D. L. N° 1013 se crea el Ministerio del Ambiente, con el ánimo de convertirse en un organismo transversal de todas las entidades e instituciones que de manera dispersa ejercen funciones vinculadas con la materia ambiental. Con el D. L. N° 1039 se modifica el literal i) del artículo 7° el cual contiene las funciones específicas del Ministerio del Ambiente, los artículos 10° y 11° referidos a las funciones del despacho ministerial y del Viceministro de Desarrollo Estratégico de Recursos Naturales, así como la Primera Disposición Complementaria Transitoria y Primera Disposición Complementaria Modificatoria del Decreto Legislativo N° 1013 Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente

El objeto del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida. Este Ministerio incorporará en calidad de fusión por absorción tanto al CONAM como a la intendencia de áreas Naturales Protegidas del Ministerio de Agricultura, asimismo adscribirá al SENAMHI y al Instituto Geofísico del Perú.

Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), 15/10/2005.

Es la norma ordenadora del marco legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios básicos para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país. A través, de la Política Nacional del Ambiente, la Gestión Ambiental y el acceso a la información ambiental y participación ciudadana.

En su artículo 99. 1° señala que en el ejercicio de sus funciones, las autoridades públicas adoptan medidas de protección especial para los ecosistemas frágiles, tomando en cuenta sus características y recursos singulares; y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales.

1.5 METODOLOGÍA

El EIA se ha desarrollado fundamentalmente en tres etapas:

1.- Etapa de recopilación de la información

Comprendió la recopilación, clasificación y análisis del material de la información existente como:

- Cartografía, informes de Inrena.

2.- Etapas de Campo

Comprende la identificación de los problemas ambientales, diagnóstico ambiental, ubicación de instalaciones provisionales (botaderos, canteras, fuentes de agua, campamentos, etc.).

3.- Etapa de Gabinete

Consiste en el análisis y evaluación de la información y datos obtenidos en las dos etapas anteriores para la elaboración del EIA.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

El proyecto de “Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA – 103, Tramo entre Los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia de Ferreñafe año 2019, contempla el Mejoramiento del Diseño Geométrico, ampliación de la calzada y la transitabilidad vehicular con una calzada de dos carriles, con ancho mínimo de 6.00 m de con bermas de 0.50 m a ambos lados, y obras de arte como son: cunetas de tierra, Badén de concreto, señalización.

4.- Descripción de las Actividades de mantenimiento programadas:

1.- Roce y Limpieza

Esta actividad consiste en la tala y corte de la vegetación existente en el derecho de vía de la carretera, evitando la obstaculización del tránsito vehicular, así como la dificultad en la visibilidad de los conductores. Los trabajos de limpieza deben ejecutarse con anterioridad a los inicios de trabajo de mantenimiento de la capa de rodadura.

2.- Obras de arte y Drenaje:

- Reconstrucción de obras de drenaje

Esta actividad consiste en la implementación del sistema de drenaje de la carretera; en ella se encuentran la reconstrucción de badenes y la construcción de cunetas en tierra a lo largo de la vía.

3.- Pavimento:

- Reposición del afirmado

Esta actividad consiste en la reposición del material de afirmado incluye escarificado, colocación de material adicional, conformación de afirmado y compactación de la plataforma.

5.- Descripción de las Actividades Complementarias:

1.- Extracción de materiales

Para la extracción de materiales se ha tenido a bien considerar las siguientes canteras:

- Cantera La Pluma – Carpeta Asfáltica.
- Cantera Tres Tomas - Base, Sub Base granular y piedra para concreto, Material de Relleno.

2.- Depósitos de material excedente

Tras el balance de tierras que se obtiene del trazado previsto, se desprende la necesidad de utilizar depósitos de material excedente (DME) para la disposición final del material excedente de la obra; razón por la que, a continuación se presenta la relación de DME: Ver cuadro:

Ubicación y características de los depósitos de material excedente

Nº	Ubicación	Kilometraje	Capacidad
1	Mochumí Viejo	3+800	11,237.51

3.- Fuentes de agua.

En el proyecto se ha identificado una fuente de agua, la misma que se encuentran dentro del tramo del proyecto las cuales presentan un flujo de agua cuantioso. En el proyecto se ha identificado mediante información de la Dirección General de Aguas y Suelos del INRENA, quienes realizaron el estudio de las Fuentes de Agua Subterránea en el Valle La Leche”. Al respecto debe indicarse que las aguas subterráneas en el valle La Leche cumplen un rol muy importante, principalmente en la zona rural; en donde sus aguas son utilizadas con fines domésticos y pecuarios. El Río La Leche, sólo trae agua en épocas de lluvias (enero – abril), mientras que en los años secos que continuamente se presentan en esta región, trae como consecuencia un panorama desolador; por la escasez del agua, por eso se da la explotación de fuentes de agua subterránea (artificial), representado por los pozos tubulares, pozos a tajo abierto, pozos utilizados (explotados) ya sea para uso agrícola, doméstico, industrial, pecuario y doméstico- pecuario, Reservorio Acuífero Subterráneo ubicada en la parte este del valle de La Leche y comprende el Distrito de Pitipo, que abarca los sectores de: Mayascon, Mochumí Viejo y La Zaranda.

Obras Preliminares:

Movilización y desmovilización:

Se considera dentro de trabajos preliminares, Movilización y desmovilización de equipos pesados, transporte de materiales a obra y transporte de combustible al campamento para la maquinaria pesada.

Control topográfico:

Trazo y replanteo del eje, se colocaran estacas cada 20 m. en tangentes y cada 10 m. en curvas para el que se utilizara un equipo topográfico como la estación total, niveles y jalones de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Mantenimiento de tránsito y seguridad vial:

Se considera la construcción de 2 carteles de obra y 17 señales preventivas que serán usadas para ordenar el tránsito y 02 señales Informativas durante la ejecución de la obra.

Caseta de Madera:

Se construirán en un área aproximada de 145.5 m² los que se destinaran para almacén, área técnica, dormitorio cocina comedor guardianía y servicio.

Área de Campamentos y Patios de máquinas:

En un área 0.12 hect.

Movimiento de Tierras:

Excavación en explanaciones:

Se demolerá el afirmado en mal estado existente de los 12.5 km de la carretera.

Eliminación de material excedente:

Para la eliminación del material de desecho y sobrantes se han considerado áreas trabajadas.

Perfilado y compactado de la sub rasante:

Se realizara el perfilado y compactado de la sub rasante se utilizara maquinaria pesada como motoniveladora y rodillo, también se realizaran las pruebas de densidad de campo cada 3 km

Sub Base y Base**Sub base de 0.15 m de espesor:**

Se realizará el extendido riego y compactado de la sub base con material de cantera con un CBR > 30, el espesor de la base será de 0.15 m, y las pruebas de densidad de campo se realizaran cada 3 km alternadamente en los bordes y el centro. Para esto se realizará la extracción y apilamiento de material en cantera, luego se realizará el zarandeo del material, el carguío y transporte.

Base de 0.20 m de espesor:

Se realizará el extendido riego y compactado de la base con material de cantera con un CBR \geq 80, el espesor de la base será de 0.20 m, y las pruebas de densidad de campo se realizaran cada 3 km alternadamente en los bordes y el centro. Para el material de base se realizará la extracción y apilamiento de material en cantera, luego se realizará el zarandeo del material, el carguío y transporte.

Construcción de Sistemas de Drenaje:**Cunetas de Tierra:**

La cuneta tiene una sección triangular de 0.50 m de ancho y 0.30 m de profundidad.

Badenes de concreto:

01 badén de sección 10 x 6 m de ancho y 01 de 100 x 6 m. de ancho.

Señalización:

Señales Preventivas:

Señales preventivas de 0.60x0.60 m, apoyados en postes de concreto. Se construirán de acuerdo a la RM N°210-2000MTC/15.02, RM N° 733-2004-MTC/02 (Modificación 2004) y RM N° 870-2008-MTC/02 (Modificación 2008)

Señales Informativas:

02 Und. De señales informativas de 2.70 x 1.20 m. a lo largo de toda la vía.

Postes de Kilometraje:

12 postes de kilometraje de concreto de acuerdo a la RM N°210-2000-MTC/15.02, RM N° 733-2004-MTC/02 (Modificación 2004) y RM N° 870-2008-MTC/02 (Modificación 2008).

Medio Ambiente:

Pruebas de resistencia del concreto:

De las diferentes obras de Arte como son cabezales de entrada y salida de los badenes y cunetas

Pruebas permanentes en cantera:

Para la verificación del CBR de diseño y hacer los cálculos de densidad de campo.

Acondicionamiento de depósitos de material excedente:

Se considera el acondicionamiento de depósitos de material excedente en el trabajo se realizará en botaderos.

Restauración de áreas afectadas por campamento:

Este trabajo de realizará en los campamentos.

6.- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO

Teniendo presente que las obras previstas se limitan al área de influencia directa, ésta se ha definido como una faja a lo largo del eje de la carretera en mantenimiento de 4 m. de ancho, la que incluye los centros de concentración poblacional existentes a lo largo de la vía y sus instalaciones, si hubiere; el derecho de vía del proyecto, las áreas necesarias para la instalación del campamento y patio de máquinas, depósitos de material excedente, fuentes de agua, etc.

6.1 Características Socio ambientales del Área de Influencia del Proyecto

Descripción del medio físico

Clima

El clima en el Distrito de Pitipo, presentan un clima cálido Semi- Tropical, propio de la Región Costa o Chala con temperaturas entre los 18° al 24° C durante los meses de verano. Esta temperatura, ligeramente alta se debe a la influencia de la Corriente del Niño, de aguas cálidas.

Una mínima parte del Distrito de Pitipo y parte baja de Incahuasi, pertenece a la Región Yunga, presentando un clima Templado-cálido. Durante los meses de verano hay lluvias regulares, su intensidad va aumentando con la altitud.

En la mayor parte de los Distritos de Incahuasi y Cañaris el clima es frío y seco o templado propio de la Región Quechua y suní (En runa simi significa lugar de altura, relacionado con el frío), durante el día, en los meses de invierno, el cielo es limpio y azulino. Durante la noche desciende considerablemente. A la sombra se siente mucho frío, mientras que en áreas expuestas al sol se siente calor. El aire es seco, es decir tiene poca humedad, la evaporación es intensa dando origen a masas de nubes y por consiguiente dan lugar a las lluvias muy frecuentes y de relativa intensidad.

Geomorfología

Se encuentra en la Eratema Cenozoico, del Sistema Cuaternario y de la serie reciente. Sus unidades estratigráficas son: Depósitos fluviales, Eólicos y Aluviales, Depósitos Lacustres y Cordón literal, y depósitos eólicos con rocas intrusivas. Está ubicada en el cuadrante 32 de la Carta geológica Nacional, publicada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, del Sector Energía y Minas del Perú, La zona de estudio se encuentra dentro de la parte baja de la Cuenca del Chancay Lambayeque, a nivel general presenta características de “Valle Aluvial “(V – a), la que se extiende hasta las localidades de Pitipo, Capote; Parte de Mesones Muro y Picsi; según fuente Mapa Geológico de la Provincia de Ferreñafe.

Hidrología

La zona está influenciada por el cauce del Río La Leche, que nace en la región andina de Cajamarca a partir de la confluencia de los Ríos Moyán y Sángano. Se une a la altura de Tucume con el río Motupe y sigue su curso hacia el Oeste con el nombre del río Morrope, Tiene un recorrido de 50 Km. aproximadamente, y sus aguas discurren de Noreste a Sureste.

Presenta una cuenca de 1,608 Km². y su masa media anual es de 201.4 millones de m³. el río Chancay nace en Cajamarca con la confluencia de los ríos La Chinchera, Chamal, San Lorenzo y Cumbil, a la altura del partidor La Puntilla nace el canal Taymi, el cual permite irrigar parte de las tierras agrícolas del distrito de Mochumí.

Suelos

a. Tipo de Suelos

- Existe posibilidad de alteración de la topografía debido a la actividad de corte y relleno, del proceso constructivo.
- Existe posibilidad de contaminación de suelos por derrames de hidrocarburos, por la intervención de maquinaria pesada.

- Existe la posibilidad de contaminación por la generación de residuos provenientes de actividad agrícola (siembra, poda y cosecha etc., por ser una zona que se dedica a esta actividad.
- El control de erosión de la superficie natural es posible a través de las inundaciones pluviales en épocas del fenómeno El Niño Oscilación Sur.
- El terreno presenta afloramientos de aguas subterráneas que puedan alterar la estabilidad de los taludes de la plataforma, pero es necesaria la construcción de Badenes de concreto armado y cunetas con la finalidad de evacuar las aguas de lluvias.

Agua

- No existe posibilidad de alteración del acuífero por acciones constructivas de las vías por corte y relleno y compactación.
- Existe posibilidad de contaminación de la napa freática por percolación de productos químicos u otros; por no existir actividad agrícola e industrial.
- Existe posibilidad de contaminación de la napa freática por lavado de suelos.

Aire

- La actividad constructiva del Mejoramiento del Afirmado, sólo en el proceso de corte provocará posibilidad de incremento de partículas y polvareda, pero de carácter momentáneo, no permanente.
- Existiendo participación de maquinaria de combustión interna, ésta puede generar contaminación del aire por gases de combustión. Se exigirá maquinaria nueva o en estado bueno de operatividad.
- Igualmente existe la posibilidad de maquinaria que procure contaminación sonora; ruidos molestos en el proceso constructivo.
- El pase diario del tránsito vehicular, genera contaminación con el incremento de partículas y polvareda, tanto para los habitantes como los sembríos.

7.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Generalidades

En éste capítulo se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales para el mantenimiento de la Carretera, Caserío de: Mayascon – El Algarrobito. En dicho análisis se toma en cuenta los elementos o componentes del ambiente y las acciones del proyecto, los primeros susceptibles de ser afectados y los otros capaces de generar impactos, con la finalidad de identificar tales impactos y proceder a su evaluación y descripción final correspondiente. Esta etapa permitirá obtener información que será de utilidad para estructurar el Plan de Manejo Ambiental, el cual está orientado a lograr que el proceso constructivo y de funcionamiento de estas obras viales se realice en armonía con la conservación del ambiente.

Figura 26: Área de Influencia del Proyecto



Metodología

Para el análisis de los impactos sociales y ambientales del proyecto se ha utilizado el método Matricial, el cual es un método bidimensional que posibilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto por etapas, facilitando así la comprensión de los resultados finales del estudio.

En la matriz M1, denominado de identificación de impactos ambientales, se procede a la identificación de los posibles impactos ambientales que podría generar la ejecución de las actividades del proyecto.

En la Matriz M2, denominada Matriz de evaluación de Impactos Ambientales, se desarrolla aplicando los criterios de evaluación a los impactos identificados en la matriz anterior. A continuación se muestra en el siguiente cuadro los criterios de evaluación utilizados.

Descripción de Impactos Ambientales Potenciales

En este acápite se presenta la descripción de los principales impactos ambientales potenciales del proyecto durante sus etapas de construcción y operación.

A) ETAPA DE MANTENIMIENTO:

- Impactos Positivos

a) Generación de empleo

Este impacto está referido a la generación de empleo que demandará la ejecución de las actividades de mantenimiento del proyecto. La demanda de mano de obra estará conformada desde la categoría especializada hasta las categorías inferiores y no especializadas de la escala laboral; vale decir, peones y ayudantes de obra. Considerando que se dará preferencia a la mano de obra local, este impacto se producirá en la población de los poblados ubicados a lo largo de la carretera en estudio y en sus cercanías, y preferentemente en mano de obra no calificada. No obstante, dada las dimensiones de la

misma se ha catalogado este impacto de magnitud Baja. Contribuirá a incrementar los ingresos de los pobladores, generando mejores condiciones de acceso a los bienes y servicios, lo que a su vez se traducirá en una mejora en el nivel de vida de la población beneficiada.

b) Dinamización de la economía local

El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante el proceso de mantenimiento de la carretera proyectada, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local; siendo particularmente perceptible en el Distrito de Pitipo.

- Impactos Negativos

a) Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado gases y ruido

La calidad del aire a lo largo del trazo de la carretera se verá afectada por la emisión de material particulado, principalmente por los movimientos de tierra durante las actividades de limpieza y desbroce, reconfiguración del afirmado, durante el transporte de material de las canteras hacia los depósitos de material excedente y la disposición del mismo. Este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud. Otras actividades como: campamento y patio de máquinas y la operación de la maquinaria pesada y ligera asignada a la obra, también producirán emisión de material particulado, pero en menor medida, habiendo sido calificado como de baja magnitud.

Asimismo, como es de esperar, durante el desarrollo de las operaciones de mantenimiento de la carretera se producirán emisiones de gases, tales como dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NOX) y generación de ruidos, asociadas al funcionamiento de la maquinaria y vehículos diesel. Sin embargo, debido a la pequeña dimensión de las obras proyectadas, al corto tiempo de mantenimiento, se considera que el número de máquinas y vehículos requeridos será pequeño. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud

b) Riesgo de afectación de la calidad del agua y/o conflictos de uso

Uno de los posibles impactos con riesgo de producirse en este recurso, está referido a los conflictos de uso que se podrían generar entre la Contratista a cargo de la obra y los usuarios (pobladores de las localidades aledañas al proyecto) con la fuente de agua. Estos conflictos también podrían manifestarse durante el abastecimiento de agua al funcionamiento del Campamento y Patio de Máquinas. De producirse, este impacto sería de moderada magnitud, por lo que deberá prevenirse mediante una coordinación adecuada entre El Contratista y las poblaciones de los centros poblados del entorno del proyecto. En la reconfirmación del afirmado se requerirá la mínima cantidad de agua como insumo de la construcción, lo que ocasionara un impacto de baja magnitud.

c) Riesgo de afectación de la calidad del suelo

La posibilidad de alteración de la calidad del suelo está referida a los derrames de combustible, grasa, aceite y otros que puedan ocurrir en las áreas donde opere la maquinaria, principalmente durante las operaciones de transporte de material, operación de maquinaria pesada y ligera, reconfirmación del afirmado, reconstrucción de obras de drenaje; así como durante el funcionamiento del patio de máquinas; explotación de canteras y la disposición del material excedente. De ocurrir, los derrames no implicarían volúmenes considerables de vertido y serían de influencia solo puntuales, por lo que este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja.

d) Alteración de la calidad del Paisaje local

El riesgo de alteración del relieve y paisaje por la extracción del material en cantera y excedente de material en botaderos ha sido calificado como de moderada magnitud, extensión local, duración, corto plazo y de significancia moderada. (6-7 Valoración Cuantitativa)

e) Afectación de la Flora y Fauna

La reducción de la vegetación local y la perturbación de la fauna local, por la construcción del campamento la disposición del material al botadero y movimientos de tierra, ha sido calificada como magnitud variable entre leve y moderada, extensión variable entre puntual y local, duración variable entre corta y moderada; y de significancia variable de poca a moderada (3-7 Valoración Cuantitativa)

f) Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra El riesgo de ocurrencia de este impacto recaerá principalmente sobre el personal de obra, y sería ocasionado por la emisión de gases y material particulado y de los movimientos de tierra durante los cortes a lo largo del trazo y, en menor medida, durante el desarrollo de las demás actividades del proyecto; igualmente, en los lugares donde hay centros poblados podría haber riesgo en sus pobladores, riesgo de accidentes y afecciones respiratorias es mayor en el personal de obra, pero también existe la probabilidad, aunque menor, de contraer afecciones respiratorias generadas por las actividades de la obra, a los pobladores de las localidades cercanas a la misma. En términos generales, este impacto ha sido calificado como de magnitud baja.

g) Alteración de la transitabilidad vial

La etapa constructiva de la carretera en mantenimiento, implicará la afectación temporal de las condiciones habituales de transitabilidad, lo que generará que el tiempo empleado en el recorrido entre los centros poblados se amplíe. En lugares donde se puede interrumpir el paso peatonal entre ambos lados de la vía se ha previsto determinados cruces peatonales. Por estas prerrogativas este impacto se ha catalogado como de baja magnitud.

h) Afectación de los Intercambios Económicos

La dinamización del comercio local y generación de empleo local se verá incrementada por el desarrollo de todas las actividades de construcción, este impacto positivo ha sido evaluado como de moderada significancia (de 6-7 Valoración Cuantitativa).

i) Afectación de los Intercambios Sociales

El riesgo de afectación a la salud pública personal y de la seguridad pública en todas las actividades de construcción ha sido evaluado como una significancia variable entre poco y moderada. (3-7 Valoración Cuantitativa).

B) DURANTE LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO:

- Impactos Positivos:

a) Mejoramiento de la transitabilidad vial

El funcionamiento de la carretera en mantenimiento permitirá mejorar la transitabilidad e interconexión entre los centros poblados comprendidos en el área de influencia directa, favoreciendo principalmente a los caseríos: Mayascon, Mochumí Viejo, La U y El Algarrobito, y tendrán un mejor acceso con los Distritos de la Sierra de Incahuasi y Cañaris y así incrementar sus intercambios económicos y de recursos.

b) Generación de empleo

Durante la etapa de funcionamiento, la mejora de la transitabilidad local por la presencia de la nueva carretera permitirá dinamizar las actividades económicas productivas del ámbito de proyecto, fundamentalmente la de transporte de productos. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud.

c) Incremento del valor de los predios

La construcción de la carretera implicará un mejor acceso a los centros poblados comprendidos en el área de influencia directa, por ende el valor de los predios de los mismos subirán en su cotización. No obstante dicho impacto ha sido catalogado de bajo, por la ausencia misma de la mayoría de servicios de saneamiento.

d) Mejora en el acceso a los servicios sociales

La etapa de funcionamiento de la carretera implicará un mejor acceso de los pobladores a los servicios educativos, de salud y de transporte; este acceso también beneficiará al personal docente que tiene que movilizarse frecuentemente hasta las UGEs, así como al personal de salud para que puedan realizar las atenciones médicas y prestaciones correspondientes. Además, se estima que con la operatividad de la vía, se reducirá los costos de transporte y los de mantenimiento, lo que beneficiará tanto a los usuarios como a los transportistas.

- e) **Afianzamiento de los intercambios económicos, políticos y sociales** El funcionamiento de la carretera en mantenimiento posibilitará que los intercambios políticos, pero sobretodo económicos se afiancen, generando a través de ellos que los intercambios se amplíen y posibiliten la mejora en la calidad de vida de los pobladores en el área de influencia directa.

- Impactos Negativos:

1.- Afectación de la calidad del aire

Durante el funcionamiento de la carretera se prevé un incremento del tráfico vehicular, el cual a su vez determinará un incremento en la emisión de material particulado y emisiones de gases; sin embargo, considerando que el flujo vehicular será más ágil y fluido, las emisiones serán, por lo general, pequeñas y lineales, y se dispersarán fácilmente por los intensos vientos de la zona que reducirán sustancialmente su efecto contaminador. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud.

2.- Riesgos en la seguridad personal de los usuarios de la vía

Este impacto está referido a los riesgos de accidente de tránsito que se generarán durante el funcionamiento de la carretera. Siendo los usuarios de ésta los potencialmente afectados. No obstante, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, debido principalmente a que se desarrollará un mantenimiento a la carretera en estudio, lo cual implica la utilización del mismo trazo del que existe en la actualidad, cuyo recorrido tanto los pobladores como los transportistas conocen, y a una utilización de adecuada señalización.

8.- PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental pretende lograr que la ejecución de la obra de, Mejoramiento de la Carretera desde el caserío Mayascon hasta El Algarrobito, se realice con la mínima incidencia negativa posible sobre los componentes ambientales en el área de influencia del proyecto. Los programas siguientes:

- Programa de Prevención y/o Mitigación
- Programa de Contingencias
- Programa de Abandono

Programa de Prevención y/o Mitigación

Este programa está orientado a la defensa y protección de los componentes ambientales del área de influencia del proyecto, potencialmente afectable por la ejecución del mismo. Contiene las precauciones o medidas a tomar para evitar daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante la ejecución del proyecto.

Programa de Contingencias

El Programa de Contingencias tiene como propósito establecer las acciones necesarias a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto, principalmente durante en proceso constructivo. De modo tal, que permita contrarrestar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. Al respecto, el Plan de Contingencias contienen las acciones que deben implementarse, si ocurriesen contingencias que no puedan ser controladas con simples medidas de mitigación. Según las características del proyecto y del área de su emplazamiento, las contingencias que podrían ocurrir serían tipo accidentes laborales.

Programa de Abandono

En este programa se consideran las acciones a llevarse a cabo luego de finalizadas todas las obras de mantenimiento del proyecto vial. Uno de los principales

problemas que se presentan al finalizar las obras es el gran estado de deterioro ambiental y paisajístico en el que queda el entorno de las diferentes instalaciones temporales (campamentos, patios de maquinarias, depósitos de material excedente, etc.). Esta afectación se aprecia principalmente en la presencia de residuos de todos los tipos, como fierros, plásticos, madera, llantas, baterías, filtros, entre otros; suelos inertes, por la presencia de grandes manchas de aceites o combustibles; instalaciones semi destruidas y terrenos completamente afectados en su condición paisajística inicial. Por todo lo anterior, es importante que una vez concluida la utilización de las diferentes instalaciones temporales, se deba proceder a efectuar un acondicionamiento y desmantelamiento final de todas sus instalaciones, siempre y cuando dichas instalaciones no se consideren útiles para algún uso comunitario.

Restablecer como mínimo, a las condiciones normales, las áreas utilizadas temporalmente para la construcción de la obra proyectada.

8.- ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

- El mantenimiento de carreteras favorecerá mejorar la transitabilidad e interconexión entre caseríos del entorno, o Distritos Andinos de Incahuasi y Cañaris favoreciendo directamente a los caseríos de: Mayascon, Mochumí, Mochumí Viejo, La U, y El Algarrobito, Además favorecerá al flujo turístico de la zona por áreas arqueológicas que integran con la sierra de la Provincia de Ferreñafe.
- La carretera abastecerá la demanda de la circulación de vehículos como: autos, Station Wagon, Pick-up, combis rurales, micros, buses, camiones de 2 ejes, camiones de 3 ejes.

Tabla 31: Matriz de Identificación de Impacto Medio Natural

ACCIONES															
ATMÓSFERA	Polvo	1	1	1		1	1	1	1			1	1	1	
	Ruido	1	1	1		1	1	1	1			1	1	1	
	Emisiones de gas	1				1	1					1		1	
	Calidad de aire		1	1											
	Microclima														
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		3	3	3	0	3	3	2	2	0	3	2	3		
SUELO	Topografía		1	1	1		1								1
	Geomorfología	1	1	1		1						1	1	1	
	Erosión	1													1
	Características. Físicas/químicas	1	1	1		1							1	1	
	Contaminación directa			1											1
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		3	3	4	1	2	1	0	0	0	1	2	5		
AGUA	Contaminación. Aguas superf.														1
	Contaminación. Aguas subterráneas			1											1
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		0	0	1	0	2									
FLORA	Cubierta vegetal		1	1	1										1
	Diversidad		1	1											1
	Productividad		1												1
	Biomasa		1	1			1	1	1						1

	Estabilidad del ecosistema																		1
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		0	4	3	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5					
FAUNA	Diversidad	1	1	1			1	1	1			1	1						
	Biomasa	1	1	1			1	1	1			1	1						
	Estabilidad del ecosistema												1						
	TOTAL IMPACTO POR RUBRO:	2	2	2	0	0	2	2	2	0	2	0	3						
M PERCEPTUAL	Vista y Paisaje	1	1	1		1	1	1	1				1						
	Paisaje natural	1	1	1									1						
	Desmonte		1	1					1			1	1						
	Naturalidad												1						
	TOTAL IMPACTO POR RUBRO:	2	3	3	0	1	1	1	2	0	1	0	4						
TOTAL IMPORTANCIA DE IMPACTO "I"		10	15	16	2	6	8	6	7	0	7	4	22						

Tabla 32: Matriz de Identificación de Impactos Medio Socio Económico

ACCIONES		Incremento de Tráfico Pesado	Movimiento de Tierras Manual	Construcción de Alcantarillas	Levantamiento Topográfico	Transporte de Material de Cantera	Movilización Desmovilización de Equipo	Instalaciones Provisionales	Construcciones Temporales	Desvíos Temporales de Vías	transporte de Personal y materiales	Obras de Concreto Armado	Puesta y Pruebas de Operación
FACTORES													
USO DEL TERRITORIO	Cambio de Uso	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1
	Conserv. y Prot. del Medio											1	1
	Zona agrícola ganadera												
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2
INFRAESTRUCTURA	Disponibilidad del área											1	1
	Accesibilidad	1	1	1	1	1	1					1	1
	Red de Servicios												1
	Infraestructura varias											1	1
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	3	4
HUMANOS	Salud										1	1	1
	Seguridad	1	1	1		1	1	1	1			1	1
	Calidad de vida			1		1					1	1	1
	Bienestar			1		1					1	1	1
	Molestias	1	1	1	1	1	1				1		1
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		2	2	4	1	4	2	1	1	0	4	4	5
	Cambio del valor del Suelo	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
ECON. Y POBLAC	Empleo Estacional	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	Ingresos Económicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Inversión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
CULTURAL	Paisajística escénico											1	1
	Arqueológico												1
	Otros											1	1
TOTAL IMPACTO POR RUBRO:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
TOTAL IMPORTANCIA DE IMPACTO "I"		8	8	10	5	10	8	6	6	4	9	15	18

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Los efecto ambiental potencial de mayor relevancia, son: los positivos y se producirán básicamente en la fase de funcionamiento de la carretera proyectada, estando el medio socioeconómico, a través de sus componentes de tránsito vial, servicios, socio-culturales y el comercio, los más beneficiados.
- La rehabilitación y mantenimiento de la carretera ayudará a mejorar el tránsito vehicular e interconexión entre caseríos del entorno, y los Distritos Andinos de Incahuasi y Cañaris, favoreciendo directamente a los caseríos de: Mayascon, Mochumí, Mochumí Viejo, La U, y El Algarrobito, además favorecerá al flujo turístico de la zona por las áreas arqueológicas que integran con la sierra de la Provincia de Ferreñafe.
- Se generará un efecto dinamizador en el rubro del comercio que se daría en el lugar de influencia del proyecto, así como para el cambio o trueque entre los mercados distritales: mejorando a su vez las condiciones de acceso de los bienes y servicios, que en común resultara en beneficio para mejorar de calidad de vida de la población.

- Los impactos potenciales negativos, como es común en proyectos de infraestructura, y, en particular, en mantenimiento de carreteras, se presentan en todas las etapas de ejecución del proyecto, los componentes ambientales como: aire, suelo, relieve, paisaje y la salud y seguridad física del personal de obra, que serían ocasionados por las operaciones de: explotación de canteras, funcionamiento del campamento, patio de máquinas y disposición de material excedente en los depósitos de material excedente principalmente. Estos impactos serían de magnitud entre leve a moderada, pero con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y corrección que permitirán reducirlos al mínimo.
- Dentro del plan de mitigación, lo más saltante es la recuperación de los depósitos de materiales excedentes, canteras y campamentos y patio de máquinas, los cuales se han contemplado un programa de abandono y reconfiguración de un suelo orgánico para la revegetación nativa.

10.- PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 27: Impacto Negativo - aire, suelo. Caserío Mayascon



Figura 28: Impacto Negativo - aire, suelo. Caserío La Libertad hasta la U



Figura 29: Impacto negativo - agua. Caserío La U hasta el Algarrobito



Figura 31: Impacto Negativo - aire. Caserío Mochumí



Figura 30: Impacto negativo - aire, flora y fauna. Caserío Mayascon hasta El Algarrobito



ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

1.- GENERALIDADES

El presente documento permite analizar la Vulnerabilidad y Riesgos en el Distrito de Pitipo, de la provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, para el caso de la realización de la presente Tesis titulada: “DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON – MOCHUMÍ VIEJO – EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019”.

En este sentido, se evaluará los riesgos que se puedan presentar y que generen daños a la vida, salud de la población, así como a la misma vía departamental, para poder tomar las medidas y acciones correctivas que garanticen las condiciones de estabilidad física y económica de la población e infraestructura.

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

- Identificar los riesgos que se puedan generar en el Distrito de Pitipo, Ferreñafe.
- Analizar los niveles de vulnerabilidad.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.2.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La zona del proyecto se encuentra en el Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque.

Figura 32: Mapa del Distrito Ferreñafe



1.2.2. ASPECTOS SOCIALES

- **Población**

Pitipo es uno de los distritos de Ferreñafe que presenta mayor población, a continuación se muestra la Población de la Provincia de Ferreñafe.

Tabla 33: Distritos de Ferreñafe

Distritos	N° de habitantes
Ferreñafe	32665
Cañarís	13038
Incahuasi	14230
Manuel M. Muro	4083
Pitipo	20080
Pueblo Nuevo	12046
TOTAL	96142

Fuente: INEI – Compendio Estadístico Departamental 2009 - 2010

Tabla 34: Centros Poblados de Pitipo

Centros Poblados	N° de habitantes	Centros Poblados	N° de habitantes
Pitipo	1188	Jabonero	54
Poma III	125	El Espino	33
Santa Clara	437	Botija	15
Pativilca	714	Sencie	52
San Lucas	145	Santa Clara Alta	279
Magdalena	79	Comegen	65
San Juan	47	Puente de Piedra	91
Calicantro	5	Lentejal	65
La Calzada	30	Santa Clara Baja	372
La Libertad	145	Sandial	220
La U	164	La Pangola	116
El Algarrobito	61	Calicantro Bajo	7
Mochumí Viejo	83	Trapiche	58
Mochumí Bajo	157	Reservorio Nueva Esperanza	12
Mayascon	412	Manchuria A	197
La Traposa	646	Manchuria B	122
Desaguadero-Papayo	685	La Campana	196
Desaguadero			
Motupillo	2127	Huacho San Isidro	117
Jayanquillo	72	Santa Rosa de Chaparry	66
Tres Puentes B	249	Nuevo Amanecer	16

San Luis	620	Juan Pablo II	35
Tres Puentes A	538	Campana B	56
Batan Grande	3106	Nuevo San Luis	106
Patapo	282	La Paz	160
La Calera	58	San Martín	31
Tambo Real	655	La Campana C	144
Los Aguilares	392	La Campana D	124
La Zaranda	821	Campana F	123
Huaca Partida	346	Muchumano	176
Cachinque	843	Nueva Zaranda	14
SIME	571	Balazo	16
La Pared	210	Serquén	6
Alamo	58	La Piña	10
Cender	23	Mauro	83
Miguel Grau	68		

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

- **Vivienda:**

Material predominante en las paredes.- Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, se tiene que en el área de estudio el material predominante en las paredes es: un 41.75% de las viviendas tienen en sus paredes ladrillo o bloque de cemento, el 57.1% es de adobe o tapia, y el porcentaje mínimo restante es de quincha, esteras y otro material.

Tipo de abastecimiento de agua.- De acuerdo al Informe de Evaluación del Riesgo por lluvias y al INEI, es: Del área de estudio y en referencia con el abastecimiento de agua de la red pública, es que no cuentan en su mayoría con este servicio básico, haciendo uso de otros medios de abastecimiento como pozo u otro similar.

Servicio de energía eléctrica.- Las cifras de las viviendas que cuentan con este servicio, es muy similar al servicio de agua potable, dónde menos del 9% cuenta con alumbrado público.

Depósito Coluvial.- Está formado por materiales detríticos angulosos con sedimentos arcillosos, así como también por limos y arenas muy finas que se encuentran en las laderas de los cerros y al pie de éstos. Son materiales que se producen por la erosión y que descienden por efectos de la gravedad, sus espesores pueden variar desde algunos centímetros hasta los 5.00mt.

Depósito fluvial reciente.- De composición heterogénea. Los cantos rodados son sub-angulosos, sedimentos finos a gruesos, semi-consolidados en terrazas casi horizontales. Estos materiales son depositados en las cuencas de los ríos, formando en parte extensos depósitos de materiales de construcción y zonas agrícolas.

Depósito fluvial antiguo.- Secuencia de sedimentos de origen aluvial y fluvial, son gravas y arenas en matriz arcilla limosa, son sub-angulosos.

Grupo Gollayrisquizga.- La litología está marcada por una secuencia de cuarcitas blancas de grano medio a grueso, en bancos de 2 a 3mt de espesor, se evidencia oxidación en la parte superficial.

También se pueden observar algunos niveles conglomeraditos fluviales que se encuentran en la base de los estratos.

1.2.3. ASPECTOS ECONÓMICOS

El gran porcentaje de la población de Pitipo se dedica a la actividad económica Agrícola, seguidamente de actividades de Servicios y Comercial.

1.2.4. ASPECTOS FÍSICOS

El Distrito de Pitipo se encuentra asentado sobre una capa de material sedimentario, se observa también material detrítico anguloso con sedimentos arcillosos en las laderas del cerro

2.- DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

2.1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha recopilado información disponible de Estudios por entidades de INGEMMET, INEI, SENAMHI, estudios de peligros, topografía, geología y geomorfología del área de estudio.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Se considera a los procesos naturales, cuando existe la posibilidad de que causen daños a población o la infraestructura. Sin embargo la acción del hombre puede incrementar la frecuencia y la severidad de los mismos.

Tabla 35: Precipitaciones de la Provincia de Ferreñafe

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada /día > 5,4 mm (P99)	Extremadamente Lluvioso
0,8 mm (P95) < Precipitación Acumulada /día ≤ 5,4 mm (P99)	Muy Lluvioso
0,3 mm (P90) < Precipitación Acumulada /día ≤ 0,8 mm (P95)	Lluvioso
0,1 mm (P75) < Precipitación Acumulada /día ≤ 0,3 mm (P90)	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada /día < 0,1 mm (P75)	Lluvia Usual

Fuente: Informe de Evaluación de Riesgos por lluvias – Ferreñafe. CENEFRED

Peligros Geológicos

Son procesos geológicos que pueden ocasionar pérdida de vidas humanas, daños materiales y/o interrupciones en las diferentes actividades de los seres y la economía.

Entre ellos tenemos:

Movimiento en masa

Son fenómenos en que hay desplazamiento de grandes volúmenes de roca y suelo a lo largo de una pendiente, su acción principal es por la gravedad. Los movimientos de masa que se han identificado su ocurrencia en toda la Región Lambayeque son: caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, reptación, expansión lateral y los movimientos complejos.

Sismos

Considerado como uno de los fenómenos naturales que producen mayor destrucción. De acuerdo a Sebrier (1982), la Región Lambayeque está influenciada por las siguientes fallas geológicas: Sistema de fallas de la Cordillera Blanca, que están ubicadas entre Corongo y Chiquián, la falla de Chalquibamba que se ubica en la Cordillera Occidental, al SE de la provincia de Cajabamba y es visible al Norte de Chalquibamba, la falla Shonita que está ubicada en la provincia de Santiago de Chuco, La Libertad, y se tiene también la Falla de Quiches, que se ubica en el departamento de Ancash.

2. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

Para la evaluación de susceptibilidad de nuestra área de estudio que comprende los centros Poblados de Mayascon – La U – El Algarrobito, se considera lo siguiente: El objetivo del análisis de la susceptibilidad a los peligros es representar en mapas la probabilidad de ocurrencia de tales eventos, para contribuir en la prevención y mitigación de estos desastres.

3.1 Susceptibilidad por Movimientos en Masa

Tabla 36: Susceptibilidad por movimientos en masa

Valores para la susceptibilidad por movimientos en masa en la matriz de ponderaciones Pendiente vs Litología

Pendiente vs. Litología		Litología													
		Depósitos superficiales						Rocas intrusivas		Rocas volcánicas		Rocas volc.- sed.	Rocas sed.		Rocas metam.
		I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	II-1	II-2	III-1	III-2	IV-1	V-1	V-2	VI
Pendientes	< 10°	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	10 a 20°	1	1	1	1	2	3	1	1	2	1	2	2	2	1
	20 a 40°	1	2	3	1	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4
	40 a 60°	2	3	4	2	4	5	3	4	5	5	4	5	4	5
	> 60°	3	4	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5

Donde I-1: depósitos eólicos, I-2: depósitos lagunares, I-3: depósitos fluviales, I-4: depósitos marinos, I-5: depósitos aluviales y proluviales, I-6: depósitos fluvio-glaciares, II-1: adamelita, cuarzo, monzogranito, granodiorita, II-2: granodioritas, dioritas, tonalitas, III-1: rocas volcánicas andesíticas, III-2: rocas volcánicas dacíticas, IV-1: formación oyotún, V-1: calizas, lutitas y margas, V-2: areniscas con niveles de lutitas, VI: esquistos micáceos, filitas, pizarras y gneis granodiorítico.

Fuente: Boletín Lambayeque – INGEMMET

La mayoría de los peligros que existen en la zona de estudio, han sido eventos del Fenómeno del Niño.

Grado de susceptibilidad

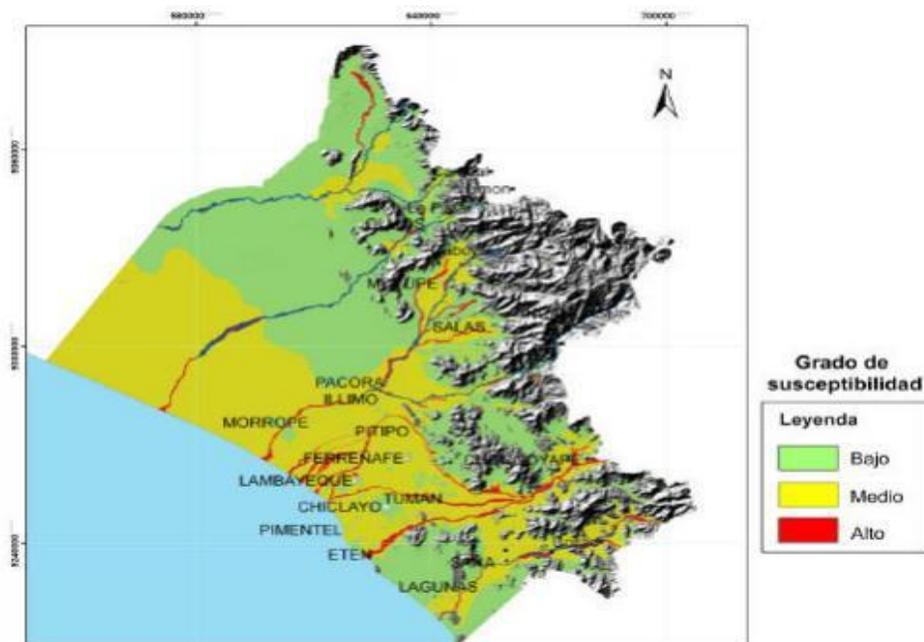
Figura 34. Mapa de Susceptibilidad por movimientos en Masa en Pitipo



Fuente: Boletín Lambayeque – INGEMMET

Grado de susceptibilidad por inundaciones

Figura 35: Mapa de Susceptibilidad por inundaciones



Fuente: Boletín Lambayeque – INGEMMET

4.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto al respecto del Distrito de Pitipo, se basa en la información obtenida por las instituciones de INEI, INGEMMET, SENAMHI, de acuerdo a las estadísticas de los estudios realizados.

Tabla 37: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.140 \leq V \leq 0.237$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 11 años y de 60 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.077 \leq V < 0.140$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 17 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.036 \leq V < 0.077$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años, y 30 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.017 \leq V < 0.036$

Fuente: Informe de Evaluación de Riesgos por llluvias – Ferreñafe. CENEFRED

Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por inundación en Pitipo son de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 38: Niveles de Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.349 \leq R \leq 0.635$
Riesgo Alto	$0.186 \leq R \leq 0.349$
Riesgo Medio	$0.091 \leq R \leq 0.186$
Riesgo Bajo	$0.045 < R \leq 0.091$

Fuente: Informe de Evaluación de Riesgos por lluvias – Ferreñafe. CENEFRED

Tabla 39: Matriz de riesgos

PMA	0.398	0.014	0.031	0.056	0.094
PA	0.209	0.008	0.016	0.029	0.050
PM	0.109	0.004	0.008	0.015	0.026
PB	0.056	0.091	0.004	0.008	0.013
		0.036	0.077	0.140	0.237
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Informe de Evaluación de Riesgos por lluvias – Ferreñafe. CENEFRED

Tabla 40: zonas críticas en la provincia de Ferreñafe

Distrito	Fenómeno	Paraje	Comentario	Daño	Medidas
Pítipo	Flujo de detritos	Cachinche	Área susceptible a flujos de lodo. Depósitos eólicos antiguos se encuentran cubriendo a los cerros. Durante el Fenómeno El Niño, las lluvias surcaron las laderas y removieron el material formando así flujos que afectaron al caserío.	Esta población se instaló en este sector en 1994; cuando se presentó el fenómeno El Niño de 1998 fue afectada por flujos de lodo, que destruyeron viviendas y corrales de ganado. También afectó al canal Taymi.	Prohibir nuevos asentamientos en zonas críticas. Reubicar en el margen izquierdo del canal Taymi. Se debe reforestar la zona. Hacer un canal cubierto.
	Flujo de detritos, erosión e inundación	Motupillo Viejo- Qda.Colán	Flujos en Qda. Cincate (Colán), inundación de río La Leche, desprendimientos del cerro Calabazo.	Caserío se encuentra asentado sobre los depósitos de flujos antiguos, se producen desprendimientos del cerro Calabazo.	Construir defensas ribereñas en río La Leche, mantener la vegetación, evitar el asentamiento de la población del cauce de la quebrada. Hay que sanear el talud y realizar estudios de estabilidad del talud antes de construir obras.
	Flujos de detritos	Papayo-Motupillo-La Traposa	Vestigios de flujos antiguos	viviendas, terrenos de cultivo, caminos rurales, trocha.	Construir un puente sobre la carretera y la reforestación de la ladera, asimismo, se debe canalizar quebradas, y realizar construcciones de badenes.

Fuente: Boletín Lambayeque – INGEMMET

5.- AFECTACIONES PREDIALES

- La población del área de influencia, no cuenta en generalidad con servicios tales como: electricidad, agua potable y desagüe.
- El Ministerio de Transporte y Comunicaciones, será el encargado de validar la información actualizada respecto a las afectaciones prediales.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Distrito Pitipo de la Provincia de Ferreñafe, de acuerdo a los cuadros estadísticos, se encuentra en riesgo medio, ante ocurrencia de lluvias intensas.
- El Distrito de Pitipo, presenta susceptibilidad baja a media, en referencia a los peligros de susceptibilidad por movimientos de masa.
- Se recomienda hacer efectiva la propuesta del presente proyecto de investigación, en implementar el sistema de drenaje pluvial, como la construcción de cunetas y badenes, con el fin de evacuar el fluido del agua proveniente de las precipitaciones pluvial.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

1.- GENERALIDADES

Para el mantenimiento de un buen estado de una carretera, es necesario que cuente con un adecuado sistema de drenaje, que permita la oportuna y rápida evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y/o subterráneas, sin que ellas causen daño a la Superficie de rodadura. Asimismo, es fundamental el mantenimiento rutinario y periódico de estas estructuras de modo que mantengan su capacidad hidráulica y estructural, con la finalidad de establecer las características generales de las principales obras de drenaje que requerirá el mejoramiento de Diseño de Infraestructura Vial del proyecto en investigación: “Diseño para la vía Departamental EPM. LA-103, Tramo entre Los caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, provincia de Ferreñafe año 2019”; La misma que hemos analizado la información hidrológica y climatológica de las estación ubicadas en el área de influencia del proyecto (Estación PUCHACA, Provincia de Ferreñafe, Distrito de Incahuasi), de tal forma que nos permita definir los parámetros de diseño; es decir, precipitaciones, características de las cuencas y caudales de escorrentías. La presencia de agua, aún en pequeñas cantidades, presenta un peligro para el tráfico vehicular y la estructura del pavimento. El arrastre de sólidos puede colmatar las cunetas. La infiltración de agua a través de la superficie del pavimento puede producir el reblandecimiento de ésta y en consecuencia, deteriorar la estructura de la vía carrozable, lo cual obligará a su reparación, que en muchos casos resulta ser muy costosas. También los pases de agua y/o escorrentías, que no tengan una obra de drenaje que las encauce y dirijan adecuadamente los flujos de agua, pueden llegar a producir cortes en la calzada, o pueden inundarla formando grandes charcos en la vía alrededor de dicha área. Los efectos pueden ser de erosión de la calzada y/o de asentamientos de la plataforma. Por todas estas razones se hace necesario el Estudio de Hidrología y Drenaje como parte esencial de un buen proyecto, el cual en muchas ocasiones influye en la variación del trazo de la vía.

La finalidad del drenaje superficial es controlar las aguas superficiales de cualquier índole, pero principalmente las de origen natural (lluvias), de esta manera se evitarán la influencia negativa de las mismas sobre la estabilidad y transitabilidad de la vía.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

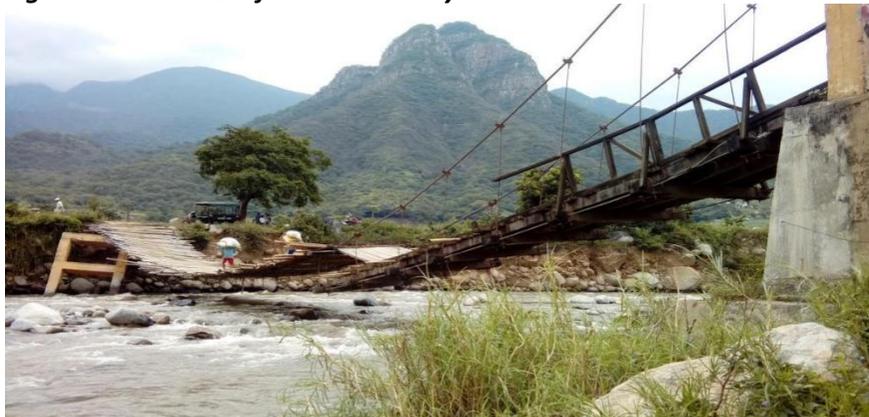
El Río La Leche, nace a la altura de Mochumí Viejo- Pitipo, de la confluencia del Río Moyán, que viene de las alturas de Incawasi - Uyurpampa, y del Río Sangana, de los andes de Mira costa- Chota, desde la confluencia de los ríos Moyán y Sangana hacia el angostamiento natural en la Calzada, en las coordenadas 06°24'04"S y 79°31'33" W.

Los caseríos en la cuenca del Río la leche, en su tramo superior y medio desde aguas arriba hacia aguas abajo son:

En la margen izquierda: El Algarrobo, La U, Mochumí Viejo, Mayascon, La Traposa, Papayo, Desaguadero, Motupillo, Jayanquillo, Patapón, Batan Grande, Tambo Real, La Zaranda y Noria Las Salinas.

En la margen derecha: Limón Puchaca, La Calera, Calicantro, San Juan, Magdalena, Manchuria, Magdalena Papayal, Tres Puentes, Pativilca, Santa Clara, Pan De Azúcar, El Verde, Ojo De Toro y Noria Poma.

Figura 36: Área de Influencia del Proyecto Río La Leche



Fuente: Elaboración propia

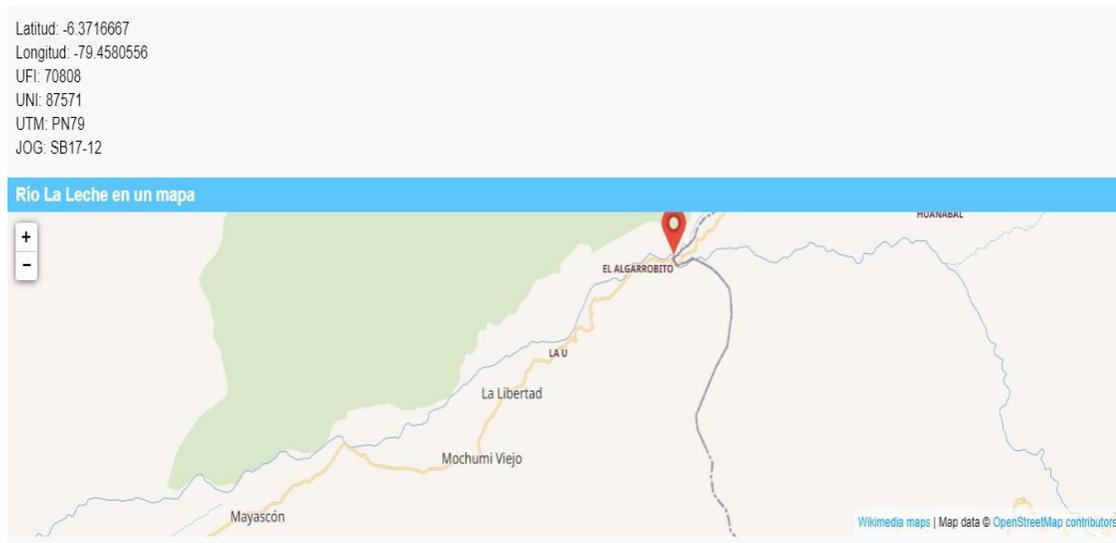
4.- Ubicación Geográfica de la Cuenca.

La cuenca del Río La Leche, está ubicada en los Departamentos de Lambayeque y Cajamarca, en la Provincias de Lambayeque, Ferreñafe y Chota, entre los paralelos de Latitud Sur 06°08' y 6°40'30' y los meridianos Latitud oeste 79°12' y 80°00'. La cuenca del Río La Leche limita:

Por el Norte : Cuenca del Río Motupe
Por el Este : Cuenca del Río Chotano
Por el Sur : Cuenca del Río Chancay
Por el Oeste : Océano Pacífico

El Río la Leche tiene un área de Drenaje de 907.36 Km²; La población más grande dentro de la cuenca de Incahuasi, es de 15,000 incluyendo la población rural; La distancia a Chiclayo es de 120 Km., toda la longitud de la vía es Afirmada.

Figura 37: ubicación del río La Leche y los caseríos del Proyecto



Fuente: Información geográfica de la cuenca – Google

3.- RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

A) Información Pluviométrica

La escorrentía que existente, se produce exclusivamente de las precipitaciones pluviales caídas en la zona. Dentro del área del Proyecto se encuentra la estación meteorológica PUCHACA, Distrito de Incahuasi ubicada en latitud 6°22'23.4", longitud 79°28 '1.1", altitud 365 ésta cuenta con registros de precipitaciones máximas en 24 horas, precipitación media mensual y temperaturas y se encuentra en total funcionamiento. Según **Tabla N° 41:**

Tabla 41: Promedio de descargas mensuales del río La Leche

PROMEDIO DE DESCARGAS MENSUALES DEL RÍO LA LECHE (m3/s)

Estación PUCHACA	Latitud :	6°22'23.4"	Dpto. :	Lambayeque
	Longitud :	79°28'1.1"	Prov. :	Provincia
	Altitud :	365 msnm	Distrito :	Chiclayo

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1960	9.382	23.42	26.238	25.819	20.34	5.951	3.227	5.97	95.619	4.955	3.748	2.877
1961	8.89	10.161	29.961	32.576	19.992	7.887	2.986	1.594	48.574	5.293	3.955	10.253
1962	11.04	36.934	32.382	39.484	15.516	4.889	2.421	2.311	44.79	2.903	6.584	5.483
1963	3.669	2.284	21.923	12.193	5.483	3.033	2.694	1.058	5.028	3.876	6.159	10.598
1964	14.999	11.893	16.03	25.593	8.156	5.433	3.431	6.123	54.717	17.359	15.404	3.112
1965	5.003	11.184	36.863	57.853	15.524	11.032	9.731	6.393	142.664	9.851	16.143	10.365
1966	18.35	9.839	13.858	16.571	17.857	2.597	1.722	4.315	44.297	15.176	6.117	3.035
1967	29.2	29.819	26.23	17.395	6.945	3.113	6.985	2.078	31.674	15.302	3.901	5.001
1968	8.959	3.024	7.636	6.858	2.652	0.967	3.9	5.957	75.609	14.343	6.879	1.192
1969	11.932	16.032	41.199	27.491	10.052	8.538	2.874	4.95	46.682	3.217	7.903	12.388
1970	29.618	10.913	25.721	19.608	22.421	12.854	7.722	3.552	51.71	14.485	11.602	17.94
1971	18.192	16.763	96.663	54.188	19.809	16.967	8.003	10.625	77.501	18.143	9.362	11.351
1972	20.519	14.847	133.885	48.548	17.069	14.274	13.138	8.568	124.157	4.299	5.391	14.763
1973	32.497	49.606	54.093	66.931	27.794	16.97	12.422	11.825	159.123	8.316	10.785	7.834

1974	21.039	29.207	19.587	14.772	9.056	11.718	16.344	7.805	125.453	19.941	12.843	26.192
1975	27.992	28.174	159.003	45.109	22.691	18.823	8.606	8.059	122.291	20.04	9.225	2.172
1976	22.836	45.788	43.586	39.52	23.141	16.467	6.286	6.321	51.088	1.805	2.377	6.005
1977	13.188	33.545	67.528	34.712	17.758	17.34	11.49	5.443	77.268	5.858	4.738	5.48
1978	5.512	8.412	34.624	14.964	11.865	5.923	6.211	4.559	56.091	4.711	7.994	5.59
1979	8.233	9.174	31.19	14.142	8.753	5.14	2.469	1.998	52.255	2.124	0.601	1.757
1980	4.508	3.997	21.098	14.681	5.453	3.481	4.746	1.76	10.938	21.824	9.261	9.99
1981	2.636	25.218	29.125	30.866	5.831	12.185	5.547	2.443	9.953	5.767	4.438	10.063
1982	3.244	6.372	6.98	14.933	6.862	4.772	2.879	1.259	19.673	6.144	4.059	13.716
1983	34.184	40.732	113.028	112.988	98.163	20.78	11.822	5.828	61.042	13.772	5.977	8.466
1984	4.237	60.277	55.432	18.89	12.835	17.582	8.756	6.018	28.434	15.149	4.997	9.056
1985	6.701	13.806	22.298	5.573	15.24	5.674	1.886	4.738	60.731	10.465	0.682	5.702
1986	14.913	5.603	6.865	29.792	11.587	2.188	2.111	3.857	10.679	2.571	8.914	13.18
1987	25.509	28.072	28.437	8.652	6.999	0.972	2.74	2.311	8.113	1.84	1.529	3.881
1988	9.873	13.775	12.018	19.269	8.48	1.444	0.691	0.589	9.927	4.395	6.143	1.562
1989	12.647	34.745	41.312	30.578	6.656	10.262	2.89	1.412	19.777	3.23	0.811	0.437
1990	5.11	12.261	20.945	11.84	5.287	13.17	7.036	0.629	8.191	10.923	8.546	5.641
1991	3.356	14.353	15.803	6.247	4.044	1.568	0.597	0.324	4.173	0.763	1.236	1.369
1992	6.817	6.382	26.629	30.917	4.101	5.155	2.065	1.299	18.3	2.842	1.949	3.616
1993	2.783	12.473	53.654	31.591	9.637	4.069	1.979	1.61	22.706	6.002	3.471	4.577
1994	6.037	16.216	24.231	27.9	10.406	4.865	3.485	2.036	21.41	2.191	4.246	9.037
1995	11.008	12.648	10.175	6.972	4.679	1.63	1.8	0.611	5.417	0.795	3.574	8.161
1996	5.584	12.108	25.603	10.71	6.168	3.027	1.219	1.133	10.135	4.352	2.696	1.91
1997	1.484	18.94	13.06	8.256	5.515	1.459	1.181	0.812	2.722	0.659	4.419	17.372
1998	194.73	338.819	414.354	304.83	116.052	24.686	9.313	5.368	60.057	6.367	12.745	2.172
1999	10.124	51.355	71.867	45.02	39.075	15.835	14.562	3.399	24.572	5.11	1.915	9.281
2000	3.34	16.705	108.443	36.591	17.428	13.999	6.436	5.989	45.982	2.153	0.824	11.782
2001	20.233	26.505	211.902	34.08	14.645	11.52	7.992	1.902	85.873	4.288	14.119	12.404
2002	8.598	23.694	97.555	150.774	17.061	6.843	7.757	2.593	8.346	6.683	16.897	12.495
2003	10.481	29.904	13.148	8.968	10.435	8.919	2.445	0.932	8.372	1.347	2.348	5.443
2004	4.797	2.613	11.346	5.993	4.513	2.315	7.031	0.603	17.159	6.704	3.764	9.83
2005	2.137	15.686	37.811	13.25	2.073	2.097	0.919	0.273	1.14	3.688	3.359	1.007

2006	6.696	26.248	55.791	25.272	5.892	7.983	3.107	1.42	3.11	1.687	8.709	5.384
2007	16.737	9.81	22.319	12.607	8.924	0.938	1.136	0.879	7.284	7.017	19.085	5.019
2008	14.378	82.417	72.496	62.934	13.813	8.173	6.983	5.807	44.479	13.301	8.753	3.592
2009	27.44	38.623	71.449	42.161	23.956	11.045	11.868	5.609	36.418	4.947	7.087	18.698
2010	11.22	43.248	28.429	41.887	20.275	5.63	2.408	0.935	14.878	2.692	0.876	4.816
2011	15.612	18.391	6.519	28.701	15.516	7.587	6.08	1.299	38.413	4.449	4.528	22.161
2011	34.045	60.838	58.668	42.892	21.716	10.845	7.106	1.628	8.865	8.37	10.568	9.969
2011	22.557	15.035	34.538	15.835	21.017	13.307	0	0	0	0	0	0
No de datos	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
Máximo	194.73	338.819	414.354	304.83	116.052	24.686	16.344	11.825	159.123	21.824	19.085	26.192
Mínimo	1.484	2.284	6.519	5.573	2.073	0.938	0.597	0.273	1.14	0.659	0.601	0.437
Promedio	15.927	28.135	51.314	35.539	16.163	8.049	5.301	3.518	41.571	7.096	6.313	7.466
Masa MMC	502.276	887.259	1618.233	1120.772	509.717	253.836	167.166	110.948	1310.989	223.768	199.081	235.446
Desviación Estándar	10.593	20.249	25.931	18.793	7.857	2.426	1.509	1.067	0.567	2.227	1.681	1.999

B) Hidrometría

Las quebradas existentes no cuentan con mediciones de caudales, siendo las quebradas conformantes del Río Moyán las que constituyen las principales fuentes de agua y los principales colectores.

En el tramo en estudio no existen estaciones de aforo que permitan estimar directamente los caudales. Estos se calculan en base a la información de precipitaciones máximas registradas en las estaciones ubicadas en el ámbito de la zona del estudio

4.- MICRO CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La carretera se inicia en el caserío de Mayascon, del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, una altitud de 250 msnm, desde su nacimiento puente La Leche tiene una longitud de 90.05 Km., el Río Moyán con una longitud 91.47 Km., en la coordenadas geográficas 6°23', de latitud sur 79°30' de longitud oeste.

En el proyecto de investigación – Diseño Vial, se ha identificado micro cuencas que interceptan la carretera ya que actualmente no existen obras de drenaje, (badenes, cunetas) sólo se visualizó badén en material de afirmado que cruza la cuenca del Río La Leche en mal estado debido a las precipitaciones pluviales. Así mismo, se está proyectando Obras de Arte como: Badenes de concreto y Cunetas de tierra, según detalle en la **TABLA N° 42 - Ubicación y Área de Micro Cuencas, Caserío Mayascon – El Algarrobito**

Tabla 42: Ubicación y área de micro cuencas, caserío Mayascon - El Algarrobito

Cantidad	Progresiva	Coordenadas		Obras de Arte
		X	Y	
1	8+880	667973.87	9293846.2	Cunetas
2	8+440	667651.76	9293598.7	Cunetas
3	8+290	667507.83	9293633.1	Badén 02
4	7+422	666885.89	9293146.2	Cunetas
5	7+160	666677.1	9293094.8	Cunetas
6	6+221	666061.23	9291615	Cunetas
7	5+390	665620.91	9291939.5	Badén 01
8	5+190	665440.91	9291860	Cunetas
9	4+820	665089.17	9291759.4	Cunetas
10	3+030	663447.31	9291949.6	Cunetas
11	1+043	661745.15	9291439.7	Cunetas
12	0+526.7	661351.19	9291151.6	Cunetas
13	0+274.5	661118.12	9291039	Cunetas

Elaboración propia

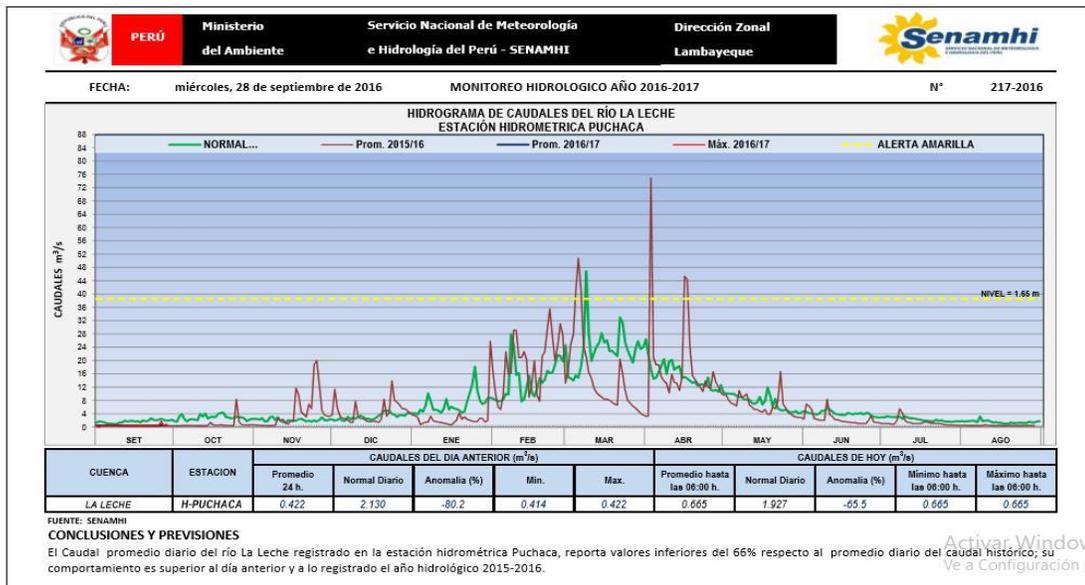
5.- CUNETAS Y BADENES

El control de aguas superficiales que discurre por la superficie de rodadura así como por los taludes de los cerros que bordean la carretera, se realizará por estructuras que se denominan cunetas, las mismas que captarán las aguas de escorrentía superficial y las conducirán hasta las estructuras de evacuación o drenes naturales como las quebradas o ríos.

Para el diseño de Badenes se toma en cuenta lo siguiente:

- Longitud del tramo – 12 badenes de 10 m. y 01 de 100 m
- Bombeo o pendiente transversal de la plataforma – 2.5 %
- Pendiente longitudinal de la carretera. – carretera 3era Clase 10%
- Sección geométrica de badenes

Figura 38: Hidrograma de Caudales del Río La Leche - Estación Puchaca



Fuente: SENAMHI

6.- METODOLOGÍA

Se ha considerado un método empírico, basado en la fórmula de Burkly - Zieger, considerando la información disponible. Este método plantea la fórmula empírica siguiente:

$$Q_{\text{diseño}} = 0,02778 C * I * S * 0,25 * A^{0,75}$$

Dónde:

C: Coeficiente de permeabilidad <0.15 - 0.75>

I: intensidad (cm/hr)

A: superficie de la cuenca (ha)

S: pendiente media del cauce (m/100)

Los coeficientes de permeabilidad fueron definidos en función a la tabla 1, Igualmente, la intensidad se definió aplicando el Método Racional Modificado por Temez, la misma que está en función del tiempo de concentración de la cuenca.

$$Q = K C I A / 3.6$$

Dónde:

A: Área de la Cuenca (km²)

I: intensidad (mm)

C: Coeficiente de escorrentía

Tabla 43: Coeficientes de Escorrentía Río La Leche

Características de la Superficie	Periodo de retorno en años					
	2	5	10	25	50	100
Aéreas desarrolladas						
Asfáltico	0,73	0,77	0,81	0,86	0,9	0,95
Concreto lecho	0,75	0,8	0,83	0,86	0,92	0,97
Zonas Verdes (jardines, parques, etc)						
Condición pobre (cubierta de pasto <50 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0,32	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47
Promedio (2 - 7) %	0,37	0,4	0,43	0,46	0,49	0,53
Superior al 7 %	0,4	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55
Condición prom. (cubierta de pasto 50 - 75 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0,25	0,28	0,3	0,34	0,37	0,41
Promedio (2 - 7) %	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49
Superior al 7 %	0,37	0,4	0,42	0,46	0,49	0,53
Condición alta (cubierta de pasto > 75 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36
Promedio (2 - 7) %	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46
Superior al 7 %	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,51

Tabla 44: Registro de Caudales Río La Leche

Estación : PUCHACA , Tipo Convencional - Hidrológica					
Departamento : LAMBAYEQUE		Provincia : FERRENAFE		Distrito : INCAHUASI	
Latitud : 6° 22' 23.4"		Longitud : 79° 28' 1.1"		Altitud : 365	
Dia/mes/año	Nivel del Río (m)				Caudal Registrado (m ³ /s)
	06	10	14	18	
01-Oct-2010	.44	.44	.44	.44	.229
02-Oct-2010	.44	.44	.44	.44	.229
03-Oct-2010	1	1	1	1	1.92
04-Oct-2010	.42	.42	.42	.42	.212
05-Oct-2010	1.58	.42	.42	.42	.638
06-Oct-2010	.4	.4	.4	.4	.197
07-Oct-2010	.4	.4	.4	.4	.197
08-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
09-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
10-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
11-Oct-2010	.38	.38	.38	.38	.182
12-Oct-2010	.37	.37	.37	.37	.175
13-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
14-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
15-Oct-2010	.4	.4	.39	.39	.197
16-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
17-Oct-2010	.39	.39	.39	.39	.189
18-Oct-2010	.51	.49	.48	.48	.277
19-Oct-2010	.5	.5	.48	.5	.287
20-Oct-2010	1.48	1.57	1.56	1.54	14.938
21-Oct-2010	1.32	1.22	1.17	1.16	4.429
22-Oct-2010	1.01	.94	.87	.86	1.417
23-Oct-2010	.85	.84	.82	.82	1.007
24-Oct-2010	.8	.8	.8	.8	.898
25-Oct-2010	.78	.78	.77	.77	.832
26-Oct-2010	.75	.75	.73	.73	.716
27-Oct-2010	.75	.75	.74	.73	.716
28-Oct-2010	.71	.71	.71	.71	.638
29-Oct-2010	.74	.73	.73	.73	.688
30-Oct-2010	.69	.69	.69	.69	.591
31-Oct-2010	.69	.69	.69	.69	.591

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

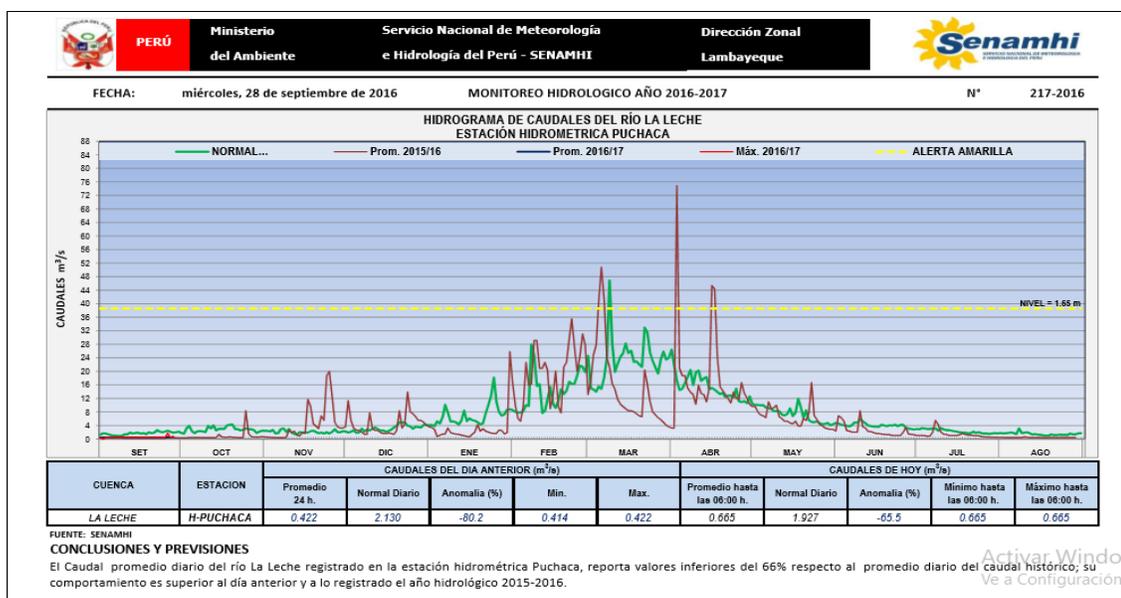


Tabla 45: Caudales máximos

ESTIMACION DE CAUDALES MAXIMOS POR METODOS EMPIRICOS			
Nombre:		ACTIVIDAD: DESCOLMATACION DEL RIO LA LECHE	
SELECCIÓN DE UN TIEMPO PARA PERIODO DE RETORNO (T) EN FUNCION AL TIPO DE ESTRUCTURA			
Tipo de estructura	Periodo de Retorno T(años)		ELV*
Alcantarillado para carreteras			
* Volúmenes de tráfico bajos	5	10	
* Volúmenes de tráfico intermedios	10	25	
* Volúmenes de tráfico Altos	50	100	
Puentes de carreteras			
* Sistema secundario	10	50	
* Sistema primario	50	100	
Drenaje agrícola			
* Surocos	5	10	
* Culverts	5	50	
Drenaje urbano			
* Alcantarillas en ciudades pequeñas	1	25	
* Alcantarillas en ciudades grandes	25	50	
Aeropuertos			
* Volúmenes bajos	5	10	
* Volúmenes intermedios	10	25	
* Volúmenes altos	50	100	
Diques			
* En fincas	2	50	
* Alrededor de las ciudades	50	100	
Presas con probabilidad de perdidas de vidas (baja amenaza)			
* Presas pequeñas	50	100	
* Presas intermedias	+ de 100		50%
* Presas grandes			100%
Presas con probabilidad de perdidas de vidas (amenaza significativa)			
* Presas pequeñas	+ de 100		50%
* Presas intermedias			50 - 100 %
* Presas grandes			100%
Presas con probabilidad de perdidas de vidas (Alta amenaza)			
Presas pequeñas			50 - 100 %
Presas intermedias			100%
Presas grandes			100%
SELECCIONAR T		50	

ELV: Valor limite estimado, es la maxima magnitud posible de un evento hidrológico en un lugar dado utilizando la mejor informacion disponible.

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA "C"						
Características de la Superficie	Periodo de retorno en años					
	2	5	10	25	50	100
Areas desarrolladas						
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.9	0.95
Concreto lecho	0.75	0.8	0.83	0.86	0.92	0.97
Zonas Verdes (jardines, parques, etc)						
Condicion pobre (cubierta de pasto <50 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0.32	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47
Promedio (2 - 7) %	0.37	0.4	0.43	0.46	0.49	0.53
Superior al 7 %	0.4	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55
Condicion prom. (cubierta de pasto 50 - 75 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0.25	0.28	0.3	0.34	0.37	0.41
Promedio (2 - 7) %	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Superior al 7 %	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53
Condicion alta (cubierta de pasto > 75 % del area)						
Plano (0 - 2) %	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36
Promedio (2 - 7) %	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46
Superior al 7 %	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47	0.51
SELECCIONAR "C"		0.490				

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La cuenca hidrográfica del Río La leche, brota a altura del caserío de Mochumí Viejo, del Distrito de Pitipo, de la confluencia del río Moyán, que viene de las alturas de los Distritos Andinos de Incawasi, Uyurpampa y del río Sangana, de los andes de Mira costa- Chota, desde la intercepción de los ríos Moyán y Sangana hacia el angosto natural en la Calzada, en las coordenadas 06°24'04"S y 79°31'33" W.
- Los caseríos, ubicados en la cuenca del río la leche, en su tramo superior medio, desde aguas arriba hacia aguas abajo son: al margen izquierda los caseríos: El Algarrobo, La U, Mochumí Viejo, Mayascon, La Traposa, Papayo, Desaguadero, Motupillo, Jayanquillo, Patapón, Batan Grande, Tambo Real, La Zaranda y Noria Las Salinas, en el margen de la derecha: los caseríos: Limón, Puchaca, La Calera, Calicantro, San Juan, Magdalena, Manchuria, Magdalena Papayal, Tres Puentes, Pativilca, Santa Clara, Pan de Azúcar, El Verde, Ojo de Toro y Noria Poma.

8.- PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 39: Cuenca del Río La Leche Tramo Mayascon



Elaboración propia

Figura 40: Cuenca del Río La Leche, tramo La U, El Algarrobito



Elaboración propia

Figura 41: Cuenca del Río La Leche, tramo Mochumí Viejo



Elaboración propia

ESTUDIO DE TRÁFICO

1.- ANTECEDENTES

1.1 Objetivo del Estudio

El estudio de tráfico vehicular es fundamental para la determinación del Diseño de Pavimento de una carretera, en este sentido se realiza este Estudio en el ámbito de influencia para el Proyecto de Tesis denominado “DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA – 103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON – MOCHUMI VIEJO – EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019”. (12.674.61 KM.). Este Estudio de Tráfico tiene por objeto cuantificar el volumen vehicular y clasificar según tipo de vehículos

1.2 Objetivos Específicos

1. Lograr ahorros en costos de operación y mantenimiento, tiempos de viajes, menor desgaste de llantas y vehículos, mayor vida útil de los automotores, menos incomodidades y sufrimiento de los pasajeros y operadores, menor daño a los productos que transportan para consumo diario.
2. Mayor facilidad para intercambios culturales y sociales, disminución de enfermedades del aparato respiratorio y digestivos producidos por el polvo y el lodo, Mayor facilidad para combatir zancudos y otros insectos contagiosos.
3. Beneficios por aumento del valor de las tierras próximas y alejadas del proyecto en la zona de influencia.

1.3 Localización del Proyecto

“Diseño Para La Vía Departamental EPM. LA – 103, Tramo entre Los Caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, Provincia De Ferreñafe Año 2019”. Se ubica entre los tramos del Caserío Mayascon – Mochumí Viejo - la U – El Algarrobito; en dichos caseríos ocurren mayor transitabilidad vehicular originando impacto negativo a las personas que residen en su entorno.

1.4 Definición de Tramos Homogéneos

Para la determinación de los tramos homogéneos, se tomó como referencia las Principales calles de la zona, los cuales son los ejes a tractores y generadores de viajes.

Figura 42: Ubicación Física del proyecto



Fuente: Mapa del Distrito de Pitipo

2.- METODOLOGÍA DEL CONTEO DE TRÁFICO

Para determinar el IMDA, resultado final del Estudio de Tráfico, se cuenta con información necesaria como es el conteo vehicular de la carretera en Estudio, para luego efectuar trabajos de Gabinete y luego llevar a cabo el resultado de los análisis obtenidos; Para lo cual se llevar las siguientes actividades:

- Recopilar información en campo- conteo vehicular
- Procesar información obtenida en campo
- Identificación de Tramos Homogéneos

2.1 CONTEO VEHICULAR Y CLASIFICACIÓN:

Estaciones de Conteo:

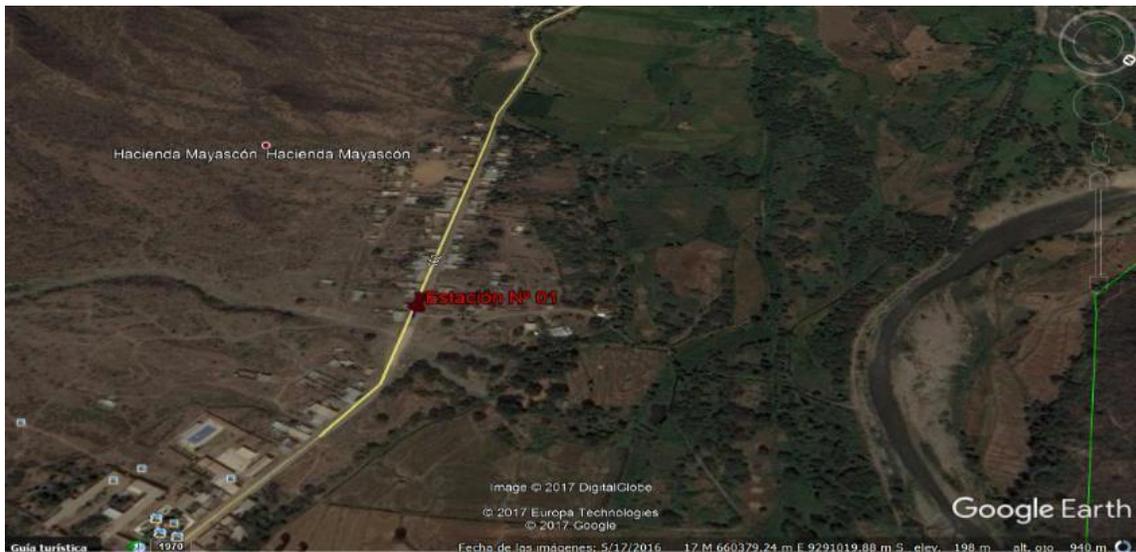
Para el conteo vehicular correspondiente se ubicaron dos estaciones en puntos estratégicos, los que se aprecian en la siguiente tabla,

Tabla 46: Ubicación de Estaciones

ESTACIÓN	UBICACIÓN	DÍAS DE CONTEO	FECHA DE ESTUDIO
E - 1	MAYASCON	7	10/06/2019 - 16/06/2019
E - 2	LA LIBERTAD	7	10/06/2019 - 16/06/2019

Elaboración propia

Figura 43: Ubicación del área de Estudio



Fuente: Google Earth

Figura 44: Ubicación de Estaciones



Fuente: Google / Elaboración Propia

2.2 Procesamiento de Información en campo

Esta tarea corresponde totalmente al trabajo de gabinete, la información de los conteos de tráfico obtenidos en campo, se procesan en Formatos Excel donde se registran todos los vehículos, por hora (12 horas), día (durante 7 días que inicia el 10/06/2019 y se concluye el 16/06/2019) por sentido (Entrada y salida) y por configuración vehicular. Como: Autos, Station Wagon, -camionetas rurales Pick up, Combis Rurales, Microbuses, Bus Interprovincial B2, Camión de 2 ejes, 3 y 4 ejes; La información que se consigue de los conteos tiene por finalidad conocer los volúmenes de tráfico que soporta los Tramos viales de: Mayascon, Mochumí Bajo, Mochumí Viejo, La Libertad, La U, y El Algarrobito; composición vehicular, variación diaria y horaria.

- a) Determinación del IMD; Para hallar el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario anual (IMD), de la Estación principal (07 días), se utilizó la siguiente formula:

$$\text{IMDA} = \frac{\text{-----}}{7} \times \text{F.C.E}$$

Dónde:

- VDL : Volumen de tráfico registrado en los días laborables.
- VD. sab. : Volumen de tráfico registrado sábado.
- VD. dom. : Volumen de tráfico registrado domingo.
- FC E : Factor de corrección Estacional.

$$(\text{VDL1} + \text{VDL2} + \text{VDL3} + \text{VDL4} + \text{VDL5} + \text{VDSAB} + \text{VDDOM})$$

2.3 Factor de Corrección

El factor de corrección estacional, se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de Peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico por causa de las variaciones estacionales debido a factores recreacionales, climatológicas, las épocas de cosechas, las festividades, las vacaciones escolares, viajes diversos, etc.; que se producen durante el año. Para el cálculo del factor de corrección mensual (FCm), se obtuvo sobre la base de información proporcionada por la Unidad de Peaje Mocce - Provias Nacional – y la Concesionaria IRSA NORTE, tanto de vehículos ligeros como pesados, del promedio de los años 2000-2010.

La Unidad de Peaje de Mocce, se halla ubicada en la antigua panamericana norte Km. 2+000 RN-01B – Carretera Fernando Belaunde Terry, a casi 10 minutos del Departamento de Lambayeque, dicha Unidad de Peaje es la más representativa para la carretera en estudio.

Tabla 47: Factores de corrección

VEHICULOS	VEHICULOS
LIGEROS	PESADOS
1.045341844	1.019172877

Elaboración propia

2.4 RESULTADOS DE CONTEOS VEHICULARES

Tabla 48: Conteo y Clasificación vehicular Diario

TIPO DE VEH	LUNES 10/06/2019	MARTES 11/06/2019	MIÉRCOLES 12/06/2019	JUEVES 13/06/2019	VIERNES 14/06/2019	SÁBADO 15/06/2019	DOMINGO 16/06/2019
AUTO	11	13	16	12	15	25	19
STATION	0	4	3	4	4	6	6
PICK	73	69	61	59	67	66	71
RURAL	70	67	62	63	64	67	67
MICRO	10	9	10	11	13	14	10
BUS	37	36	31	29	29	24	29
CAMIÓN 2 EJES	39	35	30	31	31	26	21
CAMIÓN 3 EJES	11	13	18	21	22	17	15
CAMIÓN 4 EJES	7	10	14	18	14	16	13

Elaboración propia

Tabla 49: Clasificación vehicular. Estudio de Tráfico

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR – ESTUDIO DE TRÁFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO	ESTACIÓN	INGRESO		
SENTIDO	E ← S →	CODIGO DE LA ESTACION	E - 1 MAYASCON		
UBICACIÓN	1+000 Km.	DIA Y FECHA	10	06	2019
DIA	1				

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS			CAMION		TOTAL	
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E		4 E
DIAGRA.													
VEH.													
6.00	Entrada	2		3		4	2	3		2	1		17
	Salida	2		4		3		2		2		1	14
7.00	Entrada			5		4		2		1	1		13
	Salida			3		4		2		1		1	11
8.00	Entrada	1		3		3	1	1					9
	Salida			3		3	1	1			1		9
9.00	Entrada			3		2		1		2			8
	Salida			2		3		1		3			9
10.00	Entrada	1		2		2	1	1		2	1	1	11
	Salida			3		2	1	1		2	1		10
11.00	Entrada			2		3		1		2			8
	Salida			2		1		1		3			7
12.00	Entrada	1		4		4		2		2			13
	Salida			3		3		2		2	1		11
1.00	Entrada	2		5		4	1	3		3	2		20
	Salida			4		4		3					11
2.00	Entrada			3		3	1	1		1		1	10
	Salida	1		3		3		1		2	2		12
3.00	Entrada			3		4		1		2			10
	Salida			2		3		1		1			7
4.00	Entrada			3		2	1	1		2		2	11
	Salida			3		2	1	1		2			9
5.00	Entrada	1		2		3		2		1	1		10
	Salida			3		1		2		1		1	8
		11	0	73	0	70	10	37	0	39	11	7	258

Elaboración propia

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DIARIO

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DIARIO
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO		ESTACION	SALIDA		
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION	E - 1 MAYASCON - MOCHUMI VIEJO		
UBICACIÓN	3+000 Km.		DIA Y FECHA	11	06	2019
DIA	2					

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS			CAMION		TOTAL	
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E		4 E
DIAGRA. VEH.													
6.00	Entrada		1	4		4		1		2	1		13
	Salida	2		3		3		2		1			11
7.00	Entrada			5		5	1	1		2		2	16
	Salida			4		4	1	3		1	2		15
8.00	Entrada	1	1	4		2	1	2		2			13
	Salida			3		2		2		1			8
9.00	Entrada			2		3		1		2		1	9
	Salida			3		2		3			2		10
10.00	Entrada	2		1		1		1		1			6
	Salida	1	1	1		2	1	2		2			10
11.00	Entrada			2		2		1		2			7
	Salida	1		2		2		3				2	10
12.00	Entrada			4		4		1		3	2		14
	Salida			3		3				2		1	9
1.00	Entrada			4		5	1	1		2	1		14
	Salida			4		4	1	3		1			13
2.00	Entrada		1	3		2	1	1		2		1	11
	Salida	3		2		2				1	1		9
3.00	Entrada			3		4		2		3		2	14
	Salida			2		3					1		6
4.00	Entrada	1		3		2		1		1			8
	Salida			3		2	1	2		2			10
5.00	Entrada			2		3	1	1		2	2	1	12
	Salida	2		2		1		2			1		8
		13	4	69	0	67	9	36	0	35	13	10	256

Elaboración propia

ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO		ESTACION	INGRESO		
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION		E - 1 MOCHUMI VIEJO -	LA LIBERTAD
UBICACIÓN	5+000 KM		DIA Y FECHA	12	06	2019
DIA	3					

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS			CAMION		TOTAL	
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E		4 E
DIAGRA. VEH.													
6.00	Entrada	1		3		4	1	1		2	1		13
	Salida			2		3	1	1				1	8
7.00	Entrada	1		4		4		2		2	1	1	15
	Salida	2		3		4	1	1		3	2	2	18
8.00	Entrada		1	3		3	1	1					9
	Salida			3		2		2		2			9
9.00	Entrada			2		2		1		2			7
	Salida	1		2		1	1	1			1		7
10.00	Entrada			4		3		1		1	2	1	12
	Salida	2		2		1		2				1	8
11.00	Entrada			1		2	1	1					5
	Salida			3		2		1		2	1		9
12.00	Entrada	2		2		4		2		3		2	15
	Salida	1		3		3	1	2			2	1	13
1.00	Entrada		1	4		5	1	1		2	2		16
	Salida			3		4		1				1	9
2.00	Entrada	2		2		2		2		2			10
	Salida	2	1	2		1				2			8
3.00	Entrada			3		3		2			2	2	12
	Salida			1		2	1	1			1		6
4.00	Entrada			2		1		1		2			6
	Salida			3		2		2			1	1	9
5.00	Entrada	2		3		2	1	1		2	2	1	14
	Salida			1		2		1		3			7
		16	3	61	0	62	10	31	0	30	18	14	245

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DIARIO
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO		ESTACION	SALIDA		
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION			E - 1 LA LIBERTAD - LA U
UBICACION	6+000 KM		DIA Y FECHA	13	06	2019
DIA	4					

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS			CAMION			TOTAL
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	
DIAGRA. VEH.													
6.00	Entrada			4		4	1	1		2	2		14
	Salida	1		3		3	1	1			1	1	11
7.00	Entrada	2		5		4		2		2	1	1	17
	Salida			3		4		1		3	2	2	15
8.00	Entrada			4		3	1	1					9
	Salida			3		3	1	2		2			11
9.00	Entrada		1	2		2		1		2			8
	Salida			3		1		1			1		6
10.00	Entrada	1		2		3		1		2	2	2	13
	Salida	2		1		2	1	2				2	10
11.00	Entrada			1		1		1			1		4
	Salida		1	2		2		1		2			8
12.00	Entrada	1		4		4	1	2		3		2	17
	Salida			3		3	1	1			2	1	11
1.00	Entrada			4		5		2		2	1		14
	Salida			2		4		1				1	8
2.00	Entrada	2	1	1		2	1	2		2		1	12
	Salida		1	4		3				2			10
3.00	Entrada			2		1		1			2	2	8
	Salida			3		2		1			2		8
4.00	Entrada	1				2	1	1		2			7
	Salida					2	1	1			2	2	8
5.00	Entrada			2		1		1		2	2	1	9
	Salida	2		1		2	1	1		3			10
		12	4	59	0	63	11	29	0	31	21	18	248

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

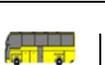
TRAMO DE LA CARRETERA	MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO		ESTACION	INGRESO		
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION			E - 2 LA U - EL AGARROBITO
UBICACION	8+500 KM		DIA Y FECHA			14
DIA	5				06	2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS			CAMION			TOTAL
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	
DIAGRA. VEH.													
6.00	Entrada	1		4		4	1	1		2	2		15
	Salida	1		3		3	1	1			1	1	11
7.00	Entrada	2		5		4	1	2		2	1	1	18
	Salida			3		4	1	1		3	2	2	16
8.00	Entrada			4		3	1	1					9
	Salida			3		3	1	2		2			11
9.00	Entrada		1	2		2		1		2			8
	Salida			3		2		1			1		7
10.00	Entrada	2		2		3		1		2	2	1	13
	Salida	2		2		2	1	2				1	10
11.00	Entrada			1		1		1			2		5
	Salida		1	2		2		1		2			8
12.00	Entrada	1		4		4	1	2		3		2	17
	Salida			5		3	1	1			2	1	13
1.00	Entrada	1		4		5		2		2	1		15
	Salida			4		4		1				1	10
2.00	Entrada	2	1	2		2	1	2		2		1	13
	Salida		1	4		3				2			10
3.00	Entrada			2		1		1			2	1	7
	Salida			3		2		1			2		8
4.00	Entrada	1				2	1	1		2			7
	Salida			2		2	1	1			2	1	9
5.00	Entrada			2		1		1		2	2	1	9
	Salida	2		1		2	1	1		3			10
		15	4	67	0	64	13	29	0	31	22	14	259

Elaboración propia

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO		ESTACION			SALIDA		
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION			E - 2 LA U - EL ALGARROBITO		
UBICACIÓN	9+000 KM		DIA Y FECHA			15	06	2019
DIA	6							

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS			CAMION		TOTAL	
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E		4 E
DIAGRA. VEH.													
6.00	Entrada	2	1	4		4	1	1		2			15
	Salida	2		3		3	1	1		1			11
7.00	Entrada	2		4		5	1	1			1	1	15
	Salida	1		2		4	1	1			2	1	12
8.00	Entrada	2	1	4		2	2	1		2			14
	Salida			2		2		1		1			6
9.00	Entrada	3		3		3		1					10
	Salida		1	2		2	1	1			2		9
10.00	Entrada			3		1		1		1	2	1	9
	Salida			1		2		1		2		2	8
11.00	Entrada			2		2	1	1		2			8
	Salida		1	2		2		1					6
12.00	Entrada	3	1	5		4	1	2		2		2	20
	Salida	1		3		3	1	1		2	2	1	14
1.00	Entrada	3	1	5		5	1	2		2	2		21
	Salida	1		4		4		1		1		1	12
2.00	Entrada			4		2	1	1		2		2	12
	Salida			3		2				1			6
3.00	Entrada	2		2		4		1		2	2	2	15
	Salida	1		1		3	1	1			1		8
4.00	Entrada	2		2		2		1		1			8
	Salida			2		2		1		2	1	2	10
5.00	Entrada			2		3	1	1			2	1	10
	Salida			1		1							2
		25	6	66	0	67	14	24	0	26	17	16	261

Elaboración propia

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO		ESTACION			ENTRADA - SALIDA		
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION			E - 2 LA U - EL ALGARROBITO		
UBICACIÓN	12 + 500 KM		DIA Y FECHA			16	06	2019
DIA	7							

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS			CAMION		TOTAL	
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E		4 E
DIAGRA. VEH.													
6.00	Entrada	2	1	4		4	1	1		2	2		17
	Salida	1		3		3	1	1		1			10
7.00	Entrada			4		5	1	2		2		1	15
	Salida	1		3		4		1		1	2	1	13
8.00	Entrada	2	1	4		2	1	1					11
	Salida			2		2		2					6
9.00	Entrada	3		5		3		1					12
	Salida		1	4		2	1	1					9
10.00	Entrada			2		1	1	1		2		1	8
	Salida	1		3		2		2		3		2	13
11.00	Entrada			2		2	1	1			1		7
	Salida		1	3		2		1			2		9
12.00	Entrada	2	1	5		4		2				2	16
	Salida	1		3		3	1	1				2	11
1.00	Entrada	3	1	4		5	1	2		2			18
	Salida	2		3		4		1		2	2	1	15
2.00	Entrada			4		2		2				1	9
	Salida			3		2							5
3.00	Entrada	1		2		4		1				2	10
	Salida			1		3		1					5
4.00	Entrada			2		2		1		3	2		10
	Salida			2		2		1		2	2		9
5.00	Entrada			2		3	1	1		1	2		10
	Salida			1		1		1					3
		19	6	71	0	67	10	29	0	21	15	13	251

Elaboración propia

Tabla 50: Tráfico vehicular Promedio Diario Semanal

TABLA TRÁFICO VEHICULAR PROMEDIO DIARIO SEMANAL DEL 10 AL 16/06/2019

TRAMO DE LA CARRETERA		MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U - EL ALGARROBITO						ESTACION	ENTRADA - SALIDA	
SENTIDO		E ←	S →					CODIGO DE LA ESTACION	E - 1	E - 2
UBICACIÓN		12.674.61 KM								
TIPO DE VEH	LUNES 10/06/2019	MARTES 11/06/2019	MIÉRCOLES 12/06/2019	JUEVES 13/06/2019	VIERNES 14/06/2019	SÁBADO 15/06/2019	DOMINGO 16/06/2019	TOTAL SEMANAL	IMDs Σ VI/7	
AUTO	11	13	16	12	15	25	19	111	16	
STATION	0	4	3	4	4	6	6	27	4	
PICK	73	69	61	59	67	66	71	466	67	
RURAL	70	67	62	63	64	67	67	460	66	
MICRO	10	9	10	11	13	14	10	77	11	
BUS	37	36	31	29	29	24	29	215	31	
CAMIÓN 2 EJES	39	35	30	31	31	26	21	213	30	
CAMIÓN 3 EJES	11	13	18	21	22	17	15	117	17	
CAMIÓN 4 EJES	7	10	14	18	14	16	13	92	13	
TOTAL IMD	258	256	245	248	259	261	251	1778	254	

Elaboración propia

2.5. Índice Medio Diario Anual. Tramo: Caserío Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito

El Índice Medio Diario Anual resulta multiplicando el Promedio del tráfico semanal por el Factor de Correccional Estacional antes indicado. En este punto de control el IMD Anual es de 264 vehículos de los cuales: 171 son vehículos ligeros (Autos, Station Wagon, Camionetas Pick up, Combis, Microbús), que representan el 64.77 %; y vehículos pesados (Bus 2E, Camión 2E, 3E Y 4E), que representa el 35.48%.; que sumados ambos corresponde al 100%.

Tabla 51: IMDA. Tramo de Mayascon - El Algarrobito

TIPO DE VEH	IMDA	DISTRIB. %
AUTO	17	6.4
STATION	4	2
PICK	70	27
RURAL	69	26.14
MICRO	11	4.2
BUS	32	12.12
CAMIÓN 2 EJES	31	12
CAMION 3 EJES	17	6.4
CAMION 4 EJES	13	5
TOTAL IMD	264	100%

Elaboración propia

Nota: Las diferencias que puede encontrarse de los datos con respecto al cuadro base, es por redondeo de los decimales

Tabla 52: Estudio de Clasificación vehicular. IMDA

PROYECTO: DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EMP. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE 2019.

TRAMO: MAYASCON - MOCHUMI VIEJO - LA U – LA LIBERTAD - EL ALGARROBITO

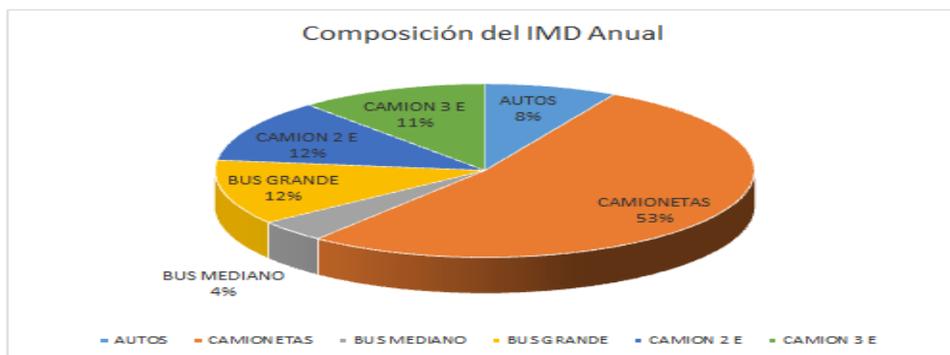
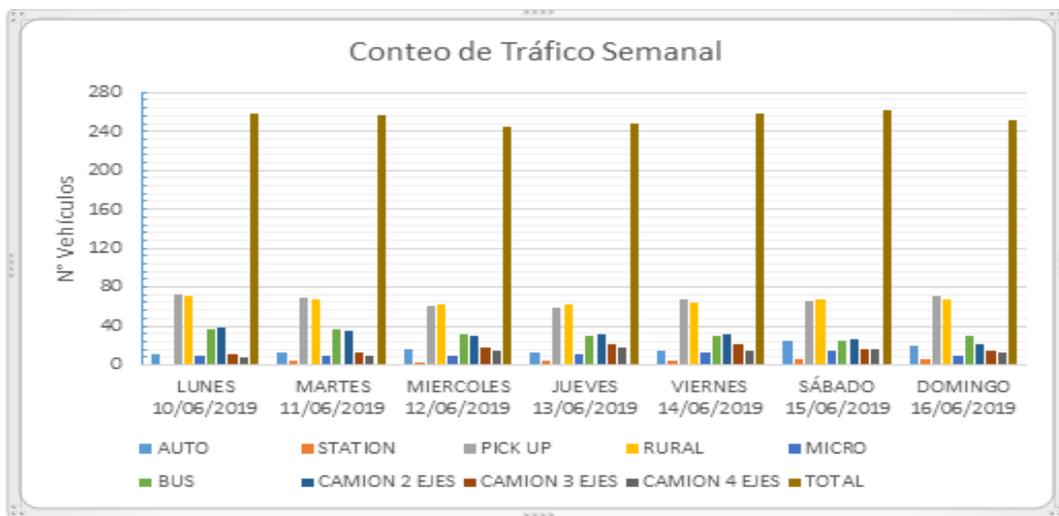
ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL												
DIAS	VEHICULO LIGERO						VEHICULO PESADO					TOTAL
	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			
			PICK UP	PANEL	RURAL		2E	3E	2E	3E	4E	
L	11	0	73	0	70	10	37	0	39	11	7	258
M	13	4	69	0	67	9	36	0	35	13	10	256
M	16	3	61	0	62	10	31	0	30	18	14	245
J	12	4	59	0	63	11	29	0	31	21	18	248
V	15	4	67	0	64	13	29	0	31	22	14	259
S	25	6	66	0	67	14	24	0	26	17	16	261
D	19	6	71	0	67	10	29	0	21	15	13	251
Promedio Semanal (IMDs)	16	4	67	0	66	11	31	0	30	17	13	254
Fact. Corrección. Estacional	1.04534184	1.04534184	1.045341844	1.045342	1.0453418	1.019172877	1.01917288	1.01917288	1.01917288	1.01917288	1.01917288	
Índice Medio Diario (IMD)	17	4	70	0	69	11	32	0	31	17	13	
	AUTOS		CAMIONETAS			BUS MEDIANO	BUS GRANDE		CAMION 2E	CAMION 3E		
% DE PARTICIPACION	21		139			11	32		31	30		264
	7.95		52.65			4.17	12.12		12	11.36		

Elaboración propia

2.7 ENCUESTA ORIGEN DESTINO

Las Encuestas Origen Destino tienen como objetivo, identificar en primer lugar los Orígenes y Destinos de los vehículos que circulan por la carretera en estudio denominada: Diseño para la Vía Departamental EPM. LA – 103, Tramo entre los Caseríos: Mayascon, Mochumí Viejo, El Algarrobito; Así como identificar: la hora, placa del vehículo, clase de configuración vehicular, tipo de carga que transportan, marca del vehículo, motivo del viaje. La encuesta se desarrolló desde el Lunes 10 hasta el domingo 16 de junio del 2019; desde las 06:00 am hasta 17:00 horas.

Figura 45: Gráfica de Conteo de Tráfico Semanal



Fuente: Fuente Propia

Nota: Conteo de 7 días por 12 horas para el Diseño Vial de la Carretera

3.- COSTOS PROMEDIO DE TRANSPORTE

Los costos de transporte para la zona de estudio se puede determinar, debido a que existe un servicio continuo, es por ello que han sido obtenidos a partir de la encuestas realizadas a los conductores de las unidades de transporte que cubre la ruta, estos costos actuales se pueden reducir de acuerdo al estado de la vía que une los tramos del caserío de: Mayascon y Algarrobito, este mejoramiento reducirá el costo de Mantenimiento y la cantidad de combustible utilizado.

4.- PROYECCIÓN DE TRÁNSITO A FUTURO

Para obtener las proyecciones del tráfico vehicular se considera un periodo de diseño de 10 años contabilizados a partir del término de la construcción, además se prevé que el proceso de revisión, licitación y construcción del proyecto puede durar meses, tiempo adicional a considerar en la proyección del tráfico, en la **ESTACIÓN N° 01 Y 02**

Demanda Proyectada

Para la proyección de la demanda utilizar la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0 (1 + r)^{(n-1)}$$

Donde: T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículo por día
 n = año futuro de proyección
 r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tabla 53: Proyección de Tráfico sin Proyecto

AÑO	TIPO DE VEHICULO						Total IMD
	Auto	Camioneta	Bus Mediano	Bus 2E	Camión 2E	Camión 3E	
0	21	139	11	32	31	30	264
1	21	141	11	33	32	31	269
2	22	143	12	34	33	32	276
3	22	145	12	35	34	33	281
4	22	148	12	36	35	34	287
5	23	150	13	37	36	35	294
6	23	152	13	38	37	36	299
7	23	154	14	39	38	37	305
8	24	157	14	41	39	38	313
9	24	159	14	42	40	39	318
10	24	161	15	43	42	40	325

Tabla 54: Proyección de Tráfico con proyecto

AÑO	TIPO DE VEHICULO														TOTAL
	TRAFICO NORMAL						TRAFICO GENERADO								
	Auto	Camioneta	Bus Mediano	Bus 2E	Camión 2E	Camión 3E	Total IMD	Auto	Camioneta	Bus Mediano	Bus 2E	Camión 2E	Camión 3E	Total IMD	
0	21	139	11	32	31	30	264	0	0	0	0	0	0	0	264
1	21	141	11	33	32	31	269	3	21	2	5	5	5	41	310
2	22	143	12	34	33	32	276	3	21	2	5	5	5	41	317
3	22	145	12	35	34	33	281	3	22	2	5	5	5	42	323
4	22	148	12	36	35	34	287	3	22	2	5	5	5	42	329
5	23	150	13	37	36	35	294	3	22	2	6	6	6	45	339
6	23	152	13	38	37	36	299	3	23	2	6	6	6	46	345
7	23	154	14	39	38	37	305	3	23	2	6	6	6	46	351
8	24	157	14	41	39	38	313	3	23	2	6	6	6	46	359
9	24	159	14	42	40	39	318	3	24	2	6	6	6	47	365
10	24	161	15	43	42	40	325	3	24	2	7	7	7	50	375

Tasa de Crecimiento: Pasajeros 1.50%, carga 3.00%

Pasajeros

Carga

% Tráfico Generado

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La información de conteo de tráfico vehicular, realizado es procesan en formato Excel, en el que se registran los vehículos, por hora, durante siete (07) días que inicia el 10/06/2019 y concluye el 16/06/2019, en ambos sentidos entrada y salida, de acuerdo a su configuración vehicular.
- Del IMD obtenido, equivalente a 264 Vehículos por día en las estaciones de control de tráfico N°01 y 02.
- Para el incremento del tránsito es necesario difundir por medios de información futura la mejora de la carretera, así como las ventajas económicas que atraerá.

Figura 46: Vehículos que transitan por vía existente



Elaboración propia

Figura 47: Tipo de vehículos que transitan por vía existente



Combis rurales, camionetas Pick up, Autos

ESTUDIO DE DISEÑO GEOMÉTRICO

1.- GENERALIDADES

El pavimento es la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidos entre la superficie de la sub rasante (capa superior de las explanaciones) y la superficie de rodadura, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie uniforme, de forma y textura apropiados, resistentes a la acción del tránsito, intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente al terreno de fundación, los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito fluido de los vehículos, con la comodidad, seguridad y economía previstos por el proyecto.

2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO

Definir las características, parámetros, elementos y trazo de la carretera para la Tesis denominada “DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS: MAYASCON – MOCHUMI VIEJO – EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019”.

3.- CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA:

Las carreteras se pueden clasificar según las DG-2018 en función a dos características importantes como son:

3.1 Clasificación por Demanda:

Se genera en función al Índice Medio Diario de vehículos (IMD), que circulan por la carretera en proyecto, Se determina que la vía a diseñar será una Carretera de Tercera Clase, aquellas carreteras con un IMDA menor a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m. de ancho como mínimo.

3.2 Clasificación por Orografía:

La carretera en proyecto se clasifica según su orografía como un Tipo de Tercera clase, por presentar un terreno accidentado.

4.- CRITERIOS BÁSICOS

- El sistema Geodésico utilizado es el WGS84, siendo uno de los sistemas más conocidos.
- Los estudios de hidrología nos proporcionarán los elementos de diseño necesarios para dimensionar las obras de drenaje.
- La hidrología nos permitirá ver los problemas de erosión, sedimentación para poder determinar el diseño de la carretera.
- Se deberá precisar los aspectos geotécnicos presentes a lo largo del trazo de la carretera, definiendo el perfil estratigráfico y las propiedades del suelo.
- Los aspectos ambientales deberán ser revisados, evaluar el grado de magnitud en que estos aspectos incidirán en el diseño de la carretera.

Se deberán considerar las características socioeconómicas de la zona dónde se diseñará la carretera.

Cada uno de los aspectos mencionados anteriormente, se detallan en cada uno de los estudios que corresponden.

5.- ELEMENTOS DE DISEÑO

5.1 Vehículos De Diseño

Se deberá tomar en cuenta el estudio de tráfico que utilizará la vía.

Las características de los vehículos, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera.

El ancho del vehículo incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobre ancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.

La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.

La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

Tabla 55: Datos básicos de los vehículos tipo M

Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras
Según Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N° 058-2003-MTC o el que se encuentre vigente)

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Ómnibus de dos ejes (B2)

Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx Exterior vehículo (E)	R mín Interior Rueda (J)	Ángulo Máximo dirección
30°	13.76 m	10.17 m	20.2°
60°	14.09 m	8.68 m	30.0°
90°	14.24 m	7.96 m	34.9°
120°	14.31 m	7.59 m	37.4°
150°	14.35 m	7.40 m	38.7°
180°	14.37 m	7.30 m	39.3°

Manual de Carreteras DG.2018.

5.2 CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

El estudio de tráfico y sus proyecciones a futuro será tomado en cuenta para el diseño geométrico de la carretera. El IMDA obtenido de forma manual, permitirá determinar las características geométricas del proyecto.

5.3 CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

De acuerdo al Reglamento Nacional de vehículos, se tiene lo siguiente:

a. Categoría L: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas:

L1: Vehículos de dos ruedas, de hasta 50cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.

L2: Vehículos de tres ruedas, de hasta 50cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.

L3: Vehículos de dos ruedas, de más de 50cm³ o velocidad mayor a 50 km/h.

L4: Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50cm³ o una velocidad mayor de 50 km/h.

L5: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50cm³ o una velocidad mayor de 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.

b. Categoría M: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros:

M1: Vehículos de ochos asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.

M2: Vehículos de ochos asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.

M3: Vehículos de ochos asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.

Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en:

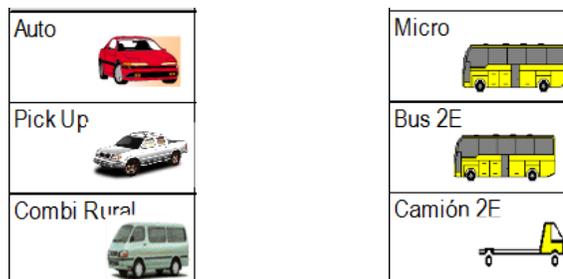
- Clase I: Vehículos contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
 - Clase II: Vehículos contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
 - Clase III: Vehículos contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.
- c. Categoría N: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de mercancía:

N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3.5 toneladas o menos.

N2: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3.5 toneladas hasta 12 toneladas.

N3: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.

Tipos de Vehículos que circulan por la vía en proyecto:



5.4 Volumen Horario De Diseño

El volumen horario de proyecto corresponde a valores ente el 12 a 18% del IMDA estimado para el año horizonte del proyecto. Coeficientes del orden de 0.12 corresponden por lo general a carreteras de tránsito mixto con variaciones estacionales moderadas. Coeficientes del orden de 0.18 se asocian a carreteras con variaciones estacionales marcadas, causadas normalmente por componentes de tipo turístico.

5.5 Crecimiento Del Tránsito

El diseño de la carretera se basa en una proyección de 10 años de vida útil.

6.- Velocidad De Diseño

Será la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad y comodidad. Para lo cual se identifica primero los tramos homogéneos de acuerdo a la topografía. Cabe resaltar que la diferencia de la velocidad de diseño entre tramos adyacentes, no debe exceder a los 20 km/h.

Tabla 56: Rangos de la velocidad de diseño en función a la orografía

Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: Manual de Carreteras DG.2018.

6.1 Velocidad específica:

Es la velocidad máxima con que sería abordado cada elemento geométrico. El valor de la velocidad específica de un elemento geométrico depende de los siguientes parámetros:

Del valor de la velocidad de diseño del tramo homogéneo en que se encuentra incluido el elemento.

- De la geometría del trazo inmediatamente antes del elemento, considerado, teniendo en cuenta el sentido en que el vehículo realiza el recorrido.
- Velocidad de marcha: Denominada velocidad de crucero, que es el resultado de dividir la distancia recorrida entre el tiempo en que el vehículo estuvo en movimiento.

6.2 Velocidad de operación

Es la velocidad máxima en la que pueden circular los vehículos. Un concepto utilizado para la mejor estimación de la velocidad de operación, es el percentil 85 de la velocidad, el cual consiste en determinar la velocidad bajo la cual circula el 85% de los vehículos.

7.- Diseño Geométrico en Planta, Perfil y Sección Transversal Diseño Geométrico en Planta

7.1 Diseño Geométrico en Planta

Tramos en tangente:

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 57: Longitudes de tramos en tangente

Longitudes de tramos en tangente			
V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual de Carreteras DG.2018.

Dónde:

L. mín.s: Longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

L. mín.o: Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

L. máx: Longitud máxima deseable (m)

V: Velocidad de diseño

Verificación de la distancia de visibilidad:

Es importante este punto antes de realizar el diseño definitivo.

Si es que la verificación en planta indica que no se tiene la distancia de visibilidad requerida y no es posible aumentar el radio de curva, se recurrirá al método gráfico.

La distancia de visibilidad en el interior de una curva horizontal puede estar limitada por obstrucciones laterales.

Cuando el obstáculo lateral, está constituido por el talud de un corte y la rasante presenta pendiente uniforme, se considerará que la línea de visual es tangente a éste, a una altura sobre la rasante, igual a la semisuma de la elevación de los ojos del conductor y del obstáculo.

7.2 Diseño Geométrico en Perfil

El Diseño Geométrico en perfil o alineamiento vertical, deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

7.3 Pendiente

La pendiente máxima debe considerarse de acuerdo a la siguiente: **Tabla N° 58** 303.01; Según el Manual de Diseño Geométrico de carreteras. (DG.2018).

Tabla 58: Pendientes máximas

Pendientes máximas (%)																				
Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h															9.00	8.00	9.00	10.00		
50 km/h										7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente: Manual de Carreteras DG.2018.

Pendientes mayores a 10%, los tramos no deben exceder de los 180m. Así mismo la máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2000m, no debe superar el 6%.

7.4 Diseño Geométrico de la Sección Transversal

El diseño geométrico transversal, comprende la descripción de carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir las dimensiones de estos elementos, correspondientes a cada sección y su relación con el terreno natural.

El elemento primordial de la sección transversal es la zona destinada a la calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los demás elementos como bermas, cunetas, entre otros elementos complementarios como:

a.- Ancho de la calzada en tangente

El ancho de la calzada en tangente se ha determinado en base a las velocidades de diseño y relación a la clasificación de la carretera. De acuerdo a la tabla 304.01 de Anchos mínimos de calzada en tangente del Manual de Carreteras DG-2018, corresponde para nuestro caso un ancho de calzada de 6.00 mt.

b.- Bermas:

La berma constituye un margen de seguridad para realizar maniobra de emergencia y evitar un accidente. La berma tendrá un ancho de 0.50m de acuerdo al tipo de vía, velocidad de diseño y orografía del proyecto, que se indican en la tabla 304.02 del DG. 2018.

c.- Bombeo:

El bombeo será de una sola agua, siendo nuestro caso un bombeo será de 2.5 % de acuerdo a la siguiente tabla del Manual de Diseño Geométrico 2018.

Tabla 59: Valores del bombeo de la calzada

Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Manual de Carreteras DG.2018.

d.- Cunetas:

Las cunetas serán de tipo triangular, sin revestir, que permitirán conducir los escurrimientos superficiales procedentes de la plataforma vial, a fin de proteger la estructura vial del pavimento.

8.- CONCLUSIONES:

Tabla 60: Características del diseño geométrico de la vía

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Estado Actual de Carretera	Trocha - Afirmado
Carretera a Proyecto	Pavimento flexible - Asfalto en caliente
Topografía	Accidentada
Clasificación por demanda	Carretera tercera clase
Clasificación por orografía	Accidentada
Índice medio diario anual proyectado	375 veh/día.
Velocidad de diseño	30 km/hr.
Radio mínimo	25.00 m
Ancho de la calzada	Calzada con dos carriles de 3m cada uno
Ancho de bermas	0.50 m.
Bombeo de superficie de rodadura	2.50%
Peralte máxima	12%
Pendiente mínima	9.80%
Pendiente mínima	0.20%

Elaboración propia

ESTUDIO DE DISEÑO DE PAVIMENTO

1.- Generalidades

El pavimento es la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidos entre la superficie de la sub rasante (capa superior de las explanaciones) y la superficie de rodadura, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie uniforme, de forma y textura apropiados, resistentes a la acción del tránsito, intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente al terreno de fundación, los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito fluido de los vehículos, con la comodidad, seguridad y economía previstos por el proyecto.

La estructuración de un pavimento, o disposición de las diversas partes que los constituyen, así como las características de los materiales empleados en su edificación, ofrecen una gran variedad de posibilidades, de tal suerte que puede estar formado por una sola capa o de varias, dichas capas pueden ser de materiales naturales seleccionados, procesados o sometidos a algún tipo de tratamiento o estabilización.

La superficie de rodadura, puede ser una carpeta asfáltica, un tratamiento superficial o la superficie de una capa de material granular con resistencia al desgaste. La actual tecnología de pavimento contempla una variedad de diversas secciones estructurales, las cuales están en función de los distintos factores que intervienen en la performance de una vía, condiciones de drenaje, recursos disponibles, etc.

Para la estructuración de este tipo de pavimentos juegan papel importante, en la mayoría de métodos de diseño, dos parámetros: La capacidad de soporte del suelo de sub rasante y el volumen de tráfico al que estará sujeto la vía.

1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Determinar las características físico-mecánicas de los materiales de la subrasante, como para el correcto diseño de la Estructura del pavimento; Mediante la ejecución de calicatas, para Tesis denominada “DISEÑO PARA LA VIA DEPARTAMENTAL EPM. LA-103, TRAMO ENTRE LOS CASERIOS MAYASCON – MOCHUMI VIEJO – EL ALGARROBITO, PROVINCIA DE FERREÑAFE AÑO 2019”.

1.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La zona del proyecto se encuentra en el Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque. Para llegar a la zona del estudio y tomando como referencia la Carretera Panamericana Norte llegando al Distrito de Picsi y luego llegamos a la Provincia de Ferreñafe, encontrándose luego con el Distrito de Pitipo, seguimos y nos encontramos con el Distrito de la Zaranda, continuamos nuestra ruta hasta llegar a Tambo Real, dicha ruta nos lleva al Distrito de Batan Grande, avanzamos unos kilómetros más y llegamos al Distrito de Motupillo, luego llegando al Caserío la Traposa, dicha ruta nos llevara a la zona del proyecto que se realizara el estudio que es el caserío de Mayascon.

2.- Estudio de Suelos:

➤ **Breve descripción de la Vía**

El estudio para el diseño de la vía departamental EPM. LA-103, tramo entre los caseríos: Mayascon – Mochumí Viejo – El Algarrobito, tiene una longitud de 12.674 km, se ubica en la Provincia de Ferreñafe, cuya capital es Lambayeque. La carretera tendrá la siguiente sección: Km 00+000 al km 12+674.61, una calzada de 6.00m

➤ **Trabajos de Campo**

Los trabajos de campo consistieron en la toma de muestras y datos de los suelos mediante calicatas, definiendo los estratos y la subrasante, teniendo como referencia el estacado del trazo actual de la carretera, con la finalidad de evaluar y establecer las características físicas mecánicas de la subrasante, sobre la cual se apoyará la rasante.

Las calicatas fueron ejecutadas con un espaciamiento de 1km, 01 calicata por cada kilómetro, y a una profundidad de 1.50m.

➤ **Superficie de Rodadura Existente**

La plataforma se encuentra constituida por grava pobremente graduada y suelos finos como arcilla, siendo suelos con índices de plasticidad que oscilan entre 4.6 a 16.3%. Esto indica que para el diseño del pavimento de la carretera se puede considerar como un suelo conformado por gravas y seguidamente de arcillas, de baja plasticidad.

Tabla 61: Clasificación de Suelos del Proyecto de Estudio

Grupos de Materiales	Clasificación de Suelos SUCS	Clasificación de Suelos AASTHO
I	GP – GC	A-1-a(0), A-2-4(0)
I	GC	A-2-4(0), A-2-6(0), A-2-6(1)

Elaboración propia

2.1 Análisis de la Capacidad de Soporte de los Suelos de Subrasante

Se han utilizado valores de CBR obtenidos en laboratorio cada 2 kilómetros.

El CBR mínimo del tramo es de 14.10 % y el máximo es de 23.80 %, valores referidos al 95% de la máxima densidad seca y una penetración de carga de 0.1”.

2.2 SUELOS DESFAVORABLES DE SUBRASANTE

Sobre la base del Perfil Estratigráfico y de los resultados de laboratorio, no se han identificado suelos de naturaleza orgánica, ni suelos arcillosos con alto contenido de humedad, los cuales resultarían inapropiados como material del pavimento debido a su baja capacidad de soporte como suelo de fundación del pavimento.

2.3 MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

Teniendo en cuenta la evaluación visual de la carretera existente, y de los resultados de ensayos de laboratorio de los suelos, se ha elaborado el detalle de mejoramientos a realizarse.

➤ Mejoramiento en la carretera existente:

El mejoramiento en la plataforma existente se realiza por las siguientes razones:

- La inspección visual llevada, nos ha determinado zonas de deformaciones, donde se evidencian problemas de transitabilidad, como consecuencia de las épocas de lluvias.
- Mejoramiento en el ensanchamiento de la Plataforma.

- La inspección visual llevada, nos ha determinado zonas donde se requiere mantenimiento y/o construcción de badenes.
- Como antecedentes de esta carretera debemos mencionar que es una carretera que une la costa con la sierra lambayecana.

3.- PAVIMENTOS

Evaluación del Subsuelo

El subsuelo se estudió mediante la ejecución de calicatas ubicadas en la zona de la carretera a construirse, con distancias de 1000 m con una profundidad de 1.50 m., contados a partir de la superficie de rodadura existente.

Las muestras tomadas se analizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad César Vallejo ubicada en el Departamento de Lambayeque, para determinar las propiedades, índices y características geotécnicas de los suelos.

Con los datos obtenidos se elaboró el Perfil Estratigráfico de las calicatas realizadas en campo. (Ver Estudio de Suelos)

La superficie de rodadura existente se encuentra constituida por suelos que en su mayoría son grava pobremente graduada con arcilla de color beige oscuro. Los espesores se encuentran detallados en el perfil estratigráfico adjunto. Esto indica que para el diseño del pavimento de la carretera se puede considerar como un suelo formado por grava pobremente graduada arcillosa.

Análisis del Tráfico

El análisis de tráfico permite determinar el número de aplicaciones acumuladas de cargas equivalentes (EAL) a un eje simple de 18,000 lb (80kN) que se usará en la determinación de los espesores del pavimento. Se ha tomado como base el Estudio de Tráfico, realizado para el presente estudio.

Según los volúmenes y clasificación de tráfico vehículo, así como la encuesta de origen-destino se ha obtenido el tráfico normal-generado y el proyectado.

Se ha considerado como año base el 2019 (inicio de tráfico). La tasa de crecimiento anual y Ejes equivalentes se encuentran en el estudio de tráfico. El número acumulado de repeticiones de ejes equivalentes (EAL = W18) se han tomado del Estudio de Tráfico y son los siguientes:

Tabla 62: Número de Ejes Equivalentes acumulados

Mayascon - Algarrobito	Número de Ejes Equivalentes	
	05 años	10 años
Ejes Equivalentes de Diseño	3.81×10^5	7.52×10^5

Elaboración propia

2.1 Clima y Temperatura en la Zona de Estudio

Clima:

El clima comprende básicamente en el análisis de las variables climatológicas como es la precipitación y la temperatura, tomando siempre la precipitación media, temperatura media y sus componentes: máxima y mínima. Factores que pueden afectar el comportamiento del pavimento, su resistencia, durabilidad y capacidad de carga del sistema estructural. Del estudio desde el caserío Mayascon hasta el Algarrobito del Km 0+000 hasta el Km 12+674.61 del presente proyecto, presentan escasamente precipitaciones.

Temperatura:

La Temperatura media anual en Pitipo es 22.8°C. Hay alrededor de precipitaciones de 43mm.

2.2 Evaluación Superficial

La evaluación superficial de la vía, se efectuó mediante una inspección visual de la superficie, no se utilizó ninguna metodología de evaluación superficial ya que todos los manuales, si bien es cierto se fundamentan en la aplicación de procedimientos modernos para el mantenimiento y rehabilitación, ellos se orientan a pavimentos flexibles y no para pavimentos a nivel de afirmado, estado en que actualmente se encuentra la vía en estudio. Sin embargo algunos términos de relevamiento superficial se han utilizado para identificar el tipo de deterioro de la vía.

En base a la inspección visual realizada, la vía se encuentra de mal a regular estado de conservación, presenta fallas representativas del tipo baches y Encalaminado en las curvas que presentan cambio de pendiente o gradiente. Además se observa que la composición de la superficie de rodadura es grava arcillosa con presencia de agregado tipo canto rodado; presentándose en algunos sectores deterioros moderados y en sectores puntuales deterioros considerables.

2.3 Evaluación Estructural

La evaluación estructural del pavimento existente, se ha desarrollado por métodos destructivos, la metodología desarrollada se detalla en el Estudio de Suelos. El suelo presenta un perfil estratigráfico y resistencia de similares características, por lo que el tramo del Km. 0+000 al Km. 12+674.61, se considera único para fines de diseño.

El CBR mínimo del tramo es de 16.9% y el máximo es de 26.7%, valores referidos al 95% de la máxima densidad seca y una penetración de carga de 0.1”. En el Cuadro N° 08 “Parámetros de Calidad del Afirmado”, se muestra los requisitos de calidad mínima que deben satisfacer los agregados para afirmados.

Tabla 63: Parámetros de calidad del afirmado

ENSAYO	NORMA - REQUISITOS MINIMOS	
Limite Líquido	MTC E110	25% máx.
Índice de Plasticidad	MTC E111	3-5% máx.
CBR *	MTC E132	40% mín.
Equivalente de Arena	MTC E114	20% mín.

Comparando estos parámetros con los resultados de laboratorio, se deduce que el tramo del suelo a nivel de afirmado, está compuesto por materiales que han sufrido una disminución en su capacidad portante.

3.5.1 Determinación del Módulo Resiliente de Diseño

La metodología AASHTO – 93 para efectos de establecer el Módulo Resiliente Efectivo de diseño emplea el criterio de serviciabilidad, para lo cual ha definido el factor \bar{u} o Promedio de Daño Relativo, según el cual se medirá el daño relativo en un determinado mes (estación) y a su vez se medirá el Módulo Resiliente del suelo en dicha temporada estacional. Se debe medir estos factores en todos los meses del año para definir un MR efectivo promedio anual.

En el presente diseño se ha usado una metodología que considera los CBR s correlacionados con los módulos de resiliencia MR. Dada la escasa información existente en el medio sobre estos ensayos, para la correlación se empleó la siguiente función tomada por la ASSHTO para suelos que tengan el CBR de Diseño menores o iguales que 7:

$$\mathbf{MR = 1500 \times CBR}$$

Para la determinación del valor representativo de la capacidad de soporte del suelo se ha utilizado un procedimiento estadístico (percentiles) basado en los criterios recomendados por The Asphalt Institute (USA), el cual es función del tráfico proyectado (diseño).

Tabla 64: Valores de Método de Resiliencia

NIVEL DE TRÁFICO(EAL8.2)	PERCENTIL DE DISEÑO (%)
104 o menor	60
Entre 104 y 106	75
106 ó más	87.5

Todos los valores de CBR obtenidos de los ensayos de laboratorio han sido tomados y correlacionados en función al perfil estratigráfico del proyecto, los cuales han sido procesados en un programa de cómputo estadístico obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 65: Valores para un período de 05 y 10 años

MAYASCON - ALGARROBITO	Tramo del Km 00+000 al Km 12+674 para 05 años	Tramo del Km 00+000 al Km 12+674 para 10 años
Media	12.65	12.65
Desviación. Estándar	14.39	14.39
Coficiente Variación	107.91	107.91
Percentil 75%	7500	
Percentil 75%		7500

Elaboración propia

Empleando la relación inicialmente señalada se obtiene los siguientes valores de Módulo Resiliente:

Tabla 66: Valores de Módulo Resiliente

MAYASCON – EL ALGARROBITO	Tramo del Km 00+000 al Km 12+674 para 05 años	Tramo del Km 00+000 al Km 12+674 para 10 años
MR (Percentil 75%)	7500	
MR (Percentil 75%)		7500

Elaboración propia

2.4 Metodología de Diseño

El Tramo Mayascon – El Algarrobito (Km 00+000 al Km 12+674), será construida la superficie de rodadura con material de Asfalto para un período de 10 años con mantenimiento periódico y un índice de serviciabilidad final de 2.0.

Diseño de Pavimento Método AASHTO

Se ha utilizado el método AASHTO versión 1993 que se basa en el módulo de resiliencia (MR), los ejes equivalentes acumulados de 18,000 lb (W18) el índice de serviciabilidad (Pt), las características físicas y mecánicas de los materiales de préstamo y los espesores mínimos de concreto asfáltico que especifica el método de acuerdo al EAL correspondiente.

Los valores del número estructural (SN) se hallaron con la fórmula siguiente:

$$\log(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log(SN + 1) + \frac{\log(\Delta PSI)}{1094} + 2.32 \log M_R - 8.27$$
$$0.40 + (SN + 1)^{5.19}$$

Dónde:

W_{18} = Número de ejes equivalentes para el período de diseño

M_R = Módulo Resiliente (Ib/pulg²)

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad

Z_R = Factor de confiabilidad

S_O = Desviación estándar de todas las variables

SN = Número estructural

La expresión que relaciona el número estructural con los espesores de capa es:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 m_1 D_2 + a_3 m_2 D_3$$

Dónde:

$a_1 a_2 a_3$ = Coeficientes estructurales o de capa

$m_1 m_2$ = Coeficientes de drenaje

$D_1 D_2 D_3$ = Espesores de capa

Considerando los valores siguientes para el cálculo del número estructural requerido (SN)

$$\Delta PSI = 2.0$$

$$Z_R = -1.282$$

$$S_O = 0.45$$

Los coeficientes estructurales de capa considerados para el cálculo del número estructural de diseño son los siguientes:

$$a_1 = 0.44$$

$$a_2 = 0.132$$

$$a_3 = 0.12$$

Se ha considerado como calidad de drenaje, regular correspondiente a factores entre 1.05 y 0.80. El valor adoptado para m1 y m2 es 1.00.

3.6.2 Factores del Diseño

El método AASHTO-93 para el diseño de pavimento tiene las siguientes variables:

a. Nivel de Confianza (R)

El Nivel de Confianza, es una forma de incorporar cierto grado de certeza en el proceso de diseño, para garantizar que la sección del pavimento proyectado se cumpla satisfactoriamente bajo las condiciones de tráfico y medio ambiente durante el periodo de diseño. El nivel de confianza tiene como función garantizar que las alternativas adoptadas para que perduren durante el periodo de diseño. En el Cuadro se muestran los Niveles de Confianza sugeridos para Diferentes Carreteras, clasificadas según su funcionalidad. Para el presente estudio, por ser una vía rural; le corresponde una confiabilidad que varía de 50.0 - 80.0. La Confiabilidad adoptada es $R = 70\%$.

Tabla 67: Nivel de confiabilidad recomendado

Clasificación	Niveles de Confiabilidad	
	Recomendado	
	Urbana	Rural
Autopistas interestatales y otras	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras de Tránsito	80 - 95	75 - 95
Carreteras Locales	50 - 80	50 - 80

b. Desviación estándar normal (Zr)

En base a la confiabilidad de los datos estudiados y a los términos de referencia se le asignó una confiabilidad de 70% para los valores de Desviación Standard Normal que se adopta en base al Nivel de Confianza. Según la Guía de Diseño AASHTO, resulta un ZR de 0.45. Así como se muestra en el cuadro adjunto:

Tabla 68: Valores de Desviación Estándar normal

R	Z _R
Nivel de Confiabilidad	Desviación Standard
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
99.99	-3.750

c. Desviación estándar Total (So)

La desviación Estándar Total para Pavimentos Flexibles, que incluye los errores debido a la determinación del tráfico siendo esta desviación estándar de la población de valores obtenidos por AASHTO, en la carretera experimental considerando que se ha efectuado un estudio de tráfico detallado que ha incluido censos de vehículos y de cargas, se adopta para pavimento flexibles un valor $S_o = 0.45$.

d. Ejes simples de carga equivalente EAL (W18)

Es el número de pasadas de un eje simple y ruedas duales de 8.2 ton (18 kips) de peso. Para el presente proyecto se está considerando el período de diseño establecido en 10 Años.

Los espesores mínimos recomendados según el AASHTO es el siguiente:

Tabla 69: Espesores mínimos recomendados

Espesores Mínimos Recomendados				
N8,2 EAL	Concreto Asfáltico		Base Granular	
	cm	Pulg.	cm	pulg
Menores de $5,0 \times 10^4$	2,54 ó TSA	1,0 ó TSA	10.16	4.0
$5,0 \times 10^4 - 1,5 \times 10^5$	5.08	2.0	10.16	4.0
$1,5 \times 10^5 - 5,0 \times 10^5$	6.35	2.5	10.16	4.0
$5,0 \times 10^5 - 2,0 \times 10^6$	7.62	3.0	15.24	6.0
$2,0 \times 10^6 - 7,0 \times 10^6$	8.89	3.5	15.24	6.0
Mayores de $7,0 \times 10^6$	10.16	4.0	15.24	6.0

e. Módulo de Resiliencia (Mr)

En el método de AASHTO de 1993, el módulo de resiliencia reemplaza al CBR como variable para caracterizar la subrasante, sub-base y base. El módulo de resiliencia es una medida de la propiedad elástica de los suelos que reconoce a su vez las características no lineales de su comportamiento.

Este parámetro se puede determinar a través de los ensayos dinámicos y de repeticiones de carga, sin embargo la guía AASHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el Mr y propone el uso de la conocida correlación con el CBR.

Tabla 70: MR. Parámetros de Correlación con CBR

$MR \text{ (psi)} = 1500 \times CBR$	CBR < 10%	Ecuación Guía AASHTO
$MR \text{ (psi)} = 3000 CBR^{0.08}$	10% < CBR < 20%	Formula Sudafricana
$Mr = 4326 \times \ln CBR + 241$	Suelos Granulares	Ecuación Guía AASHTO

Para el presente estudio de acuerdo a los cálculos para hallar la Capacidad soporte de la Subrasante, se muestra el CBR mínimo, CBR promedio y CBR de diseño; estos dos últimos referidos al percentil 75%. el valor que se presenta para un CBR de 26.7% según la Ecuación Guía AASHTO en nuestro caso tenemos un valor de un Módulo de Resiliencia de 14469.45 Lbs/pulg².

f. Serviciabilidad inicial (Po)

La Serviciabilidad Inicial ha sido tomada de la carretera Experimental AASHTO que fue de 4.2 y es la que comúnmente se adopta en nuestro país para los diseños, sin embargo debe tomarse en cuenta que a ese valor le corresponde un IRI comprendido entre 0.72 y 1.20 mm/m.

g. Serviciabilidad Final (Pt)

La Serviciabilidad Final a falta de mayores referencias, se adopta un valor de 2.0 igual al adoptado por la carretera experimental de la AASHTO.

h. Pérdida total del índices de Serviciabilidad (PSI)

La pérdida Total del Índice de Serviciabilidad Presente (PSI), varía de 0 (carretera imposible) hasta 5 (carretera perfecta). En el ensayo AASHTO, se obtuvo una serviciabilidad inicial (Po) de 4.2 para pavimentos flexibles y el índice de serviciabilidad más bajo (Pt) es de 2.0, que puede tolerarse antes de que sea necesario un refuerzo o una rehabilitación para las carreteras.

$$\text{PSI} = 4.2 - 2.0 = 2.2$$

i. Coeficiente de drenaje (m1)

El Coeficiente de Drenaje representa el porcentaje del tiempo durante el Período de Diseño, que las capas granulares, estarán expuestas a niveles de humedad cercanos a la saturación. En el Cuadro adjunto "Valores de Coeficiente de Drenaje", muestra los valores recomendados para modificar los coeficientes de capas de base y sub-base granular, frente a condiciones de humedad.

Tabla 71: Valores de coeficiente de drenaje

Calidad de Drenaje	Termino Remoción de Agua	% de Tiempo de exposición de la estructura del pavimento a nivel de humedad próximos a la saturación			
		<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	2 horas	1.40 -1.35	1.35 -1.30	1.30 -1.20	1.20
Buena	1 día	1.35 -1.25	1.25 -1.15	1.15 -1.00	1.00
Aceptable	1 semana	1.25 -1.15	1.15 -1.05	1.00 -0.80	0.80
Pobre	1 mes	1.15 -1.05	1.05 -0.80	0.80 -0.60	0.60
Muy Pobre	El agua no drena	1.05 -0.95	0.95 -0.75	0.75 -0.40	0.40

En base a las condiciones particulares del proyecto, tales como la topografía regularmente accidentada donde se desarrolla la vía, las precipitaciones pluviales anuales medias del orden de 7 -10 mm/año, y suelo con permeabilidad media, se estima que el tiempo de exposición de la estructura a nivel de humedad próxima a la saturación es del orden de 5 a 25%, es así que los coeficientes de drenaje son: $m_1 = 1.00$ Y $m_2 = 1.00$.

j. Período de diseño

El período de diseño es el Tiempo empleado para la obtención de las estructuras del pavimento en nuestro caso es de 10 años.

k. Índice estructurales

La estructura estará conformada por una sola capa que Corresponde a una Sub base Granular, con un CBR mínimo de 40% y coeficiente estructural a_3 de 0.12/pulg.; valor que se estima en el Gráfico adjunto en el anexo correspondiente denominado "Variación de Coeficiente a_3 con diferentes parámetros de resistencia de la sub base".

El tramo Mayascon – El Algarrobito (Km 00+000 al Km 12+674)

Tabla 73: Requisitos de calidad de las capas granulares

Ensayo	Sub-base Granular (%)
CBR Mínimo	40
L.L. Máximo	25
IP. Máximo	4
Equivalente de Arena Mín.	35
% N° 200 Máximo	12

A su vez el material granular clasificado como Afirmado, deberán compactarse con un contenido de humedad óptimo de +/-1.5 puntos en porcentaje, para alcanzar una densidad mínima del 100% de la densidad máxima de laboratorio, sugiriendo se utilice el Método ASTM D1557.

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el estudio se ha encontrado un tipo de suelo que podemos considerar como:

- Capa superior (superficie del terreno); existe un material granular de 0.50m el cual deberá permanecer como sub rasante, y no se hace necesario justificar los ensayos de CBR, de estratos subyacentes.
- Estratos inferiores, En casi todo el tramo en estudio existe material Grava arcillas de baja plasticidad, lo que no hace necesario la justificación de los ensayos de los estratos subyacentes.
- Los valores de EAL (ejes equivalentes acumulados) han sido tomando del Estudio de Trafico del presente Estudio.
- El período de diseño se ha tomado a partir del año 2019 y los ejes equivalentes (EAL) han sido proyectados a 10 años, con una tasa de crecimiento de 3%. Se ha considerado conveniente tomar para el diseño definitivo el período de 10 años es decir proyectado al año 2029.

- La alternativa adoptada de la estructura del pavimento sobre la base de los cálculos efectuados para un período de diseño de 10 años considerando los espesores de sus capas en cm., se presenta en el Cuadro siguiente:

Tabla 74: Estructura del Pavimento propuesto

Diseño N°	Longitud (Km.)	Espesores de las Capas del Pavimento		
		Asfalto (cm)	Base Granular (cm)	Sub base granular (cm)
I	12.674	5	20	15

Elaboración propia

6.- PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 48: Trocha carrozable, caserío Mayascon hasta El Algarrobito



Elaboración propia

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

1.-Generalidades

El estudio de Señalización y Seguridad Vial tiene en cuenta factores como: mejoras de infraestructura vial, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por los diferentes Institutos del Estado.

2.-Registro y Análisis de las Características Físicas Actuales de la Vía

La trocha carrozable actual con un ancho promedio de 5.00 a 6.50 m, que dificulta enormemente el paso de vehículos en ambos sentidos, sin bermas, radios de curvatura menores de los mínimos permitidos y en general la vía en malas condiciones para la transitabilidad vehicular.

La vía existente tiene zonas en que es sinuosa, lo que hace una vía insegura por la falta de señalización.

Sector Sinuoso, Entre La U Y El Algarrobito



Elaboración propia

Curvas en tramos de carretera. Ausencia de señalización



Elaboración propia

3.- Estrechamiento de la vía y deformaciones de la superficie

La mayoría de los problemas que se observan en la vía actual es debido a la inexistencia de un sistema de drenaje, mostrándose erosiones de la plataforma existente.

Cuando transitan vehículos de grandes dimensiones estos hacen que los de menor tamaño tengan que recostarse demasiado a un lado de la vía para poder permitir el paso de estos, obligando en muchos casos a que se realicen maniobras exigidas de parte de los conductores para poder salir de ellas. Se puede observar también, como un problema común a lo largo de la carretera, el estancamiento de agua proveniente de las lluvias en la plataforma actual, debido a que no hay presencia de cunetas a lo largo de la vía.

3.1 Badenes

La vía actual no cuenta con badenes, por lo que presenta fuerte deterioro de la trocha por la falta de estas estructuras en algunos tramos que ya han sido identificados, y se detallará en el Estudio de Obras de Arte.

Tramo En Estado Deteriorado



3.2 Puntos de cruce de animales, peatones.

Actualmente no existen cruces para peatones en los centros poblados, especialmente donde se ubican centros educativos como son:

Tabla 75: Ubicación de centros educativos

CENTROS EDUCATIVOS		
NOMBRE	NIVEL	LOCALIDAD
11155	Primario	El Algarrobito
11082	Primario	La U
10099	Primario	Mayascon
10931 Ramiro Priale	Primario, Secundario	Mochumí Viejo

Fuente: Fitel - 2018

El Distrito de Pitipo cuenta con población de Ganado, por lo que se tendrá en cuenta para la respectiva señalización según sea el caso, sin embargo en la zona de estudio es poco frecuente el tránsito de ganado.

Tabla 76: Población de ganado en Ferreñafe

Distrito	Total cabezas	Vacas en producción	Producción diaria
Ferreñafe	577	167	2,631
Pueblo Nuevo	319	96	1,711
Manuel Mesones Muro	1,163	376	5,073
Pítipo	2,305	603	7,936
Incahuasi	1,742	443	2,676
Cañaris	2,400	500	1,800
Total	8,506	2,185	18,151

Fuente: Municipalidad Provincial de Ferreñafe

4.- Insuficiente señalización

La señalización a lo largo del proyecto es inexistente, no se muestra señalización en curvas, centros educativos, etc.

5.- Inexistencia de alumbrado público

La falta de un adecuado alumbrado público influye en la probabilidad de accidentes de tránsito.

6.- MEDIDAS PARA REDUCIR PREVENIR ACCIDENTES DE TRÁNSITO

- Nuevo diseño del tramo, que corresponde el presente proyecto, con mejores características tanto en el alineamiento horizontal como en el vertical.
- Colocación de señales preventivas, e informativas.
- Colocación de señales que limiten la velocidad a la entrada de poblaciones.
- Colocación de postes delineadores para resaltar el borde de la carretera y como guía.
- Colocación de señales preventivas, en las zonas cercanas a los colegios con el fin de que los vehículos disminuyan la velocidad.

7.- ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

7.1 Señalización existente:

En la carretera actual durante el recorrido y las visitas realizadas desde el inicio del proyecto, se detectó que no existen señales en todo el tramo de la carretera.

7.2 Señalización proyectada:

El diseño de la señalización y la seguridad vial de la carretera EPM. LA-103, que comprende una longitud total de 12.67 Km., entre los caseríos Mayascon hasta El Algarrobito, atravesando terrenos de cultivo, y zonas rurales.

El proyecto de señalización comprende la ubicación de señales preventivas, de reglamentación, informativas, y marcas en el pavimento. Además, el proyecto de seguridad vial en el tramo comprende el diseño de postes delineadores, y guardavías donde lo amerite.

7.3 Señales Preventivas

En el trayecto de la carretera se ha previsto colocar señales que advierten la presencia de curvas, inicio y fin de pendiente pronunciada. Las dimensiones de las señales preventivas son de 0.60x0.60m apoyadas en postes de concreto.

7.4 Señales de Información

Las señales de información utilizadas en el proyecto son las de destino, de distancia, postes kilométricos y de localización. Las dimensiones y los colores de las señales varían de acuerdo a su clasificación:

Las señales de destino, de distancia y de localización, son de dimensiones variables y depende del mensaje que contiene, siendo la mínima altura de 0.50 m. y la máxima de 1.25 m.; el ancho mínimo de 1.60 m. y el máximo de 2.40 m. La altura de las letras mayúsculas utilizadas en los mensajes es de 0.20 m.

La señal I-8, postes de kilometraje, serán de concreto armado de acuerdo a las dimensiones y especificaciones contenidas en el Manual.

7.5 Marcas en el Pavimento

Las marcas en el pavimento utilizadas en el proyecto son las siguientes:

- Línea central.- Para indicar el centro de la calzada, se utilizará una línea discontinua de segmentos de 4.50 m. de largo por 0.10 m. de ancho espaciadas 7.50 m.
- En los tramos donde se prohíbe el sobrepaso se utilizará doble línea continua de 0.10 m. de ancho cada una. La pintura utilizada será de color amarillo.
- Línea de borde.- Para indicar el borde del pavimento. Se utilizará una línea continua en ambos lados de la carretera de 0.10 m. de ancho de color blanco.

7.6 Postes delineadores

Se ha considerado necesaria la colocación de postes delineadores en el borde de la calzada como guía y ayuda nocturna en ciertos tramos de la vía. Los postes deberán ser de concreto, de acuerdo con las características descritas en el Manual.

8.- CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES:

- En la carretera actualmente, durante el recorrido y visitas realizadas desde el inicio del proyecto, se observó que no existen señales en todo el tramo de la carretera.
- El diseño de proyecto de señalización y seguridad vial de la carretera, EPM. LA-103, abarca una distancia de 12.67 Km., entre los caseríos Mayascon hasta El Algarrobito, atravesando terrenos de cultivo, y zonas rurales.
- El proyecto de señalización, abarca la ubicación de: señales preventivas, señales reglamentarias, señales informativas, y marcas en el pavimento. También, el proyecto de seguridad vial en el tramo comprende el diseño de postes delineadores, todo esto es siguiendo las normativas vigentes actualmente.

ANEXO B:

- **PRESUPUESTO**
- **ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS**
- **RELACIÓN DE INSUMOS**
- **FORMA POLINÓMICA**
- **DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**
- **PROGRAMACIÓN DE OBRA**

Presupuesto

Presupuesto **0201002 CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO**
 Subpresupuesto **001 CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO**
 Cliente **Ypanaqué Fernández, Lisbet** Costo al **01/07/2019**
 Lugar **LAMBAYEQUE - FERREÑAFE – PITIPO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				143,328.64
01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00	27,694.07	27,694.07
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60x4.20m	und	2.00	2,021.19	4,042.38
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	glb	1.00	111,592.19	111,592.19
02	OBRAS PRELIMINARES				663,284.98
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS DE CHICLAYO A MAYASCÓN	glb	1.00	641,330.40	641,330.40
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION (KM)	km	12.67	1,732.80	21,954.58
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,222,076.76
03.01	EXCAVACIÓN MATERIAL SUELTO	m3	106,962.00	5.90	631,075.80
03.02	EXCAVACIÓN ROCA SUELTA	m3	5,378.65	40.85	219,717.85
03.04	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO	m3	1,841.39	5.48	10,090.82
03.05	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	21,778.42	11.03	240,215.97
03.06	REMOCION DE DERRUMBES	m3	200.00	7.59	1,518.00
04.01	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE	m2	95,060.20	3.45	327,957.69
04.02	SUB BASE GRANULAR CON AFIRMADO E=15cm	m2	12,242.88	73.10	894,954.53
04.03	BASE GRANULAR CON AFIRMADO E=20cm	m2	12,242.88	73.23	896,546.10
04	PAVIMENTOS				3,919,777.72
04.04	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	88,722.90	3.38	299,883.40
	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2", C/EQUIPO	m2	76,048.20	47.60	3,619,894.32
05	TRANSPORTE				5,068,200.18
05.01	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D<1 km	m3k	4,550.00	5.40	24,570.00
05.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D>1 km	m3k	206,422.07	2.53	522,247.84
05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<1 km	m3k	12,242.88	4.68	57,296.68
05.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1 km	m3k	555,428.67	1.70	944,228.74
05.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO D<1 km	m3k	24,391.83	4.68	114,153.76
05.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO D>1 km	m3k	1,090,843.20	1.70	1,854,433.44
05.07	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<1 km	m3k	123,759.68	4.68	579,195.30

05.08	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1 km	m3k	480,336.86	2.02	970,280.46
05.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DERRUMBES A DME D>1 km	m3k	1,055.27	1.70	1,793.96
06	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE MENORES				556,426.78
06.01	CUNETAS				
06.02	CUNETA SIN REVESTIR 0.50 x 0.30 m	m	12,674.00	17.50	221,795.00
06.03	BADENES DE CONCRETO				
06.04	AFIRMADO PARA BADÉN	m2	1,100.00	77.17	84,887.00
06.05	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,055.27	37.06	39,108.31
06.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS	m2	120.80	77.37	9,346.30
06.07	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	715.32	198.51	141,998.17
06.08	ALIVIADERO DE PIEDRA EMBOQUILLADA	m2	720.00	82.35	59,292.00
07	SEÑALIZACIÓN				58,305.61
07.01	SEÑAL PREVENTIVA	und	17.00	435.00	7,395.00
07.02	SEÑALES INFORMATIVAS 2.70x1.20 m	und	2.00	3,155.73	6,311.46
07.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO DEFINITIVAS	m2	3,802.20	11.43	43,459.15
07.04	HITOS KILOMETRICOS	und	12.00	95.00	1,140.00
08	IMPACTO AMBIENTAL				98,161.36
08.01	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
08.02	PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO	glb	1.00	28,300.00	28,300.00
08.03	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	3,314.81	3,314.81
08.04	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES	glb	1.00	6,896.56	6,896.56
08.05	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5,590.05	3.72	20,794.99
08.06	REVEGETACION	m2	100.00	138.55	13,855.00
	COSTO DIRECTO				13,729,562.03
	GASTOS GENERALES 11.0376%				1,515,414.08
	UTILIDAD (10%)				1,372,956.20

	SUBTOTAL				16,617,932.31
	IMPUESTO IGV 18%				2,991,227.82

	TOTAL PRESUPUESTO				19,609,160.13

SON : DIECINUEVE MILLONES SEISCIENTOS NUEVE MIL CIENTO SESENTA Y 13/100 NUEVOS SOLES

Análisis de Precios Unitarios

S10

Presupuesto	0201002	CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO					
Subpresupuesto	001	CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO				Fecha presupuesto	01/07/2019
Partida		CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2", C/EQUIPO					
Rendimiento	m2/DIA	3,500.0000	EQ.	3,500.0000		Costo unitario directo por : m2	47.60
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0005	25.10	0.01
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.0046	22.96	0.11
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.0046	18.16	0.08
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.0137	16.41	0.22
							0.42
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.42	0.01
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton		hm	1.0000	0.0023	137.80	0.32
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton		hm	1.0000	0.0023	132.32	0.30
03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP		hm	1.0000	0.0023	200.00	0.46
							1.09
		Subpartidas					
010304020902	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE		m3		0.0625	737.51	46.09
							46.09
Partida	01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : glb	27,694.07
Código	Descripción Recurso	Subpartidas	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
010102011303	CASETA DE MADERA		m2		145.5000	88.08	12,815.64
010104040103	NIVELACION Y APISONADO		m2		145.5000	16.06	2,336.73
010106110202	CERCO DE RAFIA ARTILLERA		m		150.0000	14.42	2,163.00
010702010101	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO		ha		0.1200	9,063.33	1,087.60
010712000302	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO ESTRUCTURAS		m2		7.5000	77.37	580.28
010713000022	CONCRETO CICLOPEO f _c =140 kg/cm ² + 30% P.M		m3		21.8300	399.03	8,710.82
							27,694.07
Partida	01.02	CARTEL DE OBRA 3.60x4.20m					
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000		Costo unitario directo por : und	2,021.19
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	16.0000	22.96	367.36
0101010005	PEON		hh	1.0000	16.0000	16.41	262.56
							629.92
		Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1000	8.00	0.80
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.1000	8.50	0.85
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		85.0000	6.26	532.10
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm		pln		9.0000	32.00	288.00
							821.75
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	629.92	31.50

03012200010001	CAMION PLATAFORMA EQUIPO 1	hm	0.1000	1.6000	246.31	394.10
425.60						

Subpartidas

010713000102	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.3940	294.29	115.95
010713000301	COLOCACION DE CONCRETO PARA OBRAS ARTE CON MEZCLADORA	m3		0.3940	70.99	27.97
143.92						

Partida 01.03 MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	111,592.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	16.0000	128.0000	25.10	3,212.80
0101010005	PEON	hh	128.0000	1,024.0000	16.41	16,803.84
20,016.64						
	Materiales					
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		60.0000	48.00	2,880.00
02671100060003	BANDERINES	und		16.0000	20.00	320.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und		12.0000	150.00	1,800.00
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und		9.0000	168.00	1,512.00
6,512.00						
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20,016.64	1,000.83
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	8.0000	64.0000	170.08	10,885.12
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	8.0000	64.0000	146.08	9,349.12
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	12.0000	96.0000	206.28	19,802.88
03012200030003	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4	hm	8.0000	64.0000	98.92	6,330.88
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	8.0000	64.0000	202.10	12,934.40
0301220009	CAMIÓN CISTERNA 4X2 (AGUA) 2000 GI	hm	24.0000	192.0000	128.96	24,760.32
85,063.55						

Partida 02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS DE CHICLAYO A MAYASCÓN

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	641,330.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02030100060002	VIAJE TERRESTRE DE IDA (EN CAMA BAJA)	vje		40.0000	6,888.63	275,545.20
02030100060004	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN CAMA BAJA)	vje		40.0000	6,888.63	275,545.20
551,090.40						
	Equipos					
0304010001	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC) IDA	und		1.0000	45,120.00	45,120.00
0304010002	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC) VUELTA	und		1.0000	45,120.00	45,120.00
90,240.00						

Partida 02.02 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION (KM)

Rendimiento	km/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : km	1,732.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.41	262.56
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	24.42	195.36
01010300030003	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	hh	3.0000	24.0000	18.16	435.84
01010300030005	AYUDANTE NIVELADOR	hh	2.0000	16.0000	18.16	290.56
0101030010	NIVELADOR	hh	1.0000	8.0000	23.94	191.52
1,375.84						
	Materiales					
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.7430	2.52	1.87
0204120004	CLAVO PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN	kg		6.0000	4.16	24.96
0204120005	CLAVOS DIFERENTES	kg		2.5000	3.52	8.80

0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0667	16.41	1.09
							1.09
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1250	10.00	1.25
							1.25
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.09	0.05
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	1.0000	0.0167	146.08	2.44
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0167	269.00	4.49
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	0.5000	0.0083	206.28	1.71
							8.69

Partida **03.06** **REMOCION DE DERRUMBES**

Rendimiento	m3/DIA	378.0000		EQ. 378.0000		Costo unitario directo por : m3	7.59
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.5000	0.0106	25.10	0.27
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0423	16.41	0.69
							0.96
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.96	0.05
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3		hm	0.4595	0.0097	236.85	2.30
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0212	202.10	4.28
							6.63

Partida **04.01** **MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE**

Rendimiento	m2/DIA	1,350.0000		EQ. 1,350.0000		Costo unitario directo por : m2	3.45
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0012	25.10	0.03
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0059	18.16	0.11
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0237	16.41	0.39
							0.53
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0270	10.00	0.27
							0.27
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.53	0.03
0301190002	RODILLO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.0059	146.08	0.86
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0059	206.28	1.22
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	1.0000	0.0059	91.67	0.54
							2.65

Partida **04.02** **SUB BASE GRANULAR CON AFIRMADO E=15cm**

Rendimiento	m2/DIA	200.0000		EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2	73.10
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.1600	16.41	2.63
							2.63
	Materiales						
02070400010008	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		1.2500	45.00	56.25
							56.25
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.63	0.13
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton		hm	1.0000	0.0400	146.08	5.84

03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0400	206.28	8.25
						14.22

Partida **04.03** **BASE GRANULAR CON AFIRMADO E=20cm**

Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m2	73.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1600	16.41	2.63	2.63
	Materiales						
02070400010008	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.2500	45.00	56.25	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0125	10.00	0.13	56.38
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.63	0.13	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0400	146.08	5.84	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0400	206.28	8.25	14.22

Partida **04.04** **IMPRIMACION ASFALTICA**

Rendimiento	m2/DIA	4,000.0000	EQ.	4,000.0000	Costo unitario directo por : m2	3.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0010	25.10	0.03	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0020	22.96	0.05	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0120	16.41	0.20	0.28
	Materiales						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.2640	10.55	2.79	2.79
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0020	151.44	0.30	0.31

Partida **05.01** **TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D<1 km**

Rendimiento	m3k/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : m3k	5.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0267	202.10	5.40	5.40

Partida **05.02** **TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D>1 km**

Rendimiento	m3k/DIA	640.0000	EQ.	640.0000	Costo unitario directo por : m3k	2.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0125	202.10	2.53	2.53

Partida **05.03** **TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<1 km**

Rendimiento	m3k/DIA	425.0000	EQ.	425.0000	Costo unitario directo por : m3k	4.68	
-------------	----------------	-----------------	-----	-----------------	----------------------------------	-------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0047	16.41	0.08
	Equipos					0.08
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.2500	0.0047	170.08	0.80
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0188	202.10	3.80
						4.60
Partida	05.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1 km				
Rendimiento	m3k/DIA	950.0000	EQ.	950.0000	Costo unitario directo por : m3k	1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0084	202.10	1.70
						1.70
Partida	05.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO D<1 km				
Rendimiento	m3k/DIA	425.0000	EQ.	425.0000	Costo unitario directo por : m3k	4.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0047	16.41	0.08
	Equipos					0.08
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.2500	0.0047	170.08	0.80
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0188	202.10	3.80
						4.60
Partida	05.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO D>1 km				
Rendimiento	m3k/DIA	950.0000	EQ.	950.0000	Costo unitario directo por : m3k	1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0084	202.10	1.70
						1.70
Partida	05.07	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<1 km				
Rendimiento	m3k/DIA	425.0000	EQ.	425.0000	Costo unitario directo por : m3k	4.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0047	16.41	0.08
	Equipos					0.08
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.2500	0.0047	170.08	0.80
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0188	202.10	3.80
						4.60
Partida	05.08	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1 km				
Rendimiento	m3k/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m3k	2.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0100	202.10	2.02
						2.02
Partida	05.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DERRUMBES A DME D>1 km				

Rendimiento	m3k/DIA	950.0000	EQ.	950.0000		Costo unitario directo por : m3k	1.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos							
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm		1.0000	0.0084	202.10	1.70
								1.70
Partida	06.02	CUNETAS SIN REVESTIR 0.50 x 0.30 m						
Rendimiento	m/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : m	17.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas							
010703010003	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS		m3			0.3620	37.06	13.42
010703020201	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS		m2			1.9500	2.09	4.08
								17.50
Partida	06.04	AFIRMADO PARA BADÉN						
Rendimiento	m2/DIA	45.0000	EQ.	45.0000		Costo unitario directo por : m2	77.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		0.5000	0.0889	25.10	2.23
0101010005	PEON		hh		4.0000	0.7111	16.41	11.67
								13.90
	Materiales							
0207020003	AFIRMADO		m3			1.2000	50.00	60.00
								60.00
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	13.90	0.42
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm		0.7000	0.1244	22.95	2.85
								3.27
Partida	06.05	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ.	120.0000		Costo unitario directo por : m3	37.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh		4.0000	0.2667	18.16	4.84
0101010005	PEON		hh		6.0000	0.4000	16.41	6.56
								11.40
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	11.40	0.57
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg		hm		4.0000	0.2667	5.00	1.33
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP		hm		2.0000	0.1333	78.14	10.42
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3		hm		1.0000	0.0667	200.00	13.34
								25.66
Partida	06.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m2/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : m2	77.37	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas							
010712000304	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL		m2			0.7500	72.85	54.64
010712000305	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURA CARAVISTA		m2			0.2500	90.92	22.73
								77.37
Partida	06.07	CONCRETO f'c=175 kg/cm2						
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000		Costo unitario	198.51	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
					directo por : m3	
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2500	25.10	6.28
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	22.96	34.44
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	18.16	27.24
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.0000	16.41	49.23
						117.19
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	10.00	1.80
						1.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	117.19	5.86
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.5000	5.37	2.69
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5000	15.86	7.93
						16.48
	Subpartidas					
010716010601	MATERIAL PARA CONCRETO	m3		1.3000	48.49	63.04
						63.04
Partida	06.08	ALIVIADERO DE PIEDRA EMBOQUILLADA				
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por : m2	82.35
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	22.96	11.48
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5000	16.41	8.21
						19.69
	Materiales					
0207010011	PIEDRA GRANDE PARA EMPEDRADOS	m3		0.1650	66.48	10.97
						10.97
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.69	0.98
						0.98
	Subpartidas					
010713000102	CONCRETO f _c =140 kg/cm ² CON MEZCLADORA	m3		0.1020	294.29	30.02
010713000301	COLOCACION DE CONCRETO PARA OBRAS ARTE CON MEZCLADORA	m3		0.1275	70.99	9.05
010713010101	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3	m3		0.0255	456.29	11.64
						50.71
Partida	07.01	SEÑAL PREVENTIVA				
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	435.00
	Materiales					
02631200010003	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES	und		1.0000	285.00	285.00
02671100040007	SEÑAL PREVENTIVA 60 X 60 cm	und		1.0000	150.00	150.00
						435.00
Partida	07.02	SEÑALES INFORMATIVAS 2.70x1.20 m				
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	3,155.73
	Materiales					
02671100160007	SEÑALIZACION INFORMATIVA 2.70 X 1.20 m	und		1.0000	1,350.00	1,350.00
						1,350.00
	Subpartidas					
010116060803	TUBO D=3"	m		6.2000	129.40	802.28

010708103105	CIMENTACION		und		1.0000	1,003.45	1,003.45	1,805.73
--------------	-------------	--	-----	--	--------	----------	----------	-----------------

Partida **07.03** **MARCAS EN EL PAVIMENTO DEFINITIVAS**

Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000		Costo unitario directo por : m2	11.43	
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	--	---------------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0050	25.10	0.13
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	22.96	0.23
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	16.41	0.66
	Materiales					1.02
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal		0.1250	69.10	8.64
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.2600	3.26	0.85
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0096	28.66	0.28
	Equipos					9.77
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.02	0.05
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0100	58.56	0.59
						0.64

Partida **07.04** **HITOS KILOMETRICOS**

Rendimiento	und/DIA	14.0000	EQ.	14.0000		Costo unitario directo por : und	95.00	
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	--	--	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0400010010	SC DE SUMINISTRO Y COLOCACION DE HITOS KILOMETRICOS	und		1.0000	95.00	95.00
						95.00

Partida **08.01** **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : glb	25,000.00	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	--	--	------------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0409130007	SC MONITOREO DE NIVELES SONOROS	glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
0409130008	SC MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS	glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
0409130009	SC SEGUIMIENTO BIOLOGICO (FAUNA) EN EL AREA DE INFLUENCIA	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00
0409130010	SC SEGUIMIENTO BIOLOGICO (FLORA) EN EL AREA DE INFLUENCIA	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00
0409130011	SC MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
0409130012	SC MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
						25,000.00

Partida **08.02** **PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO**

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : glb	28,300.00	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	--	--	------------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0423120002	SC RECURSOS HUMANOS (HONORARIOS PROFESINALES)	glb		1.0000	25,000.00	25,000.00
0423120003	SC BIENES Y SERVICIOS	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
04231300010009	SC PAGOS ADMINISTRATIVOS ANTE MINISTERIO DE CULTURA	glb		1.0000	1,800.00	1,800.00
						28,300.00

Partida **08.03** **RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Rendimiento	glb/DIA	0.5000	EQ.	0.5000		Costo unitario directo por : glb	3,314.81	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	--	--	-----------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

		Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.5000	8.0000	25.10	200.80
0101010005	PEON		hh	5.0000	80.0000	16.41	1,312.80
							1,513.60
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1,513.60	45.41
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3		hm	0.2500	4.0000	236.85	947.40
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.2500	4.0000	202.10	808.40
							1,801.21
Partida	08.04	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : glb	6,896.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.8000	25.10	20.08
0101010005	PEON		hh	1.0000	8.0000	16.41	131.28
							151.36
		Equipos					
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3		hm	1.0000	8.0000	236.85	1,894.80
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	3.0000	24.0000	202.10	4,850.40
							6,745.20
Partida	08.05	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	950.0000	EQ.	950.0000		Costo unitario directo por : m3	3.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0168	16.41	0.28
							0.28
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.28	0.01
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0084	206.28	1.73
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0084	202.10	1.70
							3.44
Partida	08.06	REVEGETACION					
Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ.	500.0000		Costo unitario directo por : m2	138.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0160	22.96	0.37
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0640	16.41	1.05
							1.42
		Materiales					
0291010005	ESPECIE NATIVA		und		1.0000	5.00	5.00
0291020001	ABONOS NATURALES		kg		100.0000	1.30	130.00
							135.00
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.42	0.07
0301220009	CAMIÓN CISTERNA 4X2 (AGUA) 2000 GI		hm	1.0000	0.0160	128.96	2.06
							2.13

Gastos generalesPresupuesto **0201002 CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO**Fecha **01/07/2019**Moneda **01 NUEVOS SOLES****GASTOS VARIABLES****1,446,629.83****PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR**

Códig	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01001	Gerente de Proyecto	mes	1.00	100.00	6.00	12,000.00	72,000.00
01005	Asistente de Ingeniería de Costos	mes	1.00	100.00	6.00	5,000.00	30,000.00
01006	Administrador de Obra	mes	1.00	100.00	6.00	4,500.00	27,000.00
01007	Secretaria	mes	1.00	100.00	6.00	2,000.00	12,000.00
01012	Inq. Residente de Obra	mes	1.00	100.00	6.00	8,000.00	48,000.00
01026	Topografo	mes	2.00	100.00	6.00	4,000.00	48,000.00
01035	Contador	mes	1.00	100.00		3,500.00	0.00
01043	Asistente de Obra	mes	1.00	100.00	6.00	5,000.00	30,000.00
01044	Jefe de Almacén	mes	1.00	100.00	6.00	4,000.00	24,000.00
Subtotal							291,000.00

PERSONAL TECNICO

Códig	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
02001	Maestro General	mes	2.00	100.00	6.00	3,500.00	42,000.00
02004	Ayudante de Almacén	mes	2.00	100.00	6.00	2,000.00	24,000.00
02009	Chofer	mes	2.00	50.00	6.00	2,500.00	15,000.00
02015	Guardián y Vigias	mes	12.00	100.00	6.00	2,000.00	144,000.00
02016	Tecnico laboratorista	mes	3.00	50.00	6.00	3,500.00	31,500.00
Subtotal							256,500.00

HOSPEDAJE Y SERVICIOS

Códig	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
04007	Hospedaje	mes	17.00	6.00	3,000.00	306,000.00
04011	Alimentación y viáticos	mes	17.00	6.00	2,500.00	255,000.00
04012	Alimentación y viáticos técnicos	mes	15.00	6.00	2,200.00	198,000.00
Subtotal						759,000.00

MOBILIARIO

Códig	Descripción	Cantidad	%Deprec.	Vida util	Precio	Parcial
05010	Mobiliario	1.00	3.00	5.00	30,000.00	4,500.00
Subtotal						4,500.00

GASTOS FINANCIEROS Y SEGUROS

Códig	Descripción	%Tasa De	Parcial
10001	Carte de fianza por el adelanto	0.14 TOTAL PRESUPUESTO (1R 102 R91 59)	11,388.55
10003	Carta de fianza por fiel cumplimiento	0.14 TOTAL PRESUPUESTO (1R 102 R91 59)	11,388.55
10010	Riesgo de Ingeniería	0.20 TOTAL PRESUPUESTO (1R 102 R91 59)	15,901.81
10011	Responsabilidad civil contra terceros	0.10 TOTAL PRESUPUESTO (1R 102 R91 59)	7,950.91
10012	Costo por emisión de Póliza	0.10	0.00
Subtotal			46,629.83

EQUIPOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
15016	ALQUILER DE OFICINA	qlb	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00
15018	ALQUILER DE CAMIONETA	mes	2.00	7.00	5,500.00	77,000.00
Subtotal						89,000.00

GASTOS FIJOS**68,781.87****ENSAYOS DE LABORATORIO**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	
07007	Pruebas Marshall	und	1.00	900.00	900.00	
07008	Estudio Geotécnico para DMEs	und	1.00	3,000.00	3,000.00	
07009	Pruebas de Control de Suelos	mes	5.00	3,500.00	17,500.00	
07010	Ensayo de compresión de testigos	qlb	1.00	2,000.00	2,000.00	
07011	Ensayo de compactación de suelos	qlb	4.00	2,500.00	10,000.00	
07012	DISEÑO DE MEZCLA F°C 210KG/CM2	und	1.00	900.00	900.00	
Subtotal						34,300.00

VARIOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	
08013	Comunicaciones (Telefonía e Internet)	mes	6.00	500.00	3,000.00	
08019	Materiales de Oficina y Copias Varias	est	6.00	600.00	3,600.00	
08020	Ploteo de Planos	est	1.00	900.00	900.00	
Subtotal						7,500.00

TRIBUTOS

Código	Descripción	%Tasa De	Parcial
09001	SENCICO	0.20 SUBTOTAL (15,341,433.55)	13,787.59
09002	Impuesto a las Transacciones Financieras	0.07 TOTAL PRESUPUESTO (18 102 891 59)	5,694.28
Subtotal			19,481.87

GASTOS ADMINISTRATIVOS

Código	Descripción	Unidad	Parcial
16001	Gastos de licitación	qlb	3,000.00
16002	Gastos legales	qlb	2,500.00
16003	Gastos Firma de Contrato	qlb	2,000.00
Subtotal			7,500.00

Total gastos 1,515,411.70

Relación de Insumos

Obra	0201002	CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO
Subpresupuesto	001	CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO
Fecha	01/07/2019	
Lugar	140205	LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PITIPO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial S/.	% Inc.
0101010002	CAPATAZ	hh	1,529.0767	38,379.83	0.0000
0101010003	OPERARIO	hh	2,800.9258	64,309.26	0.0000
0101010004	OFICIAL	hh	4,659.7090	84,620.32	0.0000
0101010005	PEON	hh	28,247.8165	463,546.67	0.0000
0101030000	TOPOGRAFO	hh	101.3600	2,475.21	0.0000
01010300030003	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	hh	304.0800	5,522.09	0.0000
01010300030005	AYUDANTE NIVELADOR	hh	202.7200	3,681.40	0.0000
0101030010	NIVELADOR	hh	101.3600	2,426.56	0.0000
0201040001	PETROLEO D-2	gal	52,283.1375	575,114.51	0.0000
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	23,422.8456	247,111.02	0.0000
02030100060002	VIAJE TERRESTRE DE IDA (EN CAMA BAJA)	vje	40.0000	275,545.20	0.0000
02030100060004	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN CAMA BAJA)	vje	40.0000	275,545.20	0.0000
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	27.5800	102.05	0.0000
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	2.9100	10.48	0.0000
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	109.3238	275.50	0.0000
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg	40.7400	146.66	0.0000
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	13.9900	111.92	0.0000
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	13.9900	118.92	0.0000
0204120004	CLAVO PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN	kg	76.0200	316.24	0.0000
0204120005	CLAVOS DIFERENTES MEDIDAS	kg	31.6750	111.50	0.0000
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	2,471.5665	173,009.66	0.0000
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	6.7410	471.87	0.0000
0207010011	PIEDRA GRANDE PARA EMPEDRADOS	m3	118.8000	7,897.82	0.0000
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	3,735.0562	186,752.81	0.0000
0207020002	FILLER	kg	111,699.5962	41,328.85	0.0000

0207020003	AFIRMADO	m3	1,320.0000	66,000.00	0.0000
02070400010008	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	30,607.2000	1,377,324.00	0.0000
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	6,114.1356	61,141.36	0.0000
02130100060005	CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO CON POLIMEROS SBS	kg	541,843.4250	2,183,629.00	0.0000
0213010007	CEMENTO PACASMAYO AZUL ANTISALITRE	bol	847.5324	22,035.84	0.0000
0222040001	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg	3,254.8630	49,539.01	0.0000
02221400020001	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	0.6895	17.66	0.0000
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	1,298.2169	8,126.84	0.0000
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	141.6750	4,533.60	0.0000
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln	2.9926	284.30	0.0000
02310500010007	CALAMINA #30 DE 1.83 X 0.83m X 3 mm	pln	60.3534	1,730.33	0.0000
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	5.2087	164.70	0.0000
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal	475.2750	32,841.50	0.0000
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	988.5720	3,222.74	0.0000
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	1.8600	56.73	0.0000
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal	36.5011	1,046.12	0.0000
0243120001	VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	p2	17.4600	87.30	0.0000
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg	672.3312	6,219.06	0.0000
0255120001	DETONANTES PARA PERFORACION	kg	268.9325	3,173.40	0.0000
0255130001	EMULSION EXPLOSIVA	kg	2,958.2575	0.00	0.0000
0258090001	ACCESORIOS PARA PERFORACION	und	13.4466	268.93	0.0000
02631200010003	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES	und	17.0000	4,845.00	0.0000
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 3"	pza	12.4000	558.00	0.0000
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	60.0000	2,880.00	0.0000
02671100040007	SEÑAL PREVENTIVA 60 X 60 cm	und	17.0000	2,550.00	0.0000
02671100060003	BANDERINES	und	16.0000	320.00	0.0000
02671100160007	SEÑALIZACION INFORMATIVA 2.70 X 1.20 m	und	2.0000	2,700.00	0.0000
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und	12.0000	1,800.00	0.0000
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und	9.0000	1,512.00	0.0000
02903200090039	RAFIA ARTILLERA DE 2.50m	m	157.5000	661.50	0.0000
02903200090040	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 3"X3m	und	49.5000	841.50	0.0000
0291010005	ESPECIE NATIVA	und	100.0000	500.00	0.0000
0291020001	ABONOS NATURALES	kg	10,000.0000	13,000.00	0.0000
0291020002	PESTICIDAS	kg	10,000.0000	0.00	0.0000
03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	101.3600	699.38	0.0000

0301000021	ESTACION TOTAL	hm	101.3600	1,393.70	0.0000
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		29,670.26	0.0000
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	9.7048	16.50	0.0000
0301090001	TRACK DRILL NEUMATICO 660-690 PCM	hm	82.8312	4,969.87	0.0000
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	146.5448	3,363.20	0.0000
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	174.9109	24,102.72	0.0000
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	hm	174.9109	23,144.21	0.0000
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1,356.9404	198,221.85	0.0000
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO	hm	38.0220	2,226.57	0.0000
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	1,835.2685	9,176.34	0.0000
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	1,075.7300	5,378.65	0.0000
03011400060001	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	82.8312	4,641.03	0.0000
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	537.8650	18,287.41	0.0000

Obra	0201002	CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO
Subpresupuesto	001	CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO
Fecha	01/07/2019	
Lugar	140205	LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PITIPO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial S/.	% Inc.
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	752.8217	58,825.49	0.0000
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1,095.7776	186,369.85	0.0000
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	14.3025	3,387.55	0.0000
0301170001	EXCAVADORA	hm	1,219.3668	243,873.36	0.0000
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	553.3521	126,562.69	0.0000
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	375.8299	75,165.98	0.0000
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1,591.1595	428,021.91	0.0000
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	624.8552	91,278.85	0.0000
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1,879.0933	387,619.37	0.0000
03012200010001	CAMION PLATAFORMA EQUIPO 1	hm	3.2000	788.19	0.0000
03012200030003	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4	hm	64.0000	6,330.88	0.0000
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	24,581.2542	4,967,871.47	0.0000
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	631.2001	74,481.61	0.0000
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	560.8552	51,413.60	0.0000
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	177.4458	26,872.39	0.0000
0301220009	CAMIÓN CISTERNA 4X2 (AGUA) 2000 GI	hm	203.3048	26,218.19	0.0000
03012500010001	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	212.9350	2,448.75	0.0000
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	357.6600	1,920.63	0.0000
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	50.5316	292.07	0.0000
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	413.2452	6,554.07	0.0000

03013900020001	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP	hm	174.9109	34,982.18	0.0000
03013900030001	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE M.E. 50,65 - 115 ton/h	hm	212.9350	138,407.75	0.0000
03014000010001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	40.1489	5,324.95	0.0000
0301400003	SECADORA DE ARIDOS	hm	212.9350	7,452.73	0.0000
03014000040001	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	57.8384	0.00	0.0000
0304010001	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC) IDA	und	1.0000	45,120.00	0.0000
0304010002	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC) VUELTA	und	1.0000	45,120.00	0.0000
0400010010	SC DE SUMINISTRO Y COLOCACION DE HITOS KILOMETRICOS	und	12.0000	1,140.00	0.0000
0409130007	SC MONITOREO DE NIVELES SONOROS	glb	1.0000	5,000.00	0.0000
0409130008	SC MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS	glb	1.0000	5,000.00	0.0000
0409130009	SC SEGUIMIENTO BIOLOGICO (FAUNA) EN EL AREA DE INFLUENCIA	glb	1.0000	2,500.00	0.0000
0409130010	SC SEGUIMIENTO BIOLOGICO (FLORA) EN EL AREA DE INFLUENCIA	glb	1.0000	2,500.00	0.0000
0409130011	SC MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	glb	1.0000	5,000.00	0.0000
0409130012	SC MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	glb	1.0000	5,000.00	0.0000
0423120002	SC RECURSOS HUMANOS (HONORARIOS PROFESINALES)	glb	1.0000	25,000.00	0.0000
0423120003	SC BIENES Y SERVICIOS	glb	1.0000	1,500.00	0.0000
04231300010009	SC PAGOS ADMINISTRATIVOS ANTE MINISTERIO DE CULTURA	glb	1.0000	1,800.00	0.0000
Total			S/.	13,724,978.17	

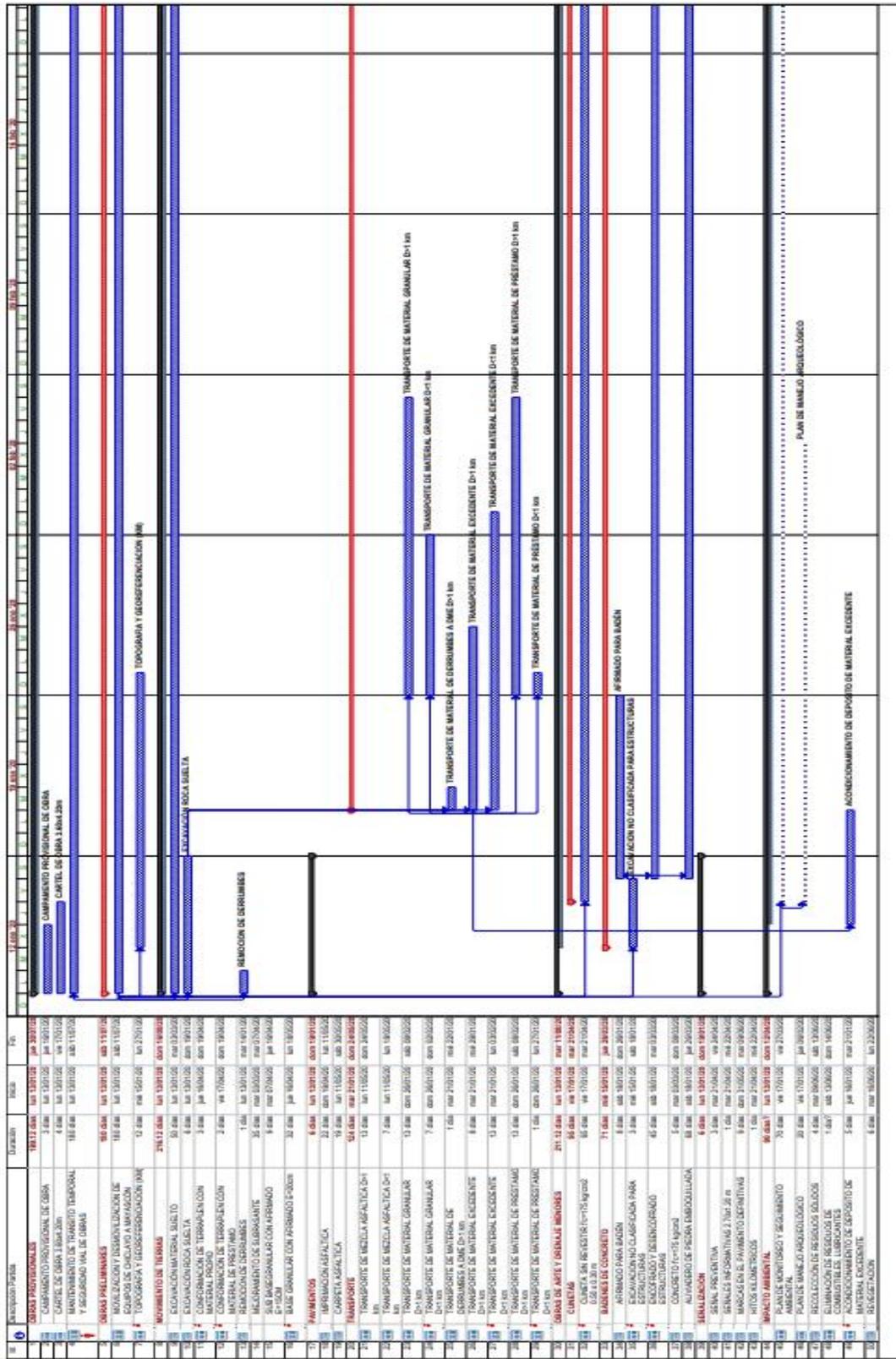
Fórmula Polinómica

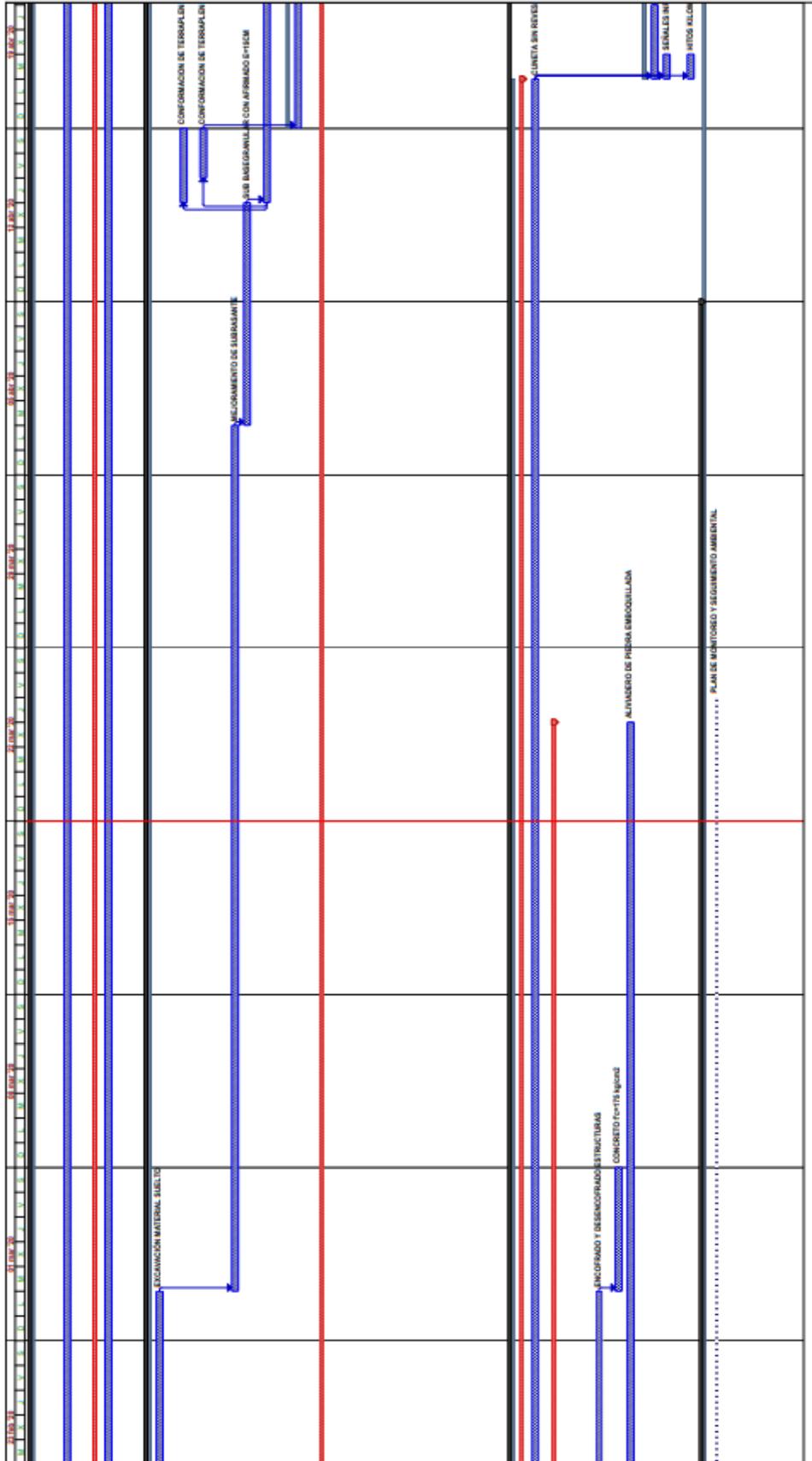
Presupuesto 0201002 CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO
 Subpresupuesto 001 CARRETERA MAYASCÓN - ALGARROBITO, PITIPO
 Fecha Presupuesto 01/07/2019
 Moneda NUEVOS SOLES
 Ubicación Geográfica 140206 LAMBAYEGUE - FERREÑAFE - PITIPO

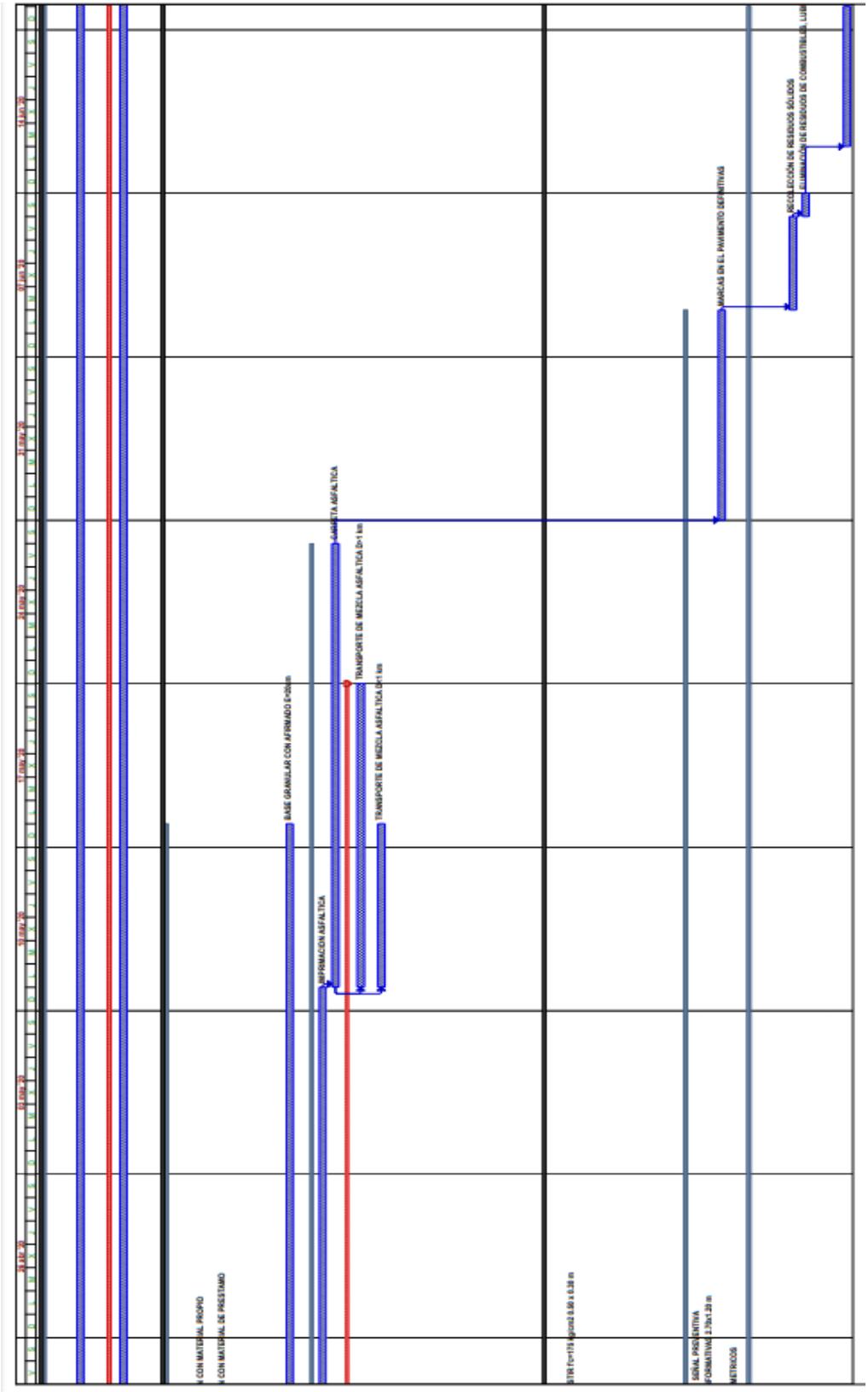
$$K = 0.078*(Mr / Mo) + 0.060*(Cr / Co) + 0.191*(Hr / Ho) + 0.069*(vr / vo) + 0.350*(Mr / Mo) + 0.264*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.078	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.060	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.191	100.000	H	38	HORMIGÓN
4	0.059	100.000	v	83	varios
5	0.350	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.264	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

PROGRAMACIÓN DE OBRA



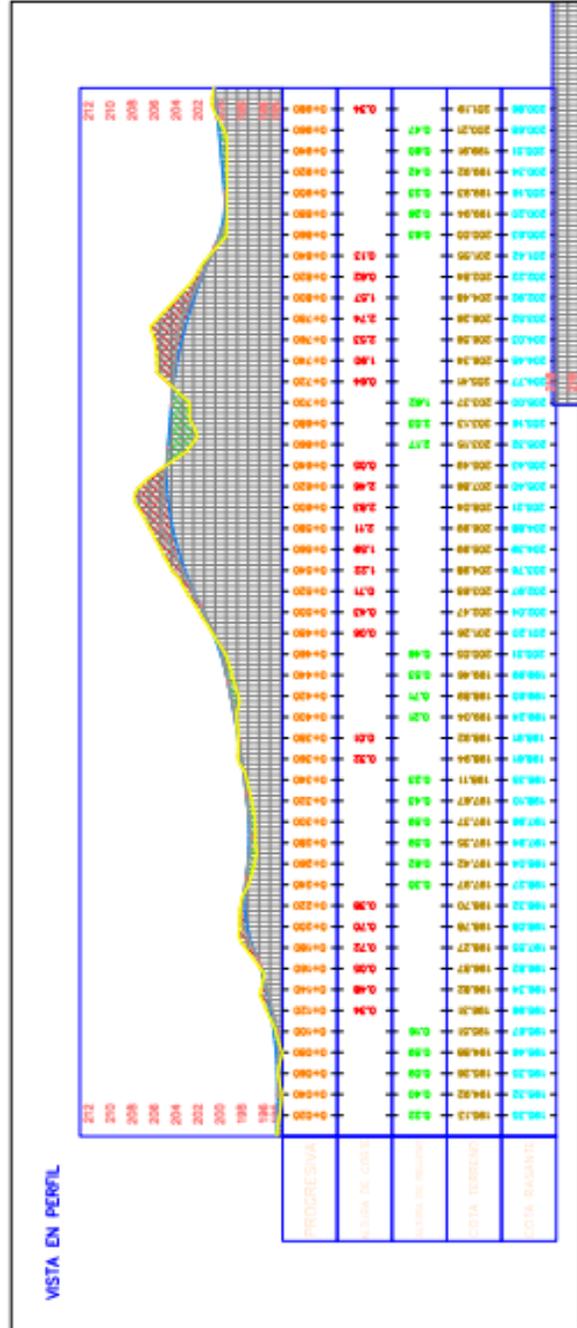
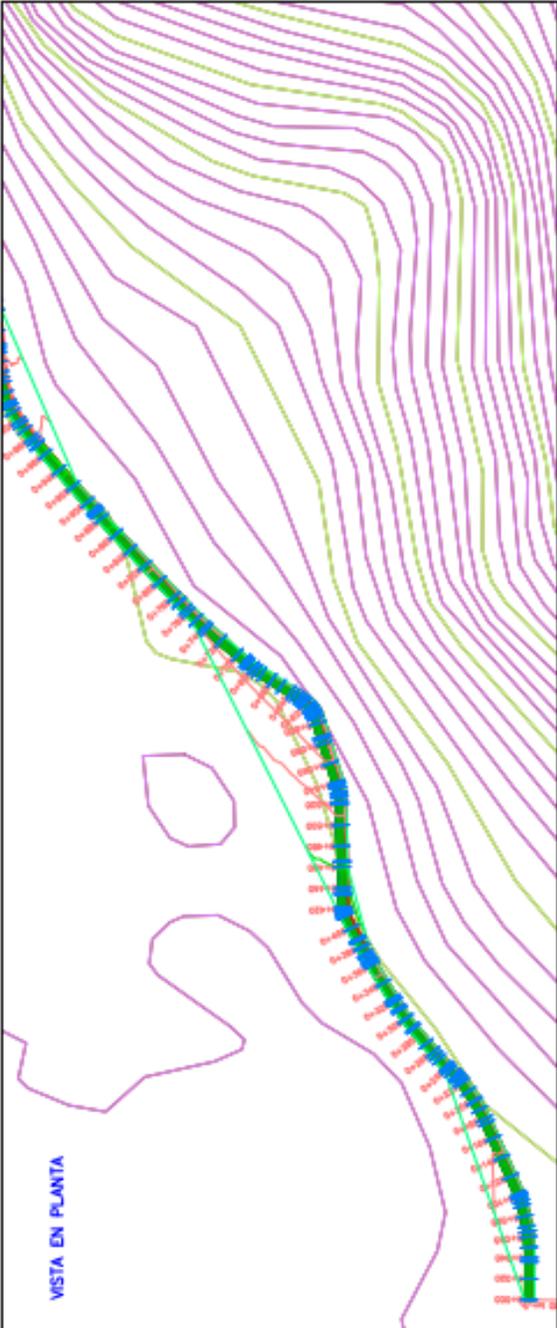




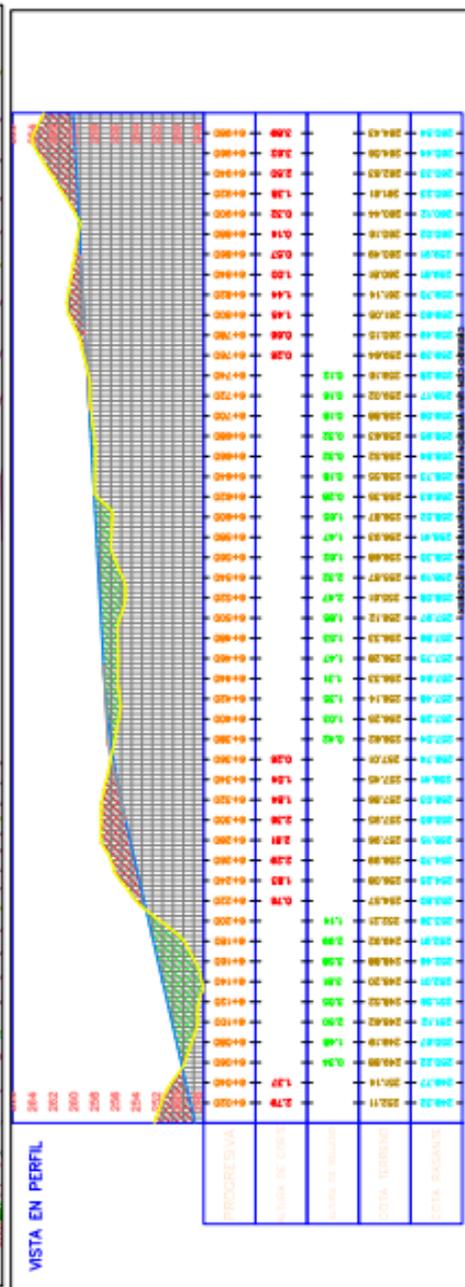
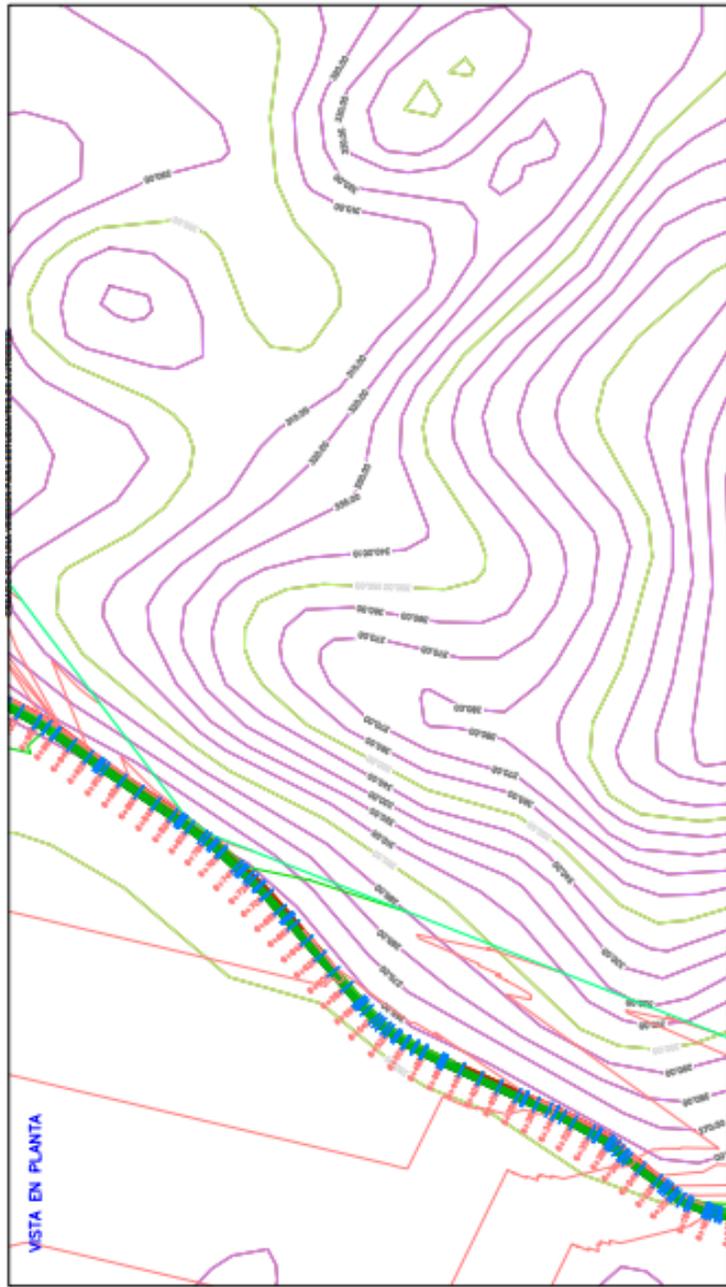
ANEXO C:

PLANOS:

- **PLANTA, PERFIL**
- **PLANO DE CALICATAS**
- **PLANO BADENES Y CUNETAS**
- **PLANO DE SEÑALES**

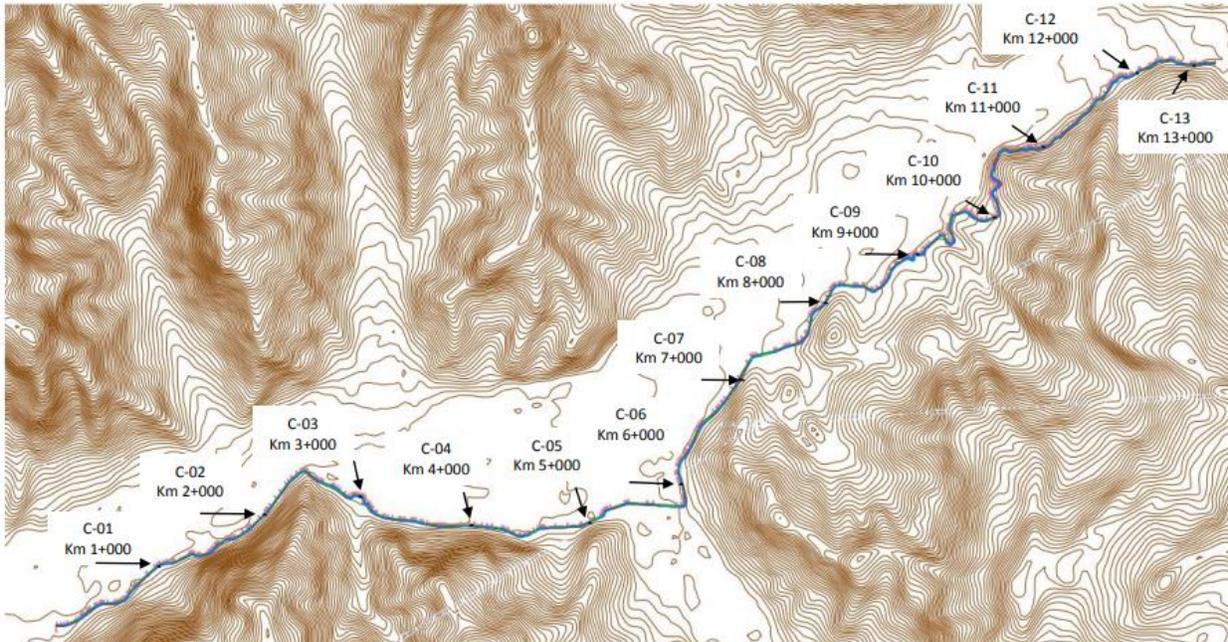


PROYECTO: OBRAS DE MEJORA DEL SERVICIO DE AGUAS POTABLES EN LA COMUNA DE SAN CARLOS DE LOS RIOS	
FECHA: 15/03/2024	ESCALA: 1:500
PROYECTISTA: [Nombre]	REVISOR: [Nombre]
APROBADO: [Nombre]	FECHA: [Fecha]
PROYECTO: OBRAS DE MEJORA DEL SERVICIO DE AGUAS POTABLES EN LA COMUNA DE SAN CARLOS DE LOS RIOS	ESCALA: 1:500
PROYECTISTA: [Nombre]	REVISOR: [Nombre]
APROBADO: [Nombre]	FECHA: [Fecha]

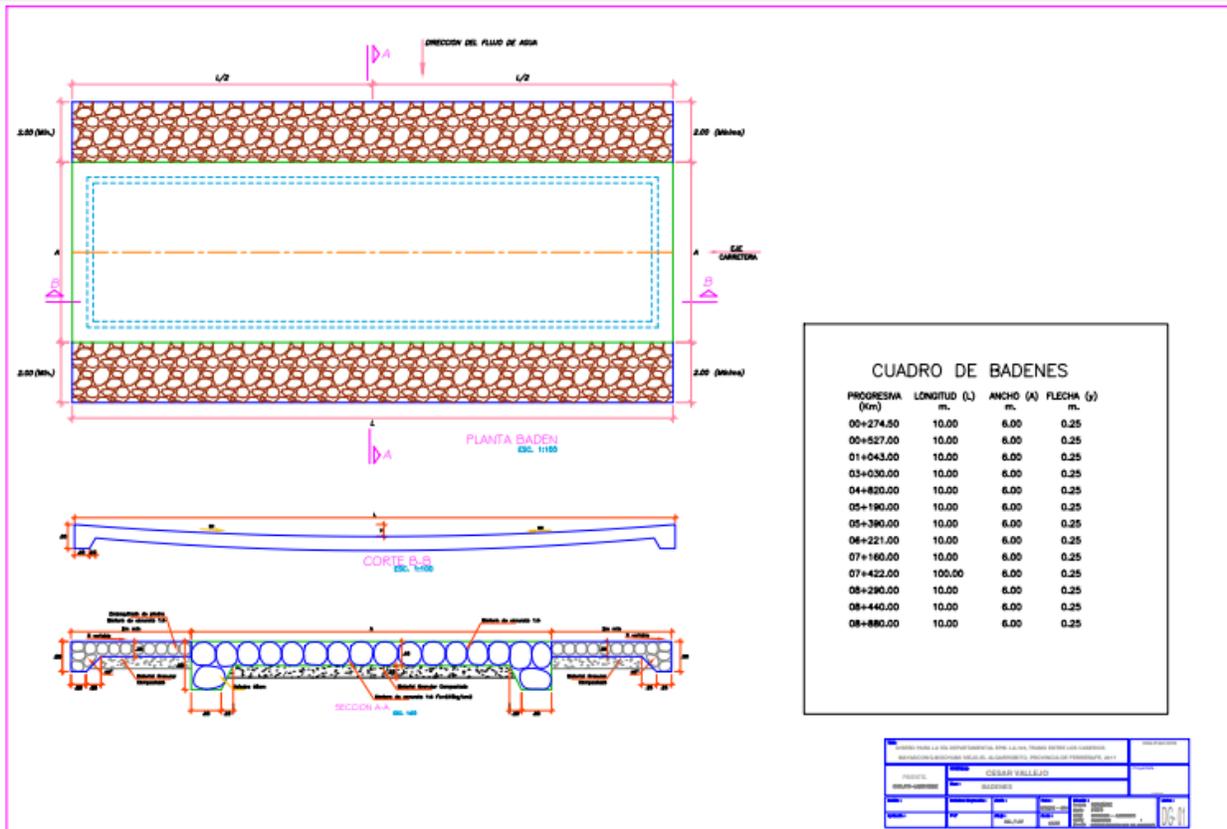


PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PASEO DE LA UNIDAD EN LA ZONA DE LA BARRIO DE LA UNIDAD, MUNICIPIO DE LA UNIDAD, ESTADO DE QUINDIA.	
FECHA: 2023	ESCALA: 1:500
PROYECTANTE:	PROYECTANTE:

PLANO DE CALICATAS



PLANO DE BADENES



PLANO DE SEÑALES

UBICACION DE LAS SEÑALES VERTICALES
 CON REFERENCIA AL BORDE Y NIVEL DE LA VÍA

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

VISTA FRONTAL **VISTA LATERAL**

SECCION HITO

REPLIEZO SEÑAL PREVENTIVA

POSTES KILOMÉTRICOS

NOTAS:

1- GENERALIDADES:

- 1.1. ESTE DISEÑO ES PARA SEÑALES PREVENTIVAS DE CURVAS, CRUCE Y BARRIO DE VEHÍCULOS.
- 1.2. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 1.3. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 1.4. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 1.5. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.

2- MATERIALES:

- 2.1. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 2.2. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 2.3. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.

3- DIMENSIONES:

- 3.1. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 3.2. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 3.3. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.

4- DETALLES:

- 4.1. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 4.2. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.
- 4.3. SE DEBE USAR EL MATERIAL DE SEÑALIZACIÓN APROPIADO PARA EL TIPO DE VÍA Y EL TIPO DE SEÑAL.

DISEÑO PARA LA VÍA DEPARTAMENTAL EPM LA-163, TRAMO ENTRE LOS CANTONES MANABACOS, DEPARTAMENTO CESAR VALLEJO, EL ALCAZARILLO, PROVINCIA DE PASTAZA, 2014		INGENIERO	GGL-LYF
PROYECTO	CESAR VALLEJO	FECHA	2014
CLIENTE	SEÑALES PREVENTIVAS	ESCALA	1:50
FECHA	2014	PROYECTANTE	GGL-LYF
PROYECTANTE	GGL-LYF	REVISOR	GGL-LYF
APROBADO	GGL-LYF	FECHA	2014