

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

---

Diseño estructural del pavimento para la carretera tramo San Jacinto – Monte  
Lima, distrito Ignacio Escudero, provincia Sullana, Departamento Piura

---

**Línea de Investigación:** Ingeniería de Transportes

**Sub línea de investigación:** Transportes

**Autores:**

Reyes Hidalgo, Almendra Elizabeth

Yarleque Juárez, Fiorella Lizbeth

**Jurado Evaluador:**

Presidente : Hurtado Zamora, Oswaldo

Secretario : Burgos Sarmiento, Tito Alfredo

Vocal : Sánchez Malpica, Carmen Esperanza

**Asesor:**

Rodríguez Ramos, Mamerto

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

**PIURA - PERÚ**

**2024**

**Fecha de Sustentación: 2024/05/24**



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

---

Diseño estructural del pavimento para la carretera tramo San Jacinto – Monte  
Lima, distrito Ignacio Escudero, provincia Sullana, Departamento Piura

---

**Línea de Investigación:** Ingeniería de Transportes

**Sub línea de investigación:** Transportes

**Autores:**

Reyes Hidalgo, Almendra Elizabeth  
Yarleque Juárez, Fiorella Lizbeth

**Jurado Evaluador:**

Presidente : Hurtado Zamora, Oswaldo  
Secretario : Burgos Sarmiento, Tito Alfredo  
Vocal : Sánchez Malpica, Carmen Esperanza

**Asesor:**

Rodríguez Ramos, Mamerto  
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

**PIURA - PERÚ**

**2024**

**Fecha de Sustentación: 2024/05/24**

# Diseño estructural del pavimento para la carretera tramo San Jacinto – Monte Lima, distrito Ignacio Escudero, provincia Sullana, Departamento Piura

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>17%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>17%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>3%</b> PUBLICACIONES	<b>9%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>9%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.uandina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.minem.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

Excluir citas

Excluir bibliografía

Apagado   
Apagado

Excluir coincidencias < 1%

.....  
Rodríguez Ramos, Mamerto  
CIP: 3689

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mamerto Rodríguez Ramos**, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **“Diseño estructural del pavimento para la carretera tramo San Jacinto – Monte Lima, Distrito Ignacio Escudero, Provincia Sullana, Departamento Piura”** de los autores **Almendra Elizabeth Reyes Hidalgo y Fiorella Lizbeth Yarleque Juárez** dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 17%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 03 de junio del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis **“Diseño estructural del pavimento para la carretera tramo San Jacinto – Monte Lima, Distrito Ignacio Escudero, Provincia Sullana, Departamento Piura”**, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 03/06/24



---

REYES HIDALGO  
ALMENDRA ELIZABETH  
DNI: 75717325



---

YARLEQUE JUAREZ  
FIORELLA YARLEQUE  
DNI: 72781713



---

MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS  
DNI: 18034417  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

## **DEDICATORIA**

A Dios, por brindarme siempre las fuerzas necesarias para no desistir a pesar de las adversidades, en el camino de ser una profesional. A mis padres, por formar a mis hermanos y a mí, con valores y principios, por estar presentes mostrándome el camino correcto y ser entusiastas ante las circunstancias críticas. A mis hermanos, por estar conmigo y apoyarme incondicionalmente. A mis tíos, por incentivar me a ser una mejor persona. A Fiorella, mi compañera en toda la carrera universitaria y ahora mi compañera de tesis, ambas hemos pasado por muchas cosas, a pesar de las adversidades siempre saliendo adelante juntas.

Br. REYES HIDALGO, ALMENDRA ELIZABETH

A Dios, por brindarme las fuerzas necesarias para poder concluir con este objetivo primordial en mi formación profesional. A mi Padre, que a pesar que no estar conmigo desde el cielo es mi ángel me ha sabido guiar para seguir adelante en mis proyectos. A mi Madre, quien con su esfuerzo me ha permitido llegar a cumplir un sueño más, y me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles. A mis abuelas Lily y Paula, y a mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso.

Br. YARLEQUE JUAREZ, FIORELLA LIZBETH

## **AGRADECIMIENTO**

El principal agradecimiento a Dios por haberme otorgado fortaleza, perseverancia, salud y sobre todo ser mi guía en toda mi etapa universitaria hasta hoy en día.

A mi familia por sus consejos, y palabras de aliento hicieron una gran persona y de una u otra forma me acompañan en mis metas.

Finalmente quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que nos ayudaron durante el desarrollo de este trabajo, en especial al Ingeniero Rodríguez Ramos Mamerto, por su asesoría y por brindarnos su tiempo en el desarrollo de nuestra tesis.

## RESUMEN

Este trabajo se desarrolló en las vías del sector San Jacinto y Monte Lima como estudio, utilizaremos una investigación de tipo aplicada. El objetivo principal fue realizar el diseño estructural del pavimento para mejorar la transitabilidad, es por ello que se tomó en cuenta el análisis y la observación de todas las condiciones de nuestra zona en estudio.

En el presente proyecto se diseñó un pavimento flexible y un pavimento rígido, siempre se tomó en cuenta las recomendaciones decretadas en el Manual de Carreteras: suelos geología, geotecnia y pavimentos, el reglamento nacional de edificaciones: norma CE.010 pavimentos urbanos y norma gh.020 componentes de diseño urbano, de gran utilidad para diseñar los espesores de las capas de ambos pavimentos.

Los estudios básicos de mecánica de suelo fueron realizados de 10 muestras y se obtuvo un suelo con arcilla de plasticidad baja (CL) presentando CBR1 de 6.10%; CBR2 de 6.20%, CBR3 de 6.40%, CBR4 de 6.20%; CBR5 de 8.00%; CBR6 de 6.80%; CBR7 de 6.40%; CBR8 de 6.20%; CBR8 de 8.10%, CBR9 de 8.10% y CBR10 de 6.10%. se obtuvo para el pavimento flexible un ESSAL: 1,374,794.31. Los resultados obtenidos para el pavimento rígido fueron: 1,806,999.06.

Los resultados finales para el diseño de pavimento flexible fueron, carpeta asfáltica de 0.075 m, base de 0.25 m y subbase de 0.25m, con un costo directo de S/. 9,076,653.42; para el pavimento rígido, una losa de concreto de 0.20 m y para la base de 0.15 m con un costo directo de S/. 12,516,327.33.

Palabras claves: diseño estructural, pavimento rígido, pavimento flexible y transitabilidad.



## **ABSTRACT**

This work was developed on the roads of the San Jacinto and Monte Lima sector as a study, we will use applied research. The main objective was to carry out the structural design of the pavement to improve walkability, which is why the analysis and observation of all the conditions of our study area were taken into account.

In this project, a flexible pavement and a rigid pavement were designed, the recommendations decreed in the Highway Manual were always taken into account: soils geology, geotechnics and pavements, the national building regulations: standard CE.010 urban pavements and standard GH.020 urban design components, very useful for designing the thicknesses of the layers of both pavements.

Basic soil mechanics studies were carried out on 10 samples and a soil with low plasticity clay (CL) was obtained, presenting CBR1 of 6.10%; CBR2 of 6.20%, CBR3 of 6.40%, CBR4 of 6.20%; CBR5 of 8.00%; CBR6 of 6.80%; CBR7 of 6.40%; CBR8 of 6.20%; CBR8 of 8.10%, CBR9 of 8.10% and CBR10 of 6.10%. An ESSAL: 1,374,794.31 was obtained for the flexible pavement. The results obtained for the rigid pavement were 1,806,999.06.

The final results for the flexible pavement design were, asphalt layer of 0.075 m, base of 0.25 m and subbase of 0.25 m, with a direct cost of S/. 9,076,653.42; for the rigid pavement, a 0.20 m concrete slab and for the base 0.15m with a direct cost of S/. 12,516,327.33.

**Keywords:** structural design, rigid pavement, flexible pavement and walkability.

## INDICE

DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
INDICE .....	ix
INDICE DE FIGURAS .....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Problema de investigación .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.1. Descripción del problema de investigación.....</b>	<b>1</b>
Formulación del problema .....	2
<b>1.2. Objetivos.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.1. Objetivo General .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Justificación del estudio .....</b>	<b>3</b>
<b>II. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Antecedentes del estudio .....</b>	<b>4</b>
Internacionales .....	4
Nacionales.....	4
Locales.....	5
<b>2.2. Marco teórico.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1. Pavimento.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2. Tipos de pavimentos .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.3. Método para el Diseño del Pavimento (AASHTO 93).....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.4. Trafico Vial .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.5. Estudio de suelos.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. Marco conceptual.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4. Hipótesis.....</b>	<b>13</b>
<b>2.5. Variables e indicadores .....</b>	<b>13</b>
<b>III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1. Tipo y nivel de investigación .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.1. Tipo de investigación:.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.2. Nivel de la investigación: .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Población y muestra de estudio.....</b>	<b>17</b>

3.2.1. Población.....	17
3.2.2. Muestra .....	17
3.3. Diseño de investigación .....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	18
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	18
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	19
4.1. Propuesta de investigación.....	19
4.2. Análisis e interpretación de resultados .....	19
4.3. Docimasia de hipótesis .....	64
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	65
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES .....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N° 1:</b> Área de estudio Tramo San Jacinto – Monte Lima.....	2
<b>FIGURA N° 2:</b> Estructura del Pavimento .....	6
<b>FIGURA N° 3:</b> Estructura Pavimento Flexible .....	6
<b>FIGURA N° 4:</b> Estructura Pavimento Articulado .....	7
<b>FIGURA N° 5:</b> Estructura Pavimento Rígido.....	7
<b>FIGURA N° 6:</b> Tramo de la carretera de estudio.....	17
<b>FIGURA N° 7:</b> Mapa Provincial de Ignacio Escudero .....	19
<b>FIGURA N° 8:</b> Mapa Distrital de Ignacio Escudero .....	20
<b>FIGURA N° 9:</b> Tramo San Jacinto – Monte Lima.....	20
<b>FIGURA N° 10:</b> Coordenada del Punto de inicio.....	21
<b>FIGURA N° 11:</b> Coordenada del Punto final .....	21
<b>FIGURA N° 12:</b> Ubicación geográfica de la zona de estudio y punto de control..	23
<b>FIGURA N° 13:</b> Tránsito vehicular diario en Tramo San Jacinto – Monte Lima...	25
<b>FIGURA N° 14:</b> Tránsito vehicular por horas en Tramo San Jacinto – Monte Lima .....	25
<b>FIGURA N° 15:</b> Composición de tránsito vehicular en Tramo San Jacinto – Monte Lima .....	26
<b>FIGURA N° 16:</b> Ubicación de calicatas.....	36
<b>FIGURA N° 17:</b> Sección Típica De Pavimento Flexible .....	41
<b>FIGURA N° 18:</b> Sección Típica De Pavimento Rígido .....	42
<b>FIGURA N° 19:</b> Abaco de diseño para pavimento flexible .....	46
<b>FIGURA N° 20:</b> Espesores del pavimento flexible .....	47
<b>FIGURA N° 21:</b> Abaco de diseño para pavimento rígido .....	51
<b>FIGURA N° 22:</b> Espesores del pavimento rígido .....	53
<b>FIGURA N° 23:</b> Diseño de cuneta revestida .....	56
<b>FIGURA N° 24:</b> Diseño de Alcantarilla.....	57

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° 01:</b> Categorías de subrasante .....	11
<b>TABLA N° 02:</b> Numero de ensayos CBR según el tipo de carretera .....	12
<b>TABLA N° 05:</b> Conteo vehicular en el sector de San Jacinto y Monte Lima.....	24
<b>TABLA N° 06:</b> Volumen de Tránsito vehicular en Tramo San Jacinto – Monte Lima .....	26
<b>TABLA N° 07:</b> IMD de Estación 01 en Tramo San Jacinto – Monte Lima .....	27
<b>TABLA N° 08:</b> Índice Medio Diario Anual en Tramo San Jacinto – Monte Lima .	28
<b>TABLA N° 09:</b> Porcentaje de Índice Medio Diario Anual en Tramo San Jacinto – Monte Lima.....	29
<b>TABLA N° 10:</b> Períodos de diseño recomendados por la norma AASHTO .....	29
<b>TABLA N° 11:</b> Tasa de crecimiento promedio anual según departamentos .....	30
<b>TABLA N° 12:</b> Factores de Crecimiento Acumulado (Fca) .....	30
<b>TABLA N° 13:</b> Tasa de crecimiento anual de PBI Regional .....	31
<b>TABLA N° 14:</b> Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño .....	32
<b>TABLA N° 15:</b> Configuración de Ejes.....	33
<b>TABLA N° 16:</b> Factor Vehículo pesado para pavimento flexible .....	33
<b>TABLA N° 17:</b> Ejes Equivalentes día-carril para Pavimento Flexible en Tramo San Jacinto-Monte Lima .....	34
<b>TABLA N° 18:</b> Factor Vehículo pesado para pavimento rígido .....	34
<b>TABLA N° 19:</b> Ejes Equivalentes día-carril para Pavimento Rígido en Tramo San Jacinto-Monte Lima.....	35
<b>TABLA N° 20:</b> Cuadro resumen de calicatas .....	36
<b>TABLA N° 21:</b> Contenido de humedad.....	37
<b>TABLA N° 22:</b> Análisis granulométrico .....	38
<b>TABLA N° 23:</b> Limite Líquido, Limite Plástico e Índice de plasticidad.....	38
<b>TABLA N° 24:</b> Clasificación SUCS Y AASHTO .....	39
<b>TABLA N° 25:</b> Proctor Modificado .....	39
<b>TABLA N° 26:</b> Valores de CBR .....	40
<b>TABLA N° 27:</b> Valores de Peso unitario y gravedad específica.....	40
<b>TABLA N° 28:</b> Número de Ejes Equivalentes para pavimento flexible .....	42
<b>TABLA N° 29:</b> Nivel de Confiabilidad (%R) .....	43
<b>TABLA N° 30:</b> Desviación Estándar Normal (Zr) .....	43
<b>TABLA N° 31:</b> Valores de Índice de servicialidad.....	44
<b>TABLA N° 32:</b> Módulo de Resiliencia de los tramos comprendidos en San Jacinto-Monte Lima .....	44
<b>TABLA N° 33:</b> SN (requerido).....	45
<b>TABLA N° 34:</b> Valores de coeficientes estructurales.....	45
<b>TABLA N° 35:</b> Valores de SN resultado .....	46
<b>TABLA N° 36:</b> Valores de SN resultado .....	46
<b>TABLA N° 37:</b> Cuadro comparativo de SN .....	47
<b>TABLA N° 38:</b> Número de Ejes Equivalentes para pavimento rígido .....	47
<b>TABLA N° 39:</b> Valores de Índice de servicialidad.....	48
<b>TABLA N° 40:</b> Nivel de Confiabilidad (%R) .....	48
<b>TABLA N° 41:</b> Desviación Estándar Normal (Zr) .....	49

<b>TABLA N° 42:</b> Módulo de Resiliencia de los tramos comprendidos en San Jacinto-Monte Lima .....	50
<b>TABLA N° 43:</b> Módulo de Elasticidad .....	50
<b>TABLA N° 44:</b> Módulo de Reacción de los tramos comprendidos en San Jacinto-Monte Lima.....	51
<b>TABLA N° 45:</b> Estaciones hidrométricas en la cuenca del Rio Chira. ....	55
<b>TABLA N° 46:</b> Diseño de Cunetas.....	56
<b>TABLA N° 47:</b> Diseño de alcantarillas .....	57
<b>TABLA N° 48:</b> Resumen de metrados – Pavimento Rígido.....	58
<b>TABLA N° 49:</b> Presupuesto Referencial De Pavimento Rígido .....	60
<b>TABLA N° 50:</b> Resumen de metrados – Pavimento Flexible.....	61
<b>TABLA N° 51:</b> Presupuesto Referencial De Pavimento Flexible .....	63

## INDICE DE ECUACIONES

ECUACION N° 01 .....	8
ECUACION N° 02 .....	8
ECUACION N° 03 .....	9
ECUACION N° 04 .....	10
ECUACION N° 05: .....	28
ECUACION N° 06 .....	30
ECUACION N° 07 .....	31
ECUACION N° 08 .....	34
ECUACION N° 09 .....	35
ECUACION N° 10 .....	44
ECUACION N° 11 .....	49

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Problema de investigación**

#### **1.1.1. Descripción del problema de investigación**

La infraestructura vial para los proyectos juega un papel fundamental en el congestionamiento vehicular pues se da soluciones inmediatas y efectivas, tal como en Bolivia se manifiesta una preocupación de movilidad de sus habitantes, pues no cuentan con una infraestructura vial acorde a las necesidades de los usuarios para mejorar estos constantes contratiempos, por el cual, se propuso una solución de diseño estructural y geométrico para garantizar mejoras en señalización y un control de tránsito. (Galván, 2022).

A lo largo del tiempo se han implementado materiales alternativos y reciclados para la construcción y rehabilitación de las vías, de esta manera, en la ciudad de Bogotá se realizó una comparación de vías de pavimentos flexibles construidos con material convencional y otras con material reciclado, con el fin de verificar el comportamiento de viabilidad, asimismo minimizar los impactos ambientales utilizando materiales reciclados en la construcción. (Ocaña y Cruz, 2022)

La condición actual del pavimento se conoce con información brindada a partir de una evaluación determinando la serviciabilidad y capacidad resistente de la vía, permitiendo acciones oportunas en caso de mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción. En Perú, la Red Vial Nacional cuenta con vías de pavimento flexible, encontrándose una parte en estado lamentable, sin llegar a cumplir su periodo de diseño, a causa de que, no se realizan evaluaciones constantes ni mantenimientos preventivos además con desfavorables condiciones o procesos constructivos impropios. (De la Cruz et al, 2022).

Actualmente en la región Piura, la construcción, rehabilitación y mejoramiento de carreteras favorecen a los habitantes pues han



mejorado su calidad de vida con óptimos accesos para su transitabilidad peatonal y vehicular, asimismo la mejora de avance en los trabajos de infraestructura vial presenta más del 18%, sin embargo el decano del Colegio de Ingenieros de Piura, Helmer Alzamora, manifestó que los trabajos realizados en la carretera Sicchez – Monterrico, el material usado para esta zona no era el adecuado puesto que es zona de sierra y cuenta con un clima lluvioso tal que garantizar la transitabilidad de la población está a generado que se encuentre intransitable debido a la mala ejecución de la obra que pone en riesgo la integración de los habitantes. (La República, 2022)

**FIGURA N° 1:** Área de estudio Tramo San Jacinto – Monte Lima



*Fuente: Elaboración propia*

## **Formulación del problema**

¿Cuál es el diseño estructural del pavimento más óptimo para la carretera tramo San Jacinto – Monte Lima distrito Ignacio Escudero, provincia Sullana, departamento Piura?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Realizar el diseño estructural del pavimento para la carretera tramo San Jacinto – Monte Lima, Distrito Ignacio Escudero, Provincia Sullana, Departamento de Piura, 2024.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Efectuar una evaluación situacional del tramo en estudio.
- Calcular las cargas al que será sometido el pavimento por medio del estudio de tráfico.
- Realizar un estudio de mecánica de suelos para especificar en la zona de estudio las características del suelo.
- Determinar los espesores de las capas del pavimento más adecuado mediante la metodología AASHTO93.
- Comparar el diseño de cada tipo de pavimento y establecer el más adecuado para el sector de trabajo.

### **1.3. Justificación del estudio**

Se justifica académicamente, ya que permitirá metodologías y parámetros para efectuar correctamente el diseño estructural del pavimento de la carretera en estudio, teniendo en cuenta que ayudará como base para futuras investigaciones de un diseño estructural de pavimento flexible.

Se justifica teóricamente puesto que la investigación se va a basar en teorías y principios que cumplen con las normas decretadas en el Manual de Suelos y Pavimentos que adopta el método AASTHO 93 para el diseño de pavimentos.

Esta investigación se argumenta socialmente pues contribuirá a los pobladores del sector San Jacinto y Monte Lima puedan conectarse entre sí con mayor facilidad, además garantizando el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores del sector mencionado.

Desde la perspectiva económica, este proyecto es una iniciativa de diseño estructural del pavimento porque generara mayor circulación vehicular, considerables actividades de comercio, además un mayor ingreso económico.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del estudio

#### Internacionales

Alvarez y Pulido (2019). En su proyecto de tesis denominada “*Diseño del pavimento flexible de la Carretera 12ª del Barrio Santa Rita de Girardot - Cundinamarca, en la Universidad Cooperativa de Colombia*”. Presentaron el diseño estructural del pavimento asfáltico el cual utilizó la metodología AASHTO 1993. Con el propósito de comparar y confrontar las definiciones técnicas y parámetros aplicados en diferentes tipos de diseño. Resultando como datos subbase granular 15.9 cm, base 14.6 cm, mezcla en caliente 14.8 cm, siendo espesor de la estructura = 45.3 cm. Se pudo apreciar que, para garantizar el buen estado del pavimento, debe construirse los drenajes y sub drenajes necesarios.

Venecia y Niño (2021). “*Diseño de la estructura de pavimento para la carretera 3 entre calles 2 y 2N en el barrio Villa Fanny y la calle 1B entre carreteras 1ª y 1B en el barrio Primero de Abril en San Alberto Cesar – Colombia*”. Propusieron realizar un diseño de pavimento más favorable acorde a las necesidades, respecto al Manual de pavimentos en concreto INVIAS y AASHTO-93. Mostrando como resultados que los diseños tienen grandes diferencias en cuanto a construcción, capacidades técnicas y mucho más. Concluyendo que la mejor opción para la construcción del pavimento es contar con un pavimento rígido, puesto que, tiene un costo elevado, pero, cuenta con vida útil a largo plazo, además de otras características. Se pudo apreciar que, una vez construido el pavimento flexible es necesario contar con mantenimientos periódicos en la carpeta asfáltica para garantizar seguridad y bienestar a los usuarios.

#### Nacionales

Bermúdez y Ramos (2019). Su tesis denominada “*Diseño estructural del pavimento flexible para el mejoramiento de la transitabilidad en la prolongación av. uno y la prolongación Sinchi roca, en el centro poblado alto Trujillo, Trujillo-la libertad*”. Evaluaron la influencia del tránsito, de tal forma que, pueda solucionar la transitabilidad vehicular, de igual modo se usó

metodologías y procedimientos para realizar el diseño estructural del pavimento flexible. Como resultados se obtuvo un material de arena, sin presencia de plasticidad que es de buena calidad, obteniendo un CBR 27.62% y 27.28% para las zonas. Como resultado: Carpeta Asfáltica 5cm, Base 20 cm, Sub base 15 cm. El aporte de esta investigación al presente proyecto es la orientación técnica sobre el diseño de la vía mediante la metodología ASSHTO.

Villares y Musaja (2019). “Diseño estructural del pavimento flexible para la carretera Panamerica Sur- tramo km 1300+00 a km 1330+00 de la ciudad de Tacna”. Realizó un estudio a base de la inexistencia de una calzada originando una mala transitabilidad. Como resultados de los estudios de tráfico como de suelos se determinó el índice medio anual 800 veh/día, un CBR igual a 9.1%, obteniendo el espesor estructural del pavimento de 73cm. El aporte de esta investigación al presente proyecto es la ejecución de los estudios al terreno de fundación puesto que, el mismo es causa de falla del pavimento.

### **Locales**

Terrones (2018). “Diseño estructural del pavimento flexible utilizando método AASHTO 93 en las calles I y J de la cuarta etapa del C.H Micaela Bastidas – Piura”. Propuso diseñar un pavimento flexible considerando las características de tráfico y suelo. Como resultados de los estudios de suelos se obtuvieron el CBR = 20.6, con 95% el cual se diseñará los espesores de la estructura obteniendo carpeta asfáltica 3.5”, base 7” y subbase 7” obtenidos mediante la metodología AASTHO 93. Nos aporta que debemos tener en cuenta que para evitar el deterioro del pavimento este requiere de mantenimiento constante.

Diaz y Vílchez (2020). “Diseño de infraestructura vial para transitabilidad del tramo La Matanza-San José del Chorro, La Matanza, Morropón, Piura-2018”. Plantearon el diseño de la carretera vecinal La Matanza - San José Del Chorro, para mejorar la transitabilidad vehicular, reduciendo tiempo en el transporte de pasajeros y mercadería, así como los costos entre sí. Se realizó los estudios básicos de infraestructura vial,

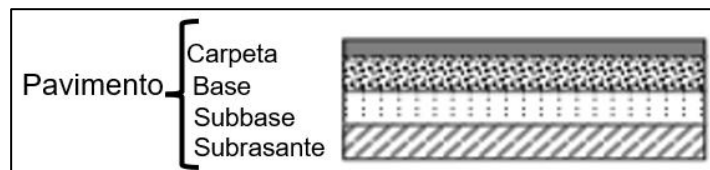
obteniendo como resultados que para el diseño del pavimento flexible es de 7.40%. se concluye las dimensiones de la estructura del pavimento 20cm de subbase, 15cm base compactado y 5 cm de carpeta de rodadura, cuyo valor de la infraestructura vial es de S/.25,522,720.16 con una duración de ejecución de obra de 180 días calendario. Nos aporta que debemos tener en cuenta las consideraciones técnicas proporcionadas para la elaboración de una propuesta favorable de diseño geométrico.

## 2.2. Marco teórico

### 2.2.1. Pavimento

Es un sistema conformado por un conjunto de capas colocadas sobre otras, con el único propósito de recibir de forma directa las cargas del tránsito y de manera disipada, transmitirla a los estratos inferiores distribuyendo con uniformidad. (Tapia, 2015. p.8).

**FIGURA N° 2:** Estructura del Pavimento



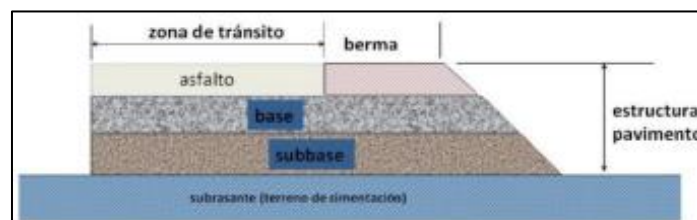
Fuente: "Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma C.E. 010".

### 2.2.2. Tipos de pavimentos

- **Pavimento Flexible**

Su carpeta de rodamiento está constituida por mezcla asfáltica, estos en su construcción inicial resultan económicos, sin embargo, existe una gran desventaja ya que deben de requerir mantenimiento constante para cumplir con su vida útil. (Tapia, 2015).

**FIGURA N° 3:** Estructura Pavimento Flexible

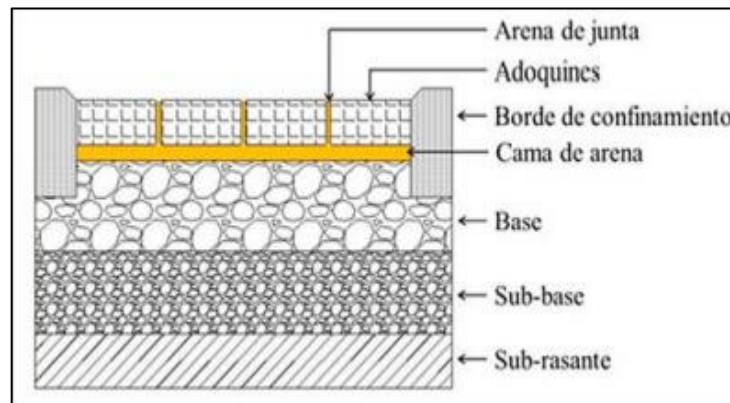


Fuente: "Tópicos de pavimentos de Concreto (Becerra, 2014, p.6)

- **Pavimento Articulados**

Su carpeta de rodadura de estos pavimentos se compone por bloques de concreto previamente fabricados o también conocidos como adoquines. (Echaveguren, 2013). Refirió que los adoquines pueden colocarse sobre una capa delgada de espesor, a la vez sobre una base granular y la subrasante, dado que su calidad, magnitud, frecuencia y peso de las cargas dependerá del tránsito en dicho pavimento. p.14.

**FIGURA N° 4:** Estructura Pavimento Articulado

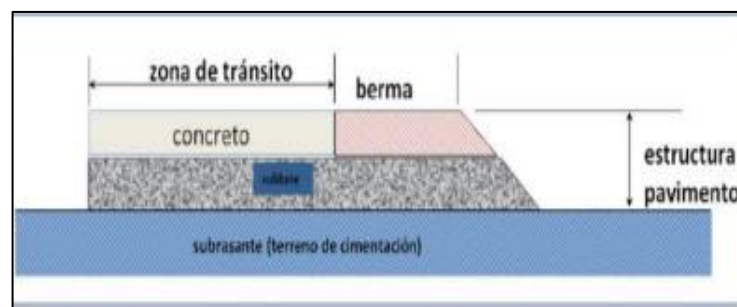


*Fuente: American Society of Civil Engineers, 2010*

- **Pavimento Rígido**

Es ese que tiene como material importante el hormigón, así sea en la base o en toda su composición. Estos pavimentos de clasificación de acuerdo a su tipo de hormigón que será usado (Tipos de pavimentos, 2013).

**FIGURA N° 5:** Estructura Pavimento Rígido



*Fuente: "Tópicos de pavimentos de Concreto (Becerra, 2014, p.7)*

### 2.2.3. Método para el Diseño del Pavimento (AASHTO 93)

- **Pavimento Flexible**

Según el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, (2014). El cálculo del Número Estructural (SN), por medio de los resultados conseguidos, procesados aplicados a la ecuación de diseño AASHTO 93 (Ecuación 1), la cual se establece el grosor de cada capa de la composición del pavimento, pues tienen que ser formadas sobre la subrasante para sobrellevar la carga vehicular con tolerante servicialidad a lo largo del lapso de diseño predeterminado en el plan. p.152

**ECUACION N° 01:** *Para el diseño del pavimento flexible*

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

Donde:

W18 = Número estimado de ejes simples equivalentes

ZR = Desviación estándar normal.

So = Desviación estándar combinada

ΔPSI = Diferencia entre el índice de servicio inicial (Po) y el final (Pt).

MR = Modulo resiliente.

SN = Número estructural.

Cuando se obtiene el Numero Estructural de la ecuación 1, que representa el espesor del pavimento a solicitar, debería ser cambiado al espesor verdadero de todas las capas que la componen, (Ecuación 2). (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, p.161)

**ECUACION N° 02:** *Cálculo de número estructural del pavimento*

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

Donde:

a1, a2, a3 = Coeficientes estructurales de las capas.

d1, d2, d3 = Espesores (cm) de las capas.

m2, m3 = Coeficientes de drenaje para las capas.

- **Pavimento Rígido**

Según Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos (2014), estima que, de un proceso iterativo, se admite el grosor de losa de concreto hasta llegar a la proporción (Ecuación 3).

“El espesor del concreto cuantificando al final debería de resistir el tránsito de un número definido de cargas, sin ocasionar una avería del nivel de servicio bajo al estimado”. p.264

**ECUACION N° 03: Para el diseño del pavimento rígido**

$$\log_{10}W_{8.2} = Z_R S_0 + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_T) \log_{10}\left(\frac{M_R C_D (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 x J (0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}})}\right)$$

Donde:

W8.2 = Número previsto de ejes equivalentes de 8.2 ton.

ZR = Desviación estándar normal.

So = Error estándar combinado.

ΔPSI = Diferencia entre el índice de servicio inicial (Po) y el final (Pt).

Mr = Resistencia media del concreto (Mpa) a flexo tracción a los 28 días.

Cd = Coeficiente de drenaje.

J = Coeficiente de transmisión de carga en las juntas.

Ec = Modulo de elasticidad de concreto, en Mpa.

K = Modulo de reacción

#### 2.2.4. Trafico Vial

“El análisis de tráfico tendrá que proveer la información del IMDA, esto va a servir como base para el análisis de influencia de la demanda para el periodo de estudio” (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, p. 61).

- Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Los valores de IMDA en especificas distancias de carretera, otorgan información elemental para establecer las propiedades de



diseño de la vía. Los valores vehículo/día son relevantes para estimar los programas de estabilidad y establecer el servicio conveniente por el transporte en carretera. (Manual de Carreteras Diseño Geométrico, 2018, p. 92)

Para el cálculo del Tráfico Medio Diario Anual (IMDA), se utilizará la siguiente ecuación:

**ECUACION N° 04: Cálculo de IMDA**

$$IMDA = FC \times IMDS$$

Dónde:

IMDS: Índice Medio Diario Semanal.

FC: Factor de Corrección estacional

### **2.2.5. Estudio de suelos**

El impacto del suelo influye en la definición del trazo y las magnitudes de la estructura de pavimento, así como además los trabajos requeridos a lo largo de la vida eficaz del pavimento, (Menéndez, 2009, p. 12). En ese sentido se requiere una variedad de estudios para identificar el suelo en el que se encuentra el lugar de trabajo.

#### **2.2.5.1. Ensayos de laboratorio**

##### **A. Contenido de Humedad**

El contenido de humedad del suelo, es un indicador de la proporción de agua presente en el suelo. O sea, es la interacción del peso del agua con el peso del sólido secado al horno, expresado en porcentaje (Menéndez, 2009, p.13).

##### **B. Análisis Granulométrico**

Para la clasificación de suelos se debe especificar las características de suelo que presenta. Por ello Según Menéndez (2009) determina que El análisis granulométrico estándar establece las proporciones relativas de diversos tamaños de granos a medida

que son distribuidas en diferentes tamices, el cual se conoce como distribución granulométrica. (p.14).

### **C. Limite líquido, limite plástico y determinación del Índice de plasticidad**

Establecen el comportamiento de un suelo relacionado al contenido de humedad, definiéndose los límites que corresponden los 3 estados de consistencia según su humedad y según ello puede manifestarse un suelo en estado: líquido, plástico o sólido. (Manual de Carreteras: Suelos, Geotecnia y Pavimentos, 2014, p. 31).

### **D. Ensayo CBR (California Bearing Ratio)**

Para Menéndez (2009), este ensayo de CBR busca obtener un indicador a la resistencia del suelo de la subrasante. Además, según Manual de Carreteras: Suelos, Geotecnia y Pavimentos (2014), esclarece que, “Clasificando el suelo por el sistema AASHTO y SUCS, se elaborará un perfil estratigráfico para cada tramo en estudio, el cual determinará establecer el CBR que es la resistencia del suelo, referido al 95% de la MDS y una penetración de carga de 2.54 mm” (p. 35).

**TABLA N° 01:** Categorías de subrasante

<b>Categorías de Subrasante</b>	<b>CBR</b>
So: Subrasante inadecuada	De CBR < 3%
S1: Subrasante pobre	De CBR ≥ 3% a CBR < 6%
S2: Subrasante regular	De CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S3: Subrasante buena	De CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S4: Subrasante muy buena	De CBR ≥ 20% a CBR < 30%
S5: Subrasante excelente	De CBR ≥ 30%

*Fuente: Norma Técnica Ce-010 De Pavimentos Urbanos– MTC.*

**TABLA N° 02:** Numero de ensayos CBR según el tipo de carretera

TIPO DE CARRETERA	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor a 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido.</li> <li>•Calzada 3 carriles por sentido: 1Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido.</li> <li>•Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido.</li> </ul>
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"> <li>•Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido.</li> <li>•Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>•Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido.</li> </ul>
Carreteras de Primera clase: Carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada con dos carriles	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cada 1 km se realizará un CBR</li> </ul>
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"> <li>•Cada 1.5 km se realizará un CBR</li> </ul>
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"> <li>•Cada 2 km se realizará un CBR</li> </ul>
Carreteras de Bajo Volumen de tránsito: Carreteras con un IMDA $\leq$ 200 veh/día, de una calzada	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cada 3 km se realizará un CBR</li> </ul>

*Fuente: “Manual de Carreteras: Suelos, Geotecnia y Pavimentos”, MTC (2014, p. 35)*

### 2.3. Marco conceptual

#### **Berma:**

Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Mantienen el control de la humedad y las probables erosiones de la calzada. (Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.192)

#### **Calzada:**

Es aquella zona de la vía, predestinada a la circulación de vehículos. Principalmente está pavimentada o acondicionada con cualquier tipo de material de afirmado. (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.190)

#### **CBR (California Bearing Ratio):**

Se mide la resistencia al esfuerzo cortante del suelo, el cual las capas de los pavimentos se encuentran en óptimas condiciones. (Manual de Carreteras: sección suelos y pavimentos, 2014, p.37)

***Cuneta:***

Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, con la finalidad de facilitar el drenaje superficial a lo largo de la carretera. (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.208)

***Pavimento:***

Conjunto de capas superpuestas horizontalmente, diseñadas y construidas técnicamente con materiales apropiados y correctamente compactados. (Manual de Carreteras: sección suelos y pavimentos, 2014, p.25)

***Periodo de Diseño:***

Es el tiempo, normalmente expresado en años, transcurrido entre la construcción y la rehabilitación del pavimento (Reglamento Nacional de Edificaciones Norma CE.010, Pavimentos Urbanos (1ra Ed), 2010, p. 44).

***Sobre-ancho:***

Es el ancho adicional del área de rodadura de la vía, en los tramos en curva para indemnizar el más grande espacio requerido por los vehículos. (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.24).

**2.4. Hipótesis**

Actualmente consideramos que el tipo de pavimento más adecuado es el pavimento flexible. No obstante, al término de la tesis se determinará con mayor precisión que tipo de pavimento será el más adecuado.

**2.5. Variables e indicadores**

**Tabla N°03:** Matriz de operacionalización de variable Independiente

VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTOS
<b>INDEPENDIENTE</b>	Diseño estructural del pavimento.  Define la geométrica de la estructura vial, en orientar el trazado de una ruta en las dimensiones que conforman los elementos además la resistencia de esto ante las sollicitaciones de carga.  (Tapia, 2015)	Estudio de trafico	IMDA	Veh/día	Ficha de Recolección de datos
		Estudio de suelos	Granulometría	(%)	Laboratorio de mecánica de Suelos.
			Límites de consistencia	(%)	
			Contenido de humedad	(%)	
			Densidad máxima	(und/cm3)	
			CBR	(%)	
		Método de diseño AASHTO 93	Pavimento	Nominal	Norma DG-2018
			Diseño	(%)	AutoCAD Civil 3D
			Suelo	(%)	

*Fuente: Elaboración propia*

### III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo y nivel de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación:

Aplicada

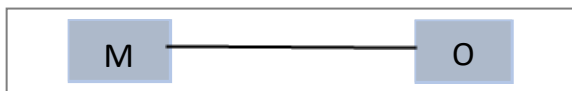
##### 3.1.2. Nivel de la investigación:

Descriptiva

#### 3.2. Población y muestra de estudio

##### 3.2.1. Población

Se considera como población beneficiaria del diseño estructural del pavimento de la carretera correspondiente al tramo en estudio, con un número total de 4,253 habitantes, con una densidad de 77.32 habitantes por km<sup>2</sup>, pertenecientes al distrito de Ignacio Escudero.



M: Diseño estructural del pavimento

O: Parámetros de diseño

##### 3.2.2. Muestra

La muestra de estudio se considera el tramo de la carretera departamental San Jacinto – Amotape, con una longitud de la vía de 09+317 KM.

**FIGURA N° 6:** Tramo de la carretera de estudio



*Fuente: Google Earth*

### **3.3. Diseño de investigación**

Es una investigación de Campo; ya que demuestra recolección de datos es decir se recolectó información procedente de la realidad con el objeto de asegurar un completo y apropiado trabajo de investigación.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

#### **Técnicas**

- ✓ Observación en la zona de estudio.
- ✓ Formatos utilizados del MTC, usados para el conteo vehicular que transitan en la vía
- ✓ La recolección de muestras, para realizar los ensayos de suelo en laboratorio
- ✓ La metodología AASHTO93, para determinar los espesores de cada tipo de pavimento.

#### **Instrumentos**

- ✓ Winchas
- ✓ Fichas de resultados de laboratorio.

### **3.5. Procesamiento y análisis de datos**

Nuestra investigación se desarrollará utilizando un conteo de vehículos según lo indica el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, por lo cual la recolección de datos nos permitirá para el proceso de planificación y diseño estructural del pavimento de la carretera departamental tramo San Jacinto – Monte Lima, para lograr resultados favorables.

Posteriormente se realizará el estudio de mecánica de suelos en la carretera San Jacinto – Monte Lima, provincia de Sullana, departamento de Piura para poder definir las características de las muestras de suelo extraídas.

Finalmente, manteniendo nuestro objetivo principal plantear el diseño estructural del pavimento, con fines de obtener el diseño adecuado de la estructura del pavimento del sector San Jacinto – Monte Lima, utilizando programas o software vigentes con modelamiento para estructuras viales AutoCAD, Civil 3D y Google Earth.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Propuesta de investigación

La propuesta de la presente investigación es el diseño de estructura del pavimento flexible y rígido para el tramo San Jacinto-Monte Lima con el fin de obtener la viabilidad entre ambos pavimentos.

### 4.2. Análisis e interpretación de resultados

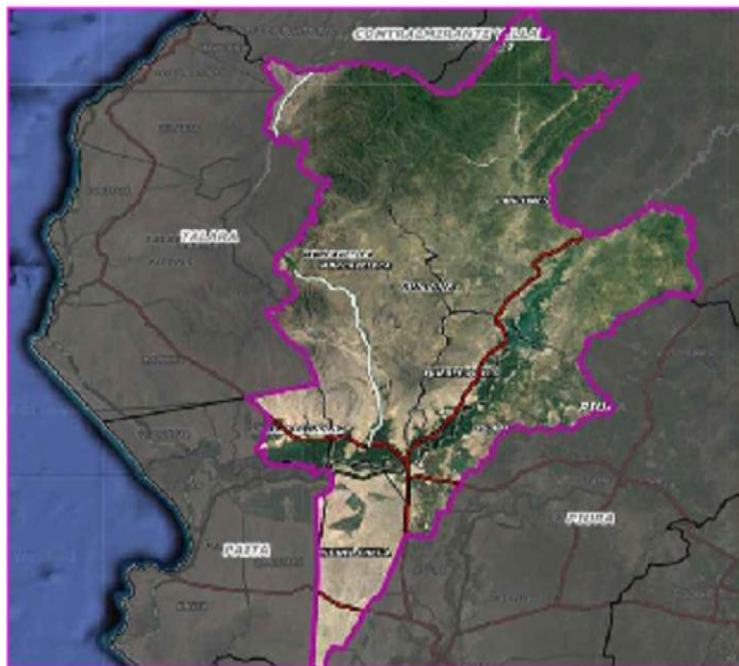
#### 4.2.1. Estudio de levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico determina la ubicación del proyecto, que son indispensables para elaborar los planos de AUTOCAD y CIVIL 3D.

#### Ubicación del proyecto

El distrito de Ignacio Escudero con las coordenadas de latitud sur  $04^{\circ}50'45''$  y latitud oeste  $80^{\circ}52'18''$ .

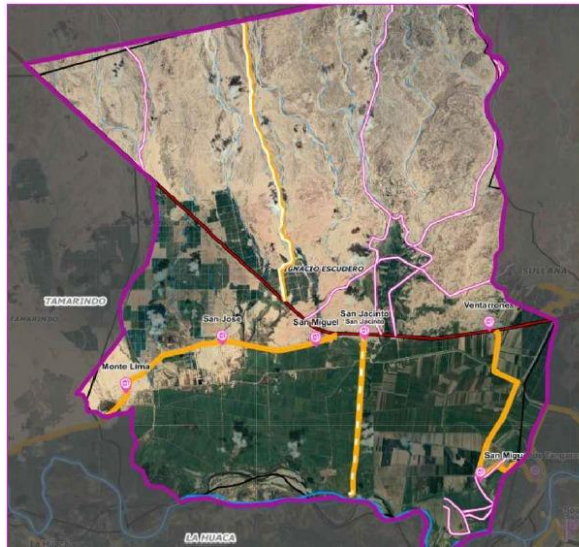
**FIGURA N° 7:** Mapa Provincial de Ignacio Escudero



Fuente: Google Earth Pro (<https://earth.google.com/web/> ).



**FIGURA N° 8:** Mapa Distrital de Ignacio Escudero



Fuente: Google Earth Pro (<https://earth.google.com/web/> ).

**FIGURA N° 9:** Tramo San Jacinto – Monte Lima



Nota: Esta figura muestra el recorrido de la ruta tramo San Jacinto – Monte Lima

Fuente: Google Earth Pro (<https://earth.google.com/web/> ).

**Coordenadas de Inicio y termino de tramo**

Las coordenadas de inicio del tramo conformado por el Punto de Inicio y el punto final del tramo San Jacinto – Monte Lima.

**FIGURA N° 10:** Coordenada del Punto de inicio



Google Earth: Nueva/o Marca de posición

Nombre: PUNTO DE INICIO

Zona: 17 M

Coordenada Este: 512316.53 m E

Coordenada Norte: 9464009.88 m S

Nota: Esta figura muestra las coordenadas del Punto de Inicio del tramo San Jacinto – Monte Lima

**FIGURA N° 11:** Coordenada del Punto final



Google Earth: Nueva/o Marca de posición

Nombre: PUNTO FINAL

Zona: 17 M

Coordenada Este: 504205.44 m E

Coordenada Norte: 9461149.21 m S

Nota: Esta figura muestra las coordenadas del Punto Final del tramo San Jacinto – Monte Lima.

### **Instrumentos empleados**

- 01 wincha (5m)
- 01 estación total (leica)
- 02 prismas
- GPS (Garming)
- Cámara Fotográfica

#### **4.2.2. Estudio de tráfico**

Según los objetivos propuestos, realizaremos la estimación de tráfico vehicular en los diversos parámetros en la vía de San Jacinto-Monte Lima, en el distrito de Ignacio Escudero, para el diseño estructural del pavimento, que será fundamental para el mejoramiento de las condiciones actuales de la vía, mismo que mejorara la transitabilidad de la misma, está la conforman los distintos tipos de vehículos, tal como su clase, peso, ejes con el que cuenta, siendo estos lo que provoca daños, grietas o deformaciones en la superficie de rodadura.

Esta investigación precisará el estudio de tráfico vehicular, el mismo que mejorará las condiciones actuales además las condiciones futuras (en un período de diseño = 20 años) siendo el propósito de obtener las repeticiones de eje equivalente para nuestro diseño estructural, de la misma manera evaluar la idoneidad de las características de la infraestructura vial para una correcta durabilidad y serviciabilidad.

#### **4.2.3. Estado situacional**

La vía en el tramo San Jacinto - Monte Lima, se encuentra en malas condiciones, puesto que es una vía no pavimentada deteriorada, y esto dificulta el tránsito de vehículos y personas que transitan en el sector.

El tramo mencionado recibe cargas de vehículos tanto ligeros como pesados entre ellos: motocicletas, mototaxis, buses camionetas, camiones de 2,3, y ocasionalmente de 6 ejes, además considerar que al existir fábricas (caña de azúcar, hectáreas de sembríos de frutas, empresa de fertilizantes) hay presencia vehicular de tráileres y buses.

El flujo vehicular varía mucho en cuanto a horario se refiere, en horario nocturno el flujo vehicular es bajo.

#### **4.2.4. Metodología del trabajo de campo**

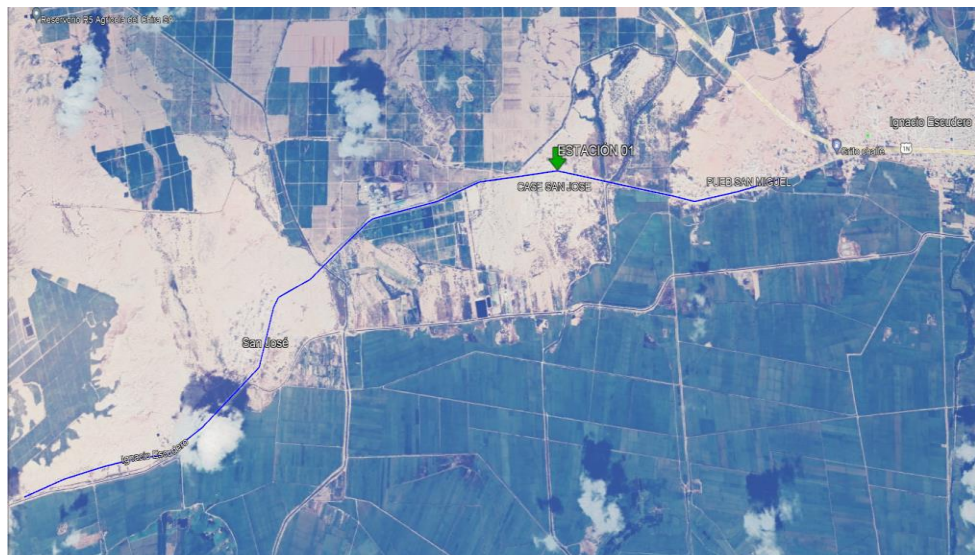
En esta investigación, para el conteo de flujo vehicular se consideró un plazo de 07 días: desde el 24 al 30 de mayo del 2023, por un periodo de veinticuatro horas continuas por día, en la vía tramo San Jacinto - Monte Lima. Se tomó en cuenta la siguiente información:

- Los datos alcanzados en el presente estudio, determinará el número de repeticiones, además de la clasificación de la carretera para el período y tipo de diseño del pavimento.
- Los datos recolectados del conteo vehicular serán llenados en el formato del Ministerio de transporte y comunicaciones (MTC), incluyendo vehículos menores como motocicletas y mototaxis.

#### 4.2.4.1. Conteo de vehículos

##### ESTACIÓN 01: Sector San Jacinto - Monte Lima






















**FIGURA N° 12:** Ubicación geográfica de la zona de estudio y punto de control



*Fuente: Elaboración propia*

En la Tabla N° 05 se indica el promedio del conteo vehicular realizado en la zona de estudio durante 7 días, las 24 horas del día desde el día 24/05/2023 al 30/05/2023 (Ver anexo).

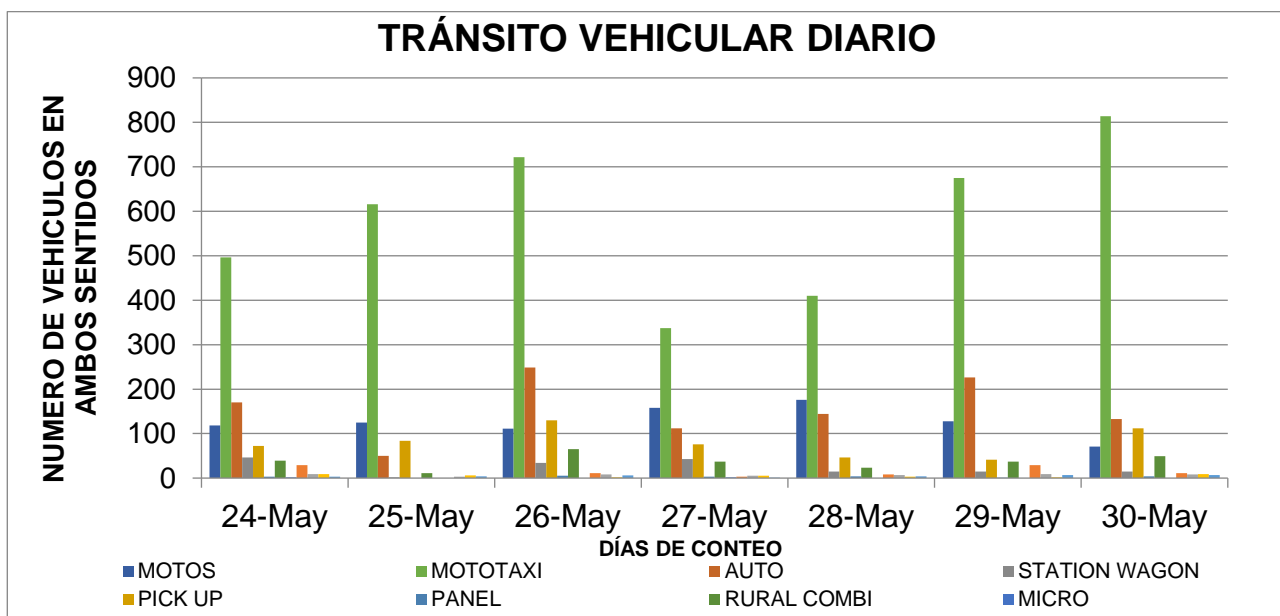
**TABLA N° 03:** Conteo vehicular en el sector de San Jacinto y Monte Lima

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>24-May</b>	<b>25-May</b>	<b>26-May</b>	<b>27-May</b>	<b>28-May</b>	<b>29-May</b>	<b>30-May</b>
Moto 	118	125	111	158	176	128	71
Mototaxi 	496	616	722	337	410	675	814
Auto 	170	50	249	112	144	226	133
Station Wagon 	46	2	34	43	15	15	15
Pick Up 	72	84	130	76	46	41	112
Panel 	3	0	5	3	4	1	4
Combi Rural 	39	11	65	37	23	37	49
Micro 	2	0	0	2	0	0	0
Bus 2E 	29	0	11	3	8	29	11
Bus >=3E 	78	78	72	68	10	68	78
Camión 2E 	9	3	8	5	7	9	8
Camión 3E 	5	2	3	0	4	4	4
Camión 4E 	4	7	4	2	6	3	3
Semi Trayler 2S1/2S2 	9	6	2	5	3	2	9
Semi Trayler 2S3 	4	7	3	4	3	1	3
Semi Trayler 3S1/3S2 	3	6	8	2	2	8	8
Semi Trayler >= 3S3 	3	2	6	2	6	4	3
Trayler 2T2 	3	4	6	1	4	7	7
Trayler 2T3 	7	3	4	2	2	6	2
Trayler 3T2 	2	8	2	0	4	8	1
Trayler >= 3T3 	0	1	5	0	3	7	2
<b>TOTAL</b>	<b>1102</b>	<b>1015</b>	<b>1450</b>	<b>862</b>	<b>880</b>	<b>1279</b>	<b>1337</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En la figura N°13, se aprecia el tránsito vehicular diario realizado en la zona de estudio durante 7 días, las 24 horas del día desde el día 24/05/2023 al 30/05/2023.

**FIGURA N° 13:** Tránsito vehicular diario en Tramo San Jacinto – Monte Lima

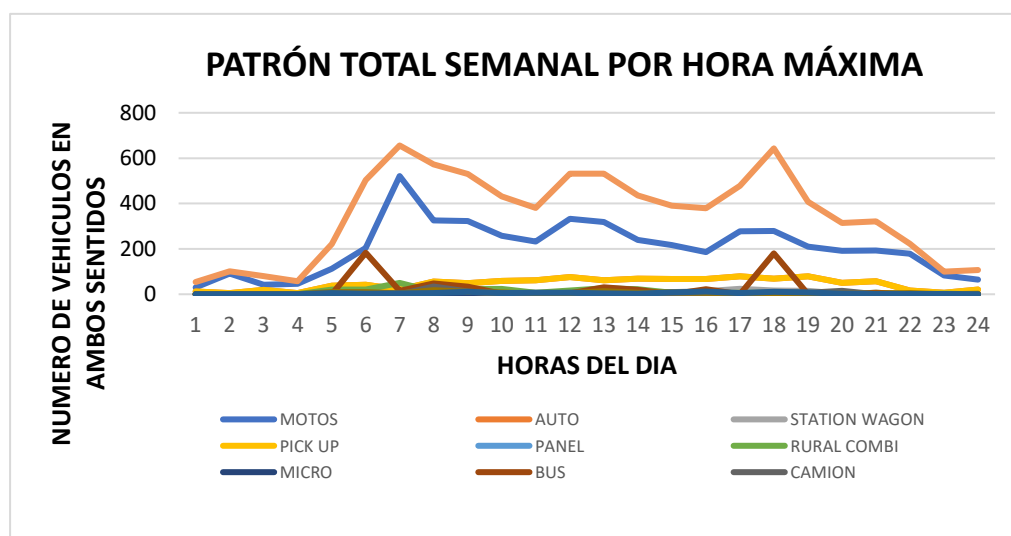


Fuente: Elaboración propia

**A. Volumen de tránsito vehicular**

En la figura N°14, el flujo vehicular se considera durante el día, cuya demanda máxima se representa durante las 7:00 horas hasta las 24:00 horas del día.

**FIGURA N° 14:** Tránsito vehicular por horas en Tramo San Jacinto – Monte Lima



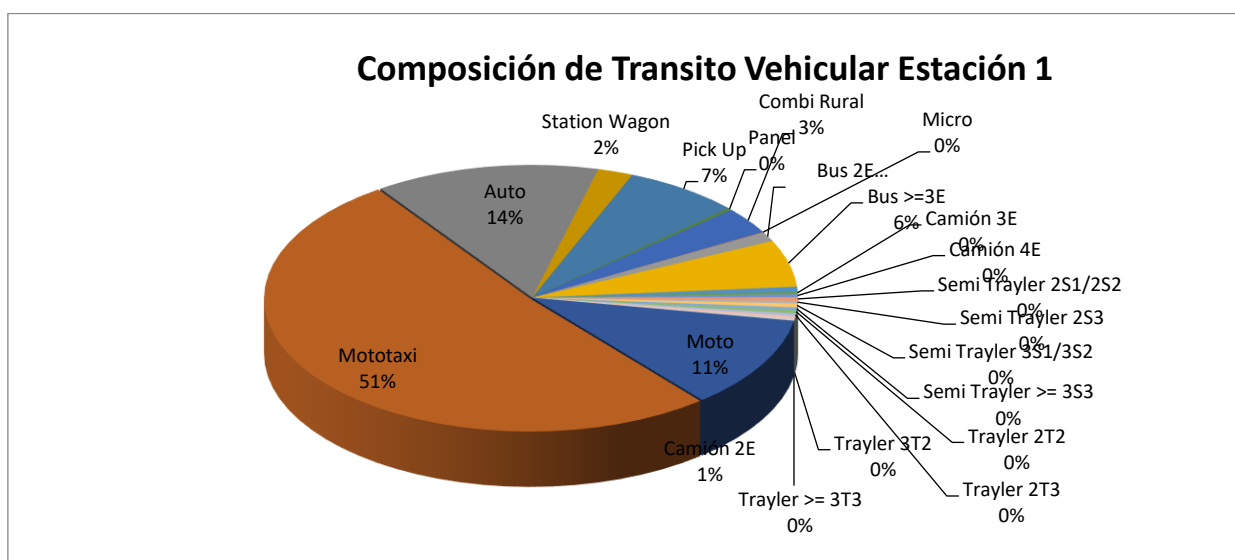
Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 04:** Volumen de Tránsito vehicular en Tramo San Jacinto – Monte Lima

Tipo de Vehículo	Total	Distribución (%)
Moto	887	11%
Mototaxi	4070	51%
Auto	1084	14%
Station Wagon	170	2%
Pick Up	561	7%
Panel	20	0%
Combi Rural	261	3%
Micro	4	0%
Bus 2E	91	1%
Bus >=3E	452	6%
Camión 2E	49	1%
Camión 3E	22	0%
Camión 4E	29	0%
Semi Trayler 2S1/2S2	36	0%
Semi Trayler 2S3	25	0%
Semi Trayler 3S1/3S2	37	0%
Semi Trayler >= 3S3	26	0%
Trayler 2T2	32	0%
Trayler 2T3	26	0%
Trayler 3T2	25	0%
Trayler >= 3T3	18	0%
<b>Total</b>	<b>7925</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**FIGURA N° 15:** Composición de tránsito vehicular en tramo de Estudio



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4.2. Índice Medio Diario Semanal (IMDs)

En la Tabla 7 se indica el IMDs por cada modelo de vehículo, siendo el promedio de vehículos calculados durante los días 24/05/2023 al 30/05/2023.

**TABLA N° 05:** IMD de Estación 01 en Tramo San Jacinto – Monte Lima

Tipo de Vehículo	Total	IMDs
Moto	887	127
Mototaxi	4070	581
Auto	1084	155
Station Wagon	170	24
Pick Up	561	80
Panel	20	3
Combi Rural	261	37
Micro	4	1
Bus 2E	91	13
Bus >=3E	452	65
Camión 2E	49	7
Camión 3E	22	3
Camión 4E	29	4
Semi Trayler 2S1/2S2	36	5
Semi Trayler 2S3	25	4
Semi Trayler 3S1/3S2	37	5
Semi Trayler >= 3S3	26	4
Trayler 2T2	32	5
Trayler 2T3	26	4
Trayler 3T2	25	4
Trayler >= 3T3	18	3

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.4.3. Factor de corrección

Los factores de corrección estacional de una estación de peaje Piura-Sullana.

F.C.E. Vehículos ligeros = 1.0793

F.C.E. Vehículos pesados = 1.0415



#### 4.2.4.4. Índice Medio Diario Anual

Se obtiene con el resultado del producto del IMDs x FCE, nos dará el IMDa de la zona de estudio Ignacio Escudero del distrito de Sullana.

#### ECUACION N° 05:

*Cálculo de Índice Medio Diario Anual*

$$IMDA = IMDs * FCE$$

**TABLA N° 06:** Índice Medio Diario Anual en Tramo San Jacinto – Monte Lima

Tipo de Vehículo	Total	IMDs	FC	IMDA
Moto	887	127	1.0793	137
Mototaxi	4070	581	1.0793	628
Auto	1084	155	1.0793	167
Station Wagon	170	24	1.0793	26
Pick Up	561	80	1.0793	86
Panel	20	3	1.0793	3
Combi Rural	261	37	1.0793	40
Micro	4	1	1.0793	1
Bus 2E	91	13	1.0415	14
Bus >=3E	452	65	1.0415	67
Camión 2E	49	7	1.0415	7
Camión 3E	22	3	1.0415	3
Camión 4E	29	4	1.0415	4
Semi Trayler				
2S1/2S2	36	5	1.0415	5
Semi Trayler 2S3	25	4	1.0415	4
Semi Trayler				
3S1/3S2	37	5	1.0415	6
Semi Trayler >=				
3S3	26	4	1.0415	4
Trayler 2T2	32	5	1.0415	5
Trayler 2T3	26	4	1.0415	4
Trayler 3T2	25	4	1.0415	4
Trayler >= 3T3	18	3	1.0415	3
<b>Total</b>	<b>7925</b>	<b>1132</b>		<b>1217</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**TABLA N° 07:** Porcentaje de Índice Medio Diario Anual en Tramo San Jacinto – Monte Lima

Tipo de Vehículo	IMDA	Distribución (%)
Moto	137	11%
Mototaxi	628	52%
Auto	167	14%
Station Wagon	26	2%
Pick Up	86	7%
Panel	3	0%
Combi Rural	40	3%
Micro	1	0%
Bus 2E	14	1%
Bus >=3E	67	6%
Camión 2E	7	1%
Camión 3E	3	0%
Camión 4E	4	0%
Semi Trayler	5	
2S1/2S2		0%
Semi Trayler 2S3	4	0%
Semi Trayler	6	
3S1/3S2		0%
Semi Trayler >=	4	
3S3		0%
Trayler 2T2	5	0%
Trayler 2T3	4	0%
Trayler 3T2	4	0%
Trayler >= 3T3	3	0%
Total	1217	100%

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.4.5. Cálculo del Factor de Crecimiento Acumulado (Fca)

**TABLA N° 8:** Períodos de diseño recomendados por la norma AASHTO

Clasificación de la vía	Período de análisis (años)
Urbana de alto volumen de tráfico	30-50
Rural de alto volumen de tráfico	20-50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15-25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10-20

*Fuente: Guía AASHTO para el Diseño Estructural del Pavimento 1993*

La tasa de crecimiento en el distrito de Ignacio Escudero, es de 1.4% según la información estadística de INEI.

**TABLA N° 9:**Tasa de crecimiento promedio anual según departamentos

Tasa de crecimiento de la población por departamento					
Departamento	Años				
	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
Piura	1.20	1.10	0.90	1.00	1.22

*Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Datos de Censos Nacionales de Población*

Se estableció como valor para el Factor de Crecimiento Acumulado (Fca), según la guía AASHTO para el diseño estructural del pavimento, 1993; el valor de:  $Fca = 24.30$

**TABLA N° 10:** Factores de Crecimiento Acumulado (Fca)

Período de análisis (años)	Factor sin crecimiento	Tasa anual de crecimiento ( r )							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	5.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

*Según la guía AASHTO para el diseño estructural del pavimento, 1993*

**ECUACION N° 06:** Cálculo de Crecimiento Acumulado (Fca)

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

Donde:  $r_{vp} = 1.22$

$$n = 20 \text{ años}$$

Entonces:

$$F_{ca} = 22.50$$

#### 4.2.4.6. Demanda proyectada

Para el diseño estructural de pavimento se debe tomar en cuenta, para el cálculo de EE, un factor de ajuste por presión de neumáticos, de tal manera de computar el efecto adicional de deterioro que producen las presiones de los neumáticos sobre el pavimento.

Para realizar el cálculo para la obtención de la demanda proyectada, se emplea la siguiente fórmula:

**ECUACION N° 07: Cálculo para demanda proyecta**

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

Donde:

$r_{vp} = 1.22$  Tasa de crecimiento anual de la población (para vehículos ligeros)

$r_{vc} = 2.50$  Tasa de crecimiento anual de PBI Regional (para vehículos de carga)

**TABLA N° 11: Tasa de crecimiento anual de PBI Regional**

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 20
Moto	137	165
Mototaxi	628	758
Auto	167	202
Station Wagon	26	32
Pick Up	86	104
Panel	3	4
Combi Rural	40	49
Micro	1	1
Bus 2E	14	22
Bus >=3E	67	108
Camión 2E	7	12
Camión 3E	3	5
Camión 4E	4	7
Semi Trayler 2S1/2S2	5	9
Semi Trayler 2S3	4	6
Semi Trayler 3S1/3S2	6	9

Semi Trayler >= 3S3	4	6
Trayler 2T2	5	8
Trayler 2T3	4	6
Trayler 3T2	4	6
Trayler >= 3T3	3	4
IMD TOTAL	1217	1523

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.4.7. Factor de distribución direccional (Fd)

En nuestro proyecto, se realizará el diseño con dos calzadas con un carril por sentido. Nuestro valor de Factor de distribución direccional es:

$$Fd = 0.50$$

#### 4.2.4.8. Factor de distribución carril (Fc)

Para nuestro proyecto de diseño estructural de la vía consta con dos carriles con diferente sentido. Siendo como propuesta según AASHTO es el siguiente dato:

$$Fc = 1.00$$

**TABLA N° 12:** Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño

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

*Fuente: Base de guía AAHSTO 93*

#### 4.2.4.9. Cálculo de ejes Equivalentes día-carril

**TABLA N° 13:** Configuración de Ejes

Configuración vehicular	Eje delantero	Conjunto de ejes posteriores		
		1ero	2do	3ero
Bus 2E	7	11		
Bus >=3E	7	18		
Camión 2E	7	11		
Camión 3E	7	18		
Camión 4E	7	23		
Semi Trayler 2S1/2S2	7	11	18	
Semi Trayler 2S3	7	18	18	
Semi Trayler 3S1/3S2	7	18	18	
Semi Trayler >= 3S3	7	18	25	
Trayler 2T2	7	11	11	11
Trayler 2T3	7	11	11	18
Trayler 3T2	7	18	11	11
Trayler >= 3T3	7	18	11	18

*Fuente: Elaboración propia*

#### A. Cálculo de Ejes Equivalentes para pavimento Flexible

**TABLA N° 14:** Factor Vehículo pesado para pavimento flexible

Configuración vehicular	Pavimento Flexible				
	Eje delantero	Conjunto de ejes posteriores			Fvp
		1ero	2do	3ero	
Bus 2E	1.27	3.24			4.50
Bus >=3E	1.27	2.02			3.28
Camión 2E	1.27	3.24			4.50
Camión 3E	1.27	2.02			3.28
Camión 4E	1.27	1.51			2.77
Semi Trayler 2S1/2S2	1.27	3.24	2.02		6.52
Semi Trayler 2S3	1.27	2.02	2.02		5.30
Semi Trayler 3S1/3S2	1.27	2.02	2.02		5.30
Semi Trayler >= 3S3	1.27	2.02	1.71		4.99
Trayler 2T2	1.27	3.24	3.24	3.24	10.98
Trayler 2T3	1.27	3.24	3.24	2.02	9.76
Trayler 3T2	1.27	2.02	3.24	3.24	9.76
Trayler >= 3T3	1.27	2.02	3.24	2.02	8.54

*Fuente: Elaboración propia*

**TABLA N° 15:** Ejes Equivalentes día-carril para Pavimento Flexible en Tramo San Jacinto-Monte Lima

Pavimento Flexible						
EEi	IMDpi	Fd	Fc	Fvp	Fp	EE día carril
Bus 2E	14	0.5	1	4.50	1	30.49
Bus >=3E	67	0.5	1	3.28	1	110.44
Camión 2E	7	0.5	1	4.50	1	16.42
Camión 3E	3	0.5	1	3.28	1	5.38
Camión 4E	4	0.5	1	2.77	1	5.98
Semi Trayler 2S1/2S2	5	0.5	1	6.52	1	17.47
Semi Trayler 2S3	4	0.5	1	5.30	1	9.86
Semi Trayler 3S1/3S2	6	0.5	1	5.30	1	14.60
Semi Trayler >= 3S3	4	0.5	1	4.99	1	9.65
Trayler 2T2	5	0.5	1	10.98	1	26.14
Trayler 2T3	4	0.5	1	9.76	1	18.88
Trayler 3T2	4	0.5	1	9.76	1	18.15
Trayler >= 3T3	3	0.5	1	8.54	1	11.44
$\Sigma$						294.90

Fuente: Elaboración propia

**ECUACION N° 08:** Cálculo de Número de repeticiones de Ejes equivalentes (EE) de 8.2 tn.

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

$$N_{rep\ de\ EE_{8.2tn}} = 1,374,794,31\ EE\ (Para\ pavimento\ Flexible)$$

## B. Cálculo de Ejes Equivalentes para pavimento Rígido

**TABLA N° 16:** Factor Vehículo pesado para pavimento rígido

Pavimento Rígido					
Configuración vehicular	Eje delantero	Conjunto de ejes posteriores			Fvp
		1ero	2do	3ero	
Bus 2E	1.27	3.33			4.61
Bus >=3E	1.27	3.46			4.73
Camión 2E	1.27	3.33			4.61
Camión 3E	1.27	3.46			4.73
Camión 4E	1.27	3.69			4.96
Semi Trayler 2S1/2S2	1.27	3.33	3.46		8.07
Semi Trayler 2S3	1.27	3.46	3.46		8.19
Semi Trayler 3S1/3S2	1.27	3.46	3.46		8.19

Semi Trayler >= 3S3	1.27	3.46	4.16		8.90
Trayler 2T2	1.27	3.33	3.33	3.33	11.28
Trayler 2T3	1.27	3.33	3.33	3.46	11.40
Trayler 3T2	1.27	3.46	3.33	3.33	11.40
Trayler >= 3T3	1.27	3.46	3.33	3.46	11.52

*Fuente: Elaboración propia*

**TABLA N° 17:** Ejes Equivalentes día-carril para Pavimento Rígido en Tramo San Jacinto-Monte Lima

Pavimento Rígido							
EEi	IMDpi	Fd	Fc	Fvp	Fp	EE día carril	
Bus 2E	14	0.5	1	4.61	1	31.19	
Bus >=3E	67	0.5	1	4.73	1	159.07	
Camión 2E	7	0.5	1	4.61	1	16.80	
Camión 3E	3	0.5	1	4.73	1	7.74	
Camión 4E	4	0.5	1	4.96	1	10.70	
Semi Trayler 2S1/2S2	5	0.5	1	8.07	1	21.60	
Semi Trayler 2S3	4	0.5	1	8.19	1	15.23	
Semi Trayler 3S1/3S2	6	0.5	1	8.19	1	22.54	
Semi Trayler >= 3S3	4	0.5	1	8.90	1	17.21	
Trayler 2T2	5	0.5	1	11.28	1	26.85	
Trayler 2T3	4	0.5	1	11.40	1	22.05	
Trayler 3T2	4	0.5	1	11.40	1	21.20	
Trayler >= 3T3	3	0.5	1	11.52	1	15.43	
$\Sigma$						387.61	

*Fuente: Elaboración propia*

**ECUACION N° 09:** Cálculo de Número de repeticiones de Ejes equivalentes (EE)

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

$$Nrep\ de\ EE_{8.2tn} = 1,806,999.06\ EE\ (Para\ pavimento\ Rígido)$$

#### 4.2.5. Exploración de campo

La zona de estudio abarca 9 317 km, mediante la ejecución prospecciones en el suelo (10 calicatas como se muestra en la Figura 16) se llevó a cabo la investigación de las muestras representativas con el objeto de determinar sus características físico-mecánicas.



Según el Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos al clasificar el tramo de estudio como carretera de segunda clase debe realizarse 3 calicatas por cada kilómetro, sin embargo, al ser una investigación demostrativa se optó por el estudio de 1 calicata por km a 1.50m de profundidad. (ver anexo N° 05)

**FIGURA N° 16:** Ubicación de calicatas



*Fuente: Google Earth*

**TABLA N° 18:** Cuadro resumen de calicatas

COORDENADAS UTM		CALICATAS	MUESTRAS OBTENIDAS	Prof.(m) a cielo abierto	Nivel Freático (m)
X: E	Y: N				
512317.00	9464010.00	Calicata 1	M - 1	0,50 - 1,70	SI
511289.00	9463808.00	Calicata 2	M - 1	0,60 - 1.50	NO
510227.00	9464029.00	Calicata 3	M - 1	0,50 - 1.50	NO
509296.00	9464038.00	Calicata 4	M - 1	0,40 - 1.50	NO
508380.00	9463787.00	Calicata 5	M - 1	0,35 - 1.50	NO
507594.00	9463505.00	Calicata 6	M - 1	0,20 - 1.50	NO
506731.00	9462896.00	Calicata 7	M - 1	0,30 - 1.50	NO
506247.00	9461935.00	Calicata 8	M - 1	0,20 - 1.50	NO
505297.00	9461478.00	Calicata 9	M - 1	0,50 - 1.50	NO
504205.00	9461149.00	Calicata 10	M - 1	0,40 - 1.50	NO

*Fuente: Elaboración propia*

Las muestras representativas fueron analizadas en los siguientes ensayos:

- ✓ Análisis granulométrico por tamizado MTC E107
- ✓ Límite líquido MTC E 110
- ✓ Límite plástico e índice de plasticidad MTC E 111
- ✓ Clasificación SUCS ASTM D-2487
- ✓ Clasificación para vías de transportes (AASHTO) ASTM D-3282
- ✓ Contenido de humedad MTC E 108
- ✓ Proctor Modificado MTC E 115
- ✓ California Bearing Ratio (CBR) MTC E 132

#### 4.2.5.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

##### A. Contenido De Humedad (MTC E 204 – 2000)

Este ensayo nos permite obtener el peso del agua en una pequeña muestra de suelo mismo que se muestra en la Tabla N°21.

**TABLA N° 19:** Contenido de humedad

CALICATA	CALICATAS / UBICACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	Prof.(m) a cielo abierto	% DE HUMEDAD (%)
<b>C-1</b>	Calicata 1	M - 1	0,50 - 1,70	10.1 %
<b>C-2</b>	Calicata 2	M - 1	0,60 - 1.50	13.3 %
<b>C-3</b>	Calicata 3	M - 1	0,50 - 1.50	10.6 %
<b>C-4</b>	Calicata 4	M - 1	0,40 - 1.50	9.3 %
<b>C-5</b>	Calicata 5	M - 1	0,35 - 1.50	26.1 %
<b>C-6</b>	Calicata 6	M - 1	0,20 - 1.50	20.8 %
<b>C-7</b>	Calicata 7	M - 1	0,30 - 1.50	6.3 %
<b>C-8</b>	Calicata 8	M - 1	0,20 - 1.50	17.5 %
<b>C-9</b>	Calicata 9	M - 1	0,50 - 1.50	17.5 %
<b>C-10</b>	Calicata 10	M - 1	0,40 - 1.50	18.7 %

*Fuente: Elaboración propia.*

##### B. Análisis Granulométrico (MTC E 204-2000 / ASTM D-422)

Consiste en tamizar una muestra por los diferentes tamices normalizados, con el objeto de hallar el porcentaje acumulado que pasa y realizar la curva granulométrica.

**TABLA N° 20:** Análisis granulométrico

CALICATA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	% GRAVA [N° 4 < Ø < 3" ] %	% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4 ] %	FINOS [ Ø < N° 200 ] %
C-1	Calicata 1	0,50 - 1,70	0.00	21.50	78.50
C-2	Calicata 2	0,60 - 1.50	0.00	22.60	77.40
C-3	Calicata 3	0,50 - 1.50	0.00	26.40	73.60
C-4	Calicata 4	0,40 - 1.50	0.00	31.40	68.60
C-5	Calicata 5	0,35 - 1.50	0.00	19.10	80.90
C-6	Calicata 6	0,20 - 1.50	0.00	24.10	75.90
C-7	Calicata 7	0,30 - 1.50	0.00	19.70	80.30
C-8	Calicata 8	0,20 - 1.50	0.00	25.80	74.20
C-9	Calicata 9	0,50 - 1.50	0.00	21.70	78.30
C-10	Calicata 10	0,40 - 1.50	0.00	34.80	65.20

Fuente: Elaboración propia

### C. Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad (MTC E 111 – 2000 / ASTM D-422)

Estos ensayos efectuados, establecen el comportamiento del suelo respecto al contenido de humedad, se indica los límites de consistencia e índice de plasticidad, tal como se muestran los resultados en la Tabla 23

**TABLA N° 21:** Limite líquido, Limite Plástico e Índice de plasticidad

CALICATAS	UBICACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PROFUNDIDAD (m)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1	Calicata 1	M-1	0,50 - 1,70	41.80	25.60	16.20
C-2	Calicata 2	M-1	0,60 - 1.50	42.90	25.10	17.80
C-3	Calicata 3	M-1	0,50 - 1.50	41.40	24.90	16.50
C-4	Calicata 4	M-1	0,40 - 1.50	42.60	26.00	16.60
C-5	Calicata 5	M-1	0,35 - 1.50	45.20	25.50	19.70
C-6	Calicata 6	M-1	0,20 - 1.50	42.90	25.80	17.10
C-7	Calicata 7	M-1	0,30 - 1.50	43.40	26.00	17.40
C-8	Calicata 8	M-1	0,20 - 1.50	42.30	26.00	16.30
C-9	Calicata 9	M-1	0,50 - 1.50	41.80	25.90	15.90
C-10	Calicata 10	M-1	0,40 - 1.50	41.80	25.50	16.30

Fuente: Elaboración propia

El sistema de clasificación de suelos en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos por nombre y por termino simbólico.

En el caso del proyecto de investigación se tiene como característica un suelo arcilloso, con una baja plasticidad.

**TABLA N° 22:** Clasificación SUCS Y AASHTO

CALICATAS	UBICACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE SUELO	CLASIFIC. SUCS	CLASIFIC. AASHTO
C-1	Calicata 1	M-1	0,50 - 1,70	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (13)
C-2	Calicata 2	M-1	0,60 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (14)
C-3	Calicata 3	M-1	0,50 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (12)
C-4	Calicata 4	M-1	0,40 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (11)
C-5	Calicata 5	M-1	0,35 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (17)
C-6	Calicata 6	M-1	0,20 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (13)
C-7	Calicata 7	M-1	0,30 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (15)
C-8	Calicata 8	M-1	0,20 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (12)
C-9	Calicata 9	M-1	0,50 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (13)
C-10	Calicata 10	M-1	0,40 - 1.50	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	CL	A-7-6 (9)

*Fuente: Elaboración propia*

**D. Ensayo De Compactación – Proctor Modificado (MTC E-115 – 2000)**

Se realiza el ensayo para obtener el peso volumétrico seco máximo en el que el material puede llegar, así mismo su humedad óptima para la compactación.

**TABLA N° 23:** Proctor Modificado

CALICATAS	UBICACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PROFUNDIDAD (m)	PROCTOR MODIFICADO	
				D.M.S.	OPT. CON HUM.
C-1	Calicata 1	M-1	0,50 - 1,70	1.862 gr/cm <sup>3</sup>	10.30%
C-2	Calicata 2	M-1	0,60 - 1.50	1.815 gr/cm <sup>3</sup>	10.00%
C-3	Calicata 3	M-1	0,50 - 1.50	1.839 gr/cm <sup>3</sup>	10.80%

C-4	Calicata 4	M-1	0,40 - 1.50	1.879 gr/cm <sup>3</sup>	10.15%
C-5	Calicata 5	M-1	0,35 - 1.50	1.840 gr/cm <sup>3</sup>	10.25%
C-6	Calicata 6	M-1	0,20 - 1.50	1.796 gr/cm <sup>3</sup>	10.50%
C-7	Calicata 7	M-1	0,30 - 1.50	1.838 gr/cm <sup>3</sup>	11.00%
C-8	Calicata 8	M-1	0,20 - 1.50	1.811 gr/cm <sup>3</sup>	10.70%
C-9	Calicata 9	M-1	0,50 - 1.50	1.840 gr/cm <sup>3</sup>	11.00%
C-10	Calicata 10	M-1	0,40 - 1.50	1.797 gr/cm <sup>3</sup>	10.80%

*Fuente: Elaboración propia*

### E. CBR (California Bearing Ratio) ASTM D-1883 / MTC E-132

El ensayo CBR nos permite calcular y conocer la capacidad de carga o soporte de un suelo, ya sea granular o cohesivo. En otras palabras, saber cuál es la capacidad del suelo en soportar la carga bajo las ruedas.

**TABLA N° 24:** Valores de CBR

CALICATAS	UBICACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PROFUNDIDAD (m)	CBR		CBR		Categoría de Sub Rasante EG-2013
				0.1" (95 MDS)	0.1" (100 MDS)	0.2" (95 MDS)	0.2" (100 MDS)	
C-1	Calicata 1	M-1	0,50 - 1,70	3.00%	5.40%	3.80%	6.10%	Regular
C-2	Calicata 2	M-1	0,60 - 1.50	3.40%	5.50%	4.10%	6.20%	Regular
C-3	Calicata 3	M-1	0,50 - 1.50	4.50%	4.80%	5.50%	6.40%	Regular
C-4	Calicata 4	M-1	0,40 - 1.50	3.40%	4.50%	4.80%	6.20%	Regular
C-5	Calicata 5	M-1	0,35 - 1.50	4.50%	6.60%	6.00%	8.00%	Regular
C-6	Calicata 6	M-1	0,20 - 1.50	3.70%	5.40%	4.70%	6.80%	Regular
C-7	Calicata 7	M-1	0,30 - 1.50	3.10%	5.20%	3.90%	6.40%	Regular
C-8	Calicata 8	M-1	0,20 - 1.50	5.20%	6.90%	3.90%	6.20%	Regular
C-9	Calicata 9	M-1	0,50 - 1.50	5.00%	6.80%	6.10%	8.10%	Regular
C-10	Calicata 10	M-1	0,40 - 1.50	4.00%	5.30%	4.70%	6.10%	Regular

*Fuente: Elaboración propia*

### F. ENSAYO DE PESO UNITARIO Y GRAVEDAD ESPECIFICA

**TABLA N° 25:** Valores de Peso unitario y gravedad específica

CALICATAS	UBICACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PROFUNDIDAD (m)	PESO UNITARIO (gr/cm <sup>3</sup> )	GRAVEDAD ESPECIFICA $\delta$ (gr/cm <sup>3</sup> )
C-1	Calicata 1	M-1	0,50 - 1,70	2.48	2.50
C-2	Calicata 2	M-1	0,60 - 1.50	2.48	2.48
C-3	Calicata 3	M-1	0,50 - 1.50	2.50	2.49

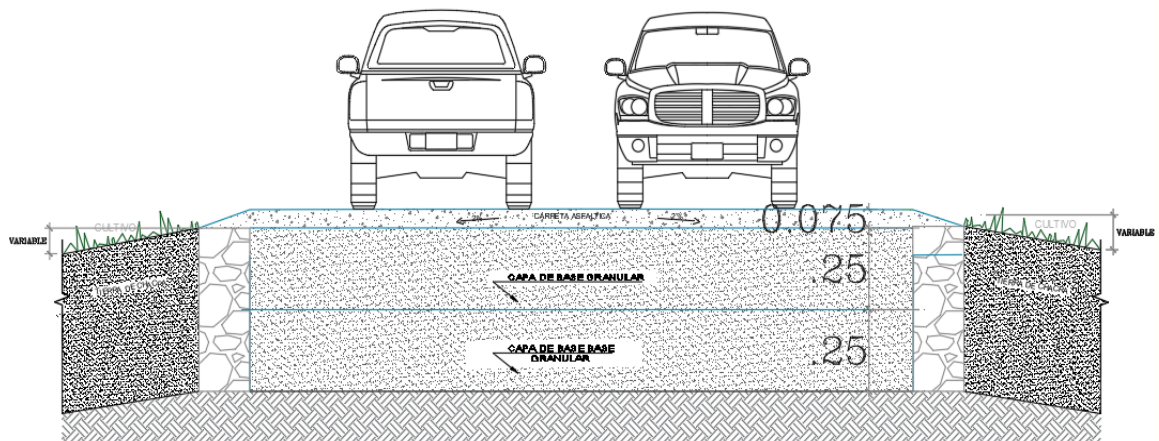
C-4	Calicata 4	M-1	0,40 - 1.50	2.47	2.48
C-5	Calicata 5	M-1	0,35 - 1.50	2.50	2.50
C-6	Calicata 6	M-1	0,20 - 1.50	2.46	2.46
C-7	Calicata 7	M-1	0,30 - 1.50	2.48	2.48
C-8	Calicata 8	M-1	0,20 - 1.50	2.47	2.48
C-9	Calicata 9	M-1	0,50 - 1.50	2.49	2.50
C-10	Calicata 10	M-1	0,40 - 1.50	2.51	2.50

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6. PROPUESTA DE DISEÑO

La zona de estudio ubicado en San Jacinto-Sullana cuya vía es trocha carrozable deteriorado, por ello es que el objetivo es el diseño estructural del pavimento, en la Figura 17 observamos la sección del pavimento flexible, también se muestra en la Figura 18 observamos la sección del pavimento rígido.

**FIGURA N° 17:** Sección Típica De Pavimento Flexible

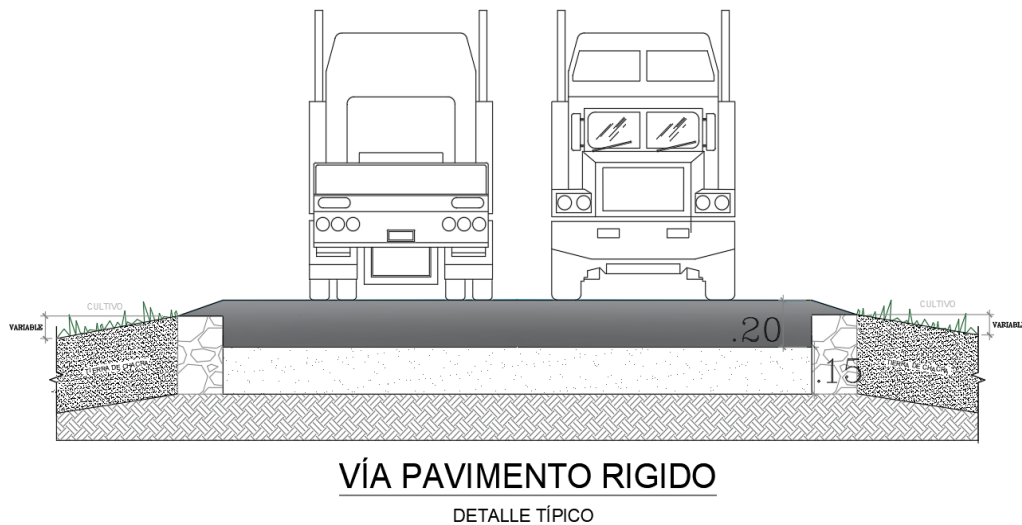


### VÍA PAVIMENTO FLEXIBLE

DETALLE TÍPICO

Fuente: Elaboración propia

**FIGURA N° 18: Sección Típica De Pavimento Rígido**



*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.2.6.1. Diseño de pavimento flexible, según método AASHTO 1993**

El número de repeticiones de ejes equivalentes de 8.2 toneladas y el CBR obtenido en los estudios en los tramos de carretera, se procede a realizar el diseño estructural del pavimento flexible mediante la Metodología AASHTO 1993.

#### **A. Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn (W18)**

**TABLA N° 26:** Número de Ejes Equivalentes para pavimento flexible

Número de Ejes Equivalentes
Tramo San Jacinto – Monte Lima
$W18 = 1,374,794,31$

#### **B. Nivel de confiabilidad (%R) y desviación Estándar (Zr)**

Valores obtenidos de las siguientes tablas, para cálculo de la variación de materiales, procesos constructivos y de supervisión.

**TABLA N° 27: Nivel de Confiabilidad (%R)**

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		confiabilidad (%R)
Caminos de bajo volumen de tránsito	Tp0	100,000	150,000	65%
	Tp1	150,000	300,000	70%
	Tp2	300,000	500,000	75%
	Tp3	500,000	750,000	80%
	Tp4	750,000	1,000,000	80%
Resto de Caminos	Tp5	1,000,000	1,500,000	85%
	Tp6	1,500,000	3,000,000	85%
	Tp7	3,000,000	5,000,000	85%
	Tp8	5,000,000	7,500,000	90%
	Tp9	7,500,000	10,000,000	90%
	Tp10	10,000,000	12,500,000	90%
	Tp11	12,500,000	15,000,000	90%
	Tp12	15,000,000	20,000,000	95%
	Tp13	20,000,000	25,000,000	95%
	Tp14	25,000,000	30,000,000	95%
	Tp15		> 30,000,000	95%

*Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la guía AASHTO 1993*

**TABLA N° 28: Desviación Estándar Normal (Zr)**

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Desviación Estándar Normal (ZR)
Caminos de bajo volumen de tránsito	Tp0	100,000	150,000	-0.385
	Tp1	150,000	300,000	-0.524
	Tp2	300,000	500,000	-0.674
	Tp3	500,000	750,000	-0.842
	Tp4	750,000	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	Tp5	1,000,000	1,500,000	-1.04%
	Tp6	1,500,000	3,000,000	-1.036
	Tp7	3,000,000	5,000,000	-1.036
	Tp8	5,000,000	7,500,000	-1.282
	Tp9	7,500,000	10,000,000	-1.282
	Tp10	10,000,000	12,500,000	-1.282
	Tp11	12,500,000	15,000,000	-1.282
	Tp12	15,000,000	20,000,000	-1.645
	Tp13	20,000,000	25,000,000	-1.645
	Tp14	25,000,000	30,000,000	-1.645
	Tp15		> 30,000,000	-1.645

*Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la guía AASHTO 1993*

### C. Desviación Estándar Combinada (So)

La desviación estándar es el valor que considera la variación del pronóstico del tránsito y de otros factores que puedan afectar el comportamiento del pavimento.

En este caso se utilizará el valor de:

$$S_0 = 0.45$$

### D. Índice de Servicialidad (Po, Pt, ΔPSI)

Condición en las fases de estado del pavimento con respecto a diferentes tipos de tráfico.

$$\Delta\text{Psi} = 1.50$$



**TABLA N° 29:** Valores de Índice de servicialidad

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Po	Pt	ΔPSI
Caminos de bajo volumen de tránsito	Tp1	150,000	300,000	3.80	2.00	1.80
	Tp2	300,000	500,000	3.80	2.00	1.80
	Tp3	500,000	750,000	3.80	2.00	1.80
	Tp4	750,000	1,000,000	4.00	2.50	1.50
Resto de Caminos	Tp5	1,000,000	1,500,000	4.00	2.50	1.50
	Tp6	1,500,000	3,000,000	4.00	2.50	1.50
	Tp7	3,000,000	5,000,000	4.00	2.50	1.50
	Tp8	5,000,000	7,500,000	4.00	2.50	1.50
	Tp9	7,500,000	10,000,000	4.00	2.50	1.50
	Tp10	10,000,000	12,500,000	4.00	2.50	1.50
	Tp11	12,500,000	15,000,000	4.00	3.00	1.00
	Tp12	15,000,000	20,000,000	4.20	3.00	1.20
	Tp13	20,000,000	25,000,000	4.20	3.00	1.20
	Tp14	25,000,000	30,000,000	4.20	3.00	1.20
	Tp15	> 30,000,000		4.20	3.00	1.20

**E. Módulo de Resiliencia (Mr)**

Es el factor de rigidez del suelo basado en el CBR del área de estudio, en este caso, el proyecto en estudio tiene los siguientes valores:

**ECUACION N° 10:** Cálculo de Mr

$$Mr = 2555 * CBR^{0.64}$$

**TABLA N° 30:** Módulo de Resiliencia de los tramos comprendidos en San Jacinto-Monte Lima

Tramo	Mr
T-1	8128.34

*Fuente: Elaboración propia*

**F. Cálculo del Número Estructural (SN)**

Hallamos el valor en función de la Ecuación 1

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

**Cuyos valores son:**

$$W_{18} = 1,374,794.31$$

$$Z_R = -1.036$$

$$S_o = 0.45$$

$$\Delta PSI = 1.5$$

$R= 85\%$

Obteniendo como resultado:

SN (requerido) en tramo de estudio

**TABLA N° 31: SN (requerido)**

TRAMO DE ESTUDIO	SN (requerido)
TRAMO 10	3.41

Fuente:  
Elaboración propia

### G. Coeficientes estructurales de las capas de pavimento

Es la alternativa tomada puesto que a partir de esos valores podemos hallar las alternativas de los espesores del pavimento. Los valores de los coeficientes considerados para el tramo de estudio son los siguientes:

**TABLA N° 32: Valores de coeficientes estructurales**

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en caliente, módulo 2,965 Mpa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a1	0.170 /cm	Capa superficial recomendada para todos los tipos de tráfico
BASE			
Base granular CBR 80% compactada al 100% de la MDS	a2	0.052 /cm	Capa de base recomendada para Tráfico $\leq 5'000,000$ EE
SUBBASE			
Subbase granular CBR 40% compactada al 100% de la MDS	a3	0.047 /cm	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE

Fuente: Elaboración propia en base a la Guía AASHTO 1993

### H. Coeficiente de Drenaje

El propósito del coeficiente de drenaje es tener en cuenta la repercusión del drenaje en la estructura del pavimento.

Del Tramo 1, el coeficiente tomado es cuenta es 1.

***Coeficiente de drenaje de base granular y subbase = 1***

### I. Coeficientes estructurales de capas del pavimento

Utilizando la Ecuación 2

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

Donde:

$$a_1 = 0.170$$

$$a_2 = 0.052$$

$$a_3 = 0.047$$

$$m_1 = m_2 = 1$$

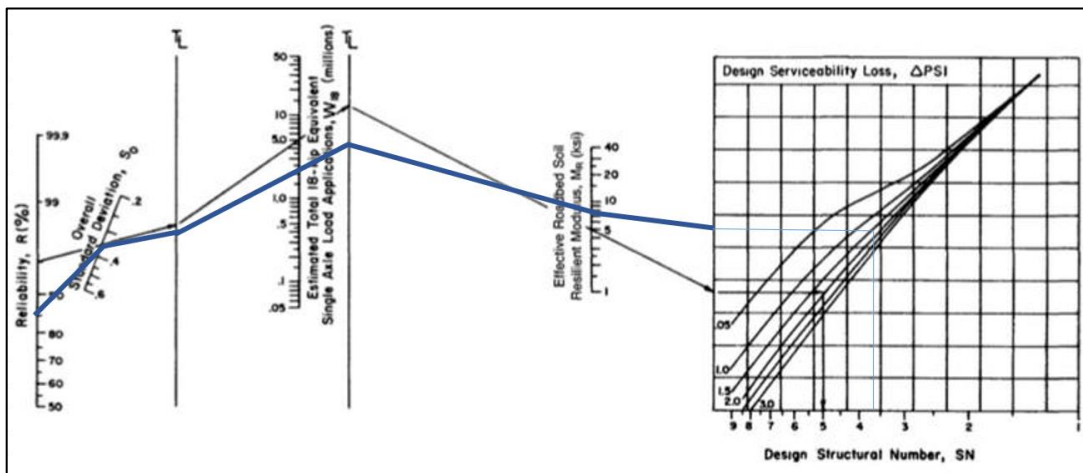
*SN = varía según tramo de estudio*

**TABLA N° 33:** Valores de SN resultado

TRAMO DE ESTUDIO	SN
TRAMO 1	3.75

*Fuente: Elaboración propia*

**FIGURA N° 19:** Abaco de diseño para pavimento flexible



*Fuente: Esta figura muestra el ábaco modificado de color azul donde indica cálculo del número estructural SN, de ASSTHO.*

## J. Cálculo de espesores de pavimento flexible

### Propuesta de espesores de pavimento flexible

**TABLA N° 34:** Valores de SN resultado

TRAMO DE ESTUDIO	d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)
TRAMO 1	7.5	25	25

*Fuente: Elaboración propia*

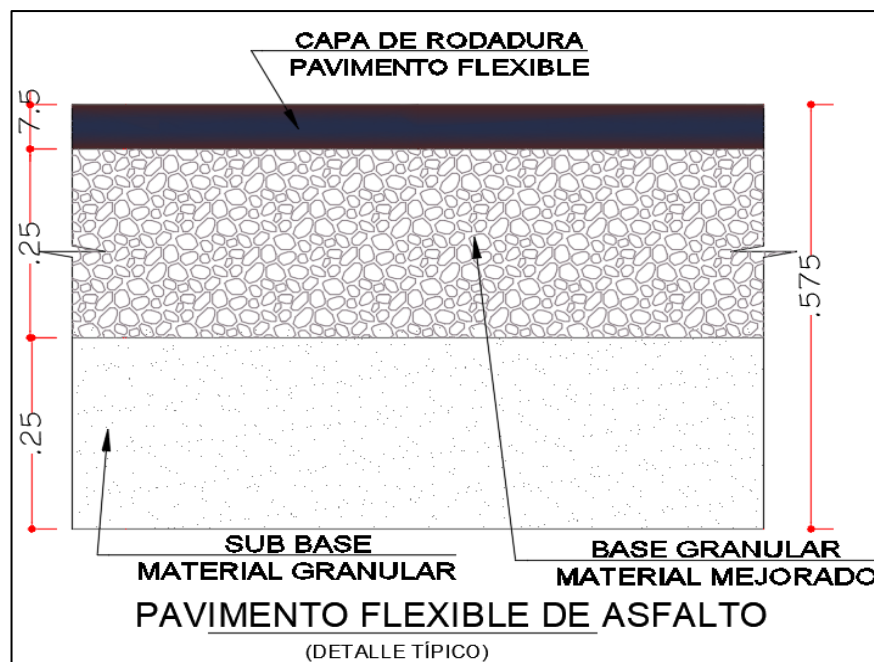
**TABLA N° 35:** Cuadro comparativo de SN

TRAMO DE ESTUDIO	SN (requerido)	SN (resultado)	CUMPLE SN Result > SN Req
TRAMO 1	3.41	3.75	Sí cumple

*Fuente: Elaboración propia*

El diseño del pavimento flexible se muestra de la siguiente forma:

**FIGURA N° 20:** Espesores del pavimento flexible



*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.6.2. Diseño de pavimento rígido, según método AASHTO 1993

##### A. Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn (W8.2)

**TABLA N° 36:** Número de Ejes Equivalentes para pavimento rígido

Número de Ejes Equivalentes
Tramo San Jacinto – Monte Lima
$W_{8.2} = 1,806,999.06$

*Fuente: Elaboración propia*

##### B. Índice de Servicialidad ( $P_o$ , $P_t$ , $\Delta PSI$ )

Condición en las fases de estado del pavimento con respecto a diferentes tipos de tráfico.

**TABLA N° 37:** Valores de Índice de servicialidad

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Po	Pt	ΔPSI
Caminos de bajo volumen de tránsito	Tp1	150,000	300,000	4.10	2.00	2.10
	Tp2	300,000	500,000	4.10	2.00	2.10
	Tp3	500,000	750,000	4.10	2.00	2.10
	Tp4	750,000	1,000,000	4.10	2.00	2.10
Resto de Caminos	Tp5	1,000,000	1,500,000	4.30	2.50	1.80
	Tp6	1,500,000	3,000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp7	3,000,000	5,000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp8	5,000,000	7,500,000	4.30	2.50	1.80
	Tp9	7,500,000	10,000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp10	10,000,000	12,500,000	4.30	2.50	1.80
	Tp11	12,500,000	15,000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp12	15,000,000	20,000,000	4.50	3.00	1.50
	Tp13	20,000,000	25,000,000	4.50	3.00	1.50
	Tp14	25,000,000	30,000,000	4.50	3.00	1.50
	Tp15	> 30,000,000		4.50	3.00	1.50

$$\Delta\text{Psi} = 1.80$$

**C. Nivel de confiabilidad (%R) y desviación Estándar (Zr)**

Valores obtenidos de las siguientes tablas, para cálculo de la variación de materiales, procesos constructivos y de supervisión.

**TABLA N° 38:** Nivel de Confiabilidad (%R)

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		confiabilidad (%R)
Caminos de bajo volumen de tránsito	Tp0	100,000	150,000	65%
	Tp1	150,000	300,000	70%
	Tp2	300,000	500,000	75%
	Tp3	500,000	750,000	80%
	Tp4	750,000	1,000,000	80%
Resto de Caminos	Tp5	1,000,000	1,500,000	85%
	Tp6	1,500,000	3,000,000	85%
	Tp7	3,000,000	5,000,000	85%
	Tp8	5,000,000	7,500,000	90%
	Tp9	7,500,000	10,000,000	90%
	Tp10	10,000,000	12,500,000	90%
	Tp11	12,500,000	15,000,000	90%
	Tp12	15,000,000	20,000,000	95%
	Tp13	20,000,000	25,000,000	95%
	Tp14	25,000,000	30,000,000	95%
	Tp15	> 30,000,000		95%

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la guía AASHTO 1993

**TABLA N° 39:** Desviación Estándar Normal (Zr)

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Desviación Estándar Normal (ZR)
Caminos de bajo volumen de tránsito	Tp0	100,000	150,000	-0.385
	Tp1	150,000	300,000	-0.524
	Tp2	300,000	500,000	-0.674
	Tp3	500,000	750,000	-0.842
	Tp4	750,000	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	Tp5	1,000,000	1,500,000	-1.036
	Tp6	1,500,000	3,000,000	-1.036
	Tp7	3,000,000	5,000,000	-1.036
	Tp8	5,000,000	7,500,000	-1.282
	Tp9	7,500,000	10,000,000	-1.282
	Tp10	10,000,000	12,500,000	-1.282
	Tp11	12,500,000	15,000,000	-1.282
	Tp12	15,000,000	20,000,000	-1.645
	Tp13	20,000,000	25,000,000	-1.645
	Tp14	25,000,000	30,000,000	-1.645
	Tp15	> 30,000,000		-1.645

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la guía AASHTO 1993.

#### D. Desviación Estándar Combinada (So)

La desviación estándar es el valor que considera la variación del pronóstico del tránsito y de otros factores que puedan afectar el comportamiento del pavimento.

Para pavimentos rígidos los valores varían entre 0.30 y 0.40.

En este caso se utilizará el valor de:

$$S_o = 0.35$$

#### E. Resistencia Media del Concreto (Mr)

El módulo de rotura guarda relación con la resistencia a la compresión puesto que son cargas a las que se somete constantemente el pavimento.

Por el valor de ejes equivalentes se trabajará con  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

#### ECUACION N° 11

$$Mr = a \sqrt{f'c} \text{ kg/cm}^2$$

**TABLA N° 40:** Módulo de Resiliencia de los tramos comprendidos en San Jacinto-Monte Lima

Tramo	Mr
T-1	3.93 MPa

*Fuente: Elaboración propia*

#### **F. Coeficiente de Drenaje**

Es el valor que determina el porcentaje de tiempo en el que el pavimento rígido estará expuesto a niveles de humedad. Los valores que determinan un drenaje de calidad varían entre 0.70 y 1.25.

Desde el tramo 1 al tramo 10 el coeficiente tomado es cuenta es 1.

$$\text{Coeficiente de drenaje} = 1$$

#### **G. Coeficiente de transmisión de carga en las juntas (J)**

Es el valor que indica la capacidad estructural, puesto que hay cargas que se transmiten entre juntas y fisuras. En este caso, el diseño del pavimento rígido con pasadores siguiendo los parámetros de la Guía AASHTO 93, obtenemos el siguiente valor

$$J = 2.8$$

#### **H. Módulo de Elasticidad del Concreto (Ec)**

Valor de gran importancia para el predimensionamiento de la estructura de concreto armado, que nos indica el módulo elástico.

Utilizamos la siguiente Ecuación

$$E = 57000 \times f'c^2 ; (f' \text{ cen PSI})$$

El diseño del pavimento rígido se muestra de la siguiente forma:

**TABLA N° 41:** Módulo de Elasticidad

Tramo	Ec
M1-M10	24,820 Mpa

*Fuente: Elaboración propia*

## I. Módulo de Reacción (K)

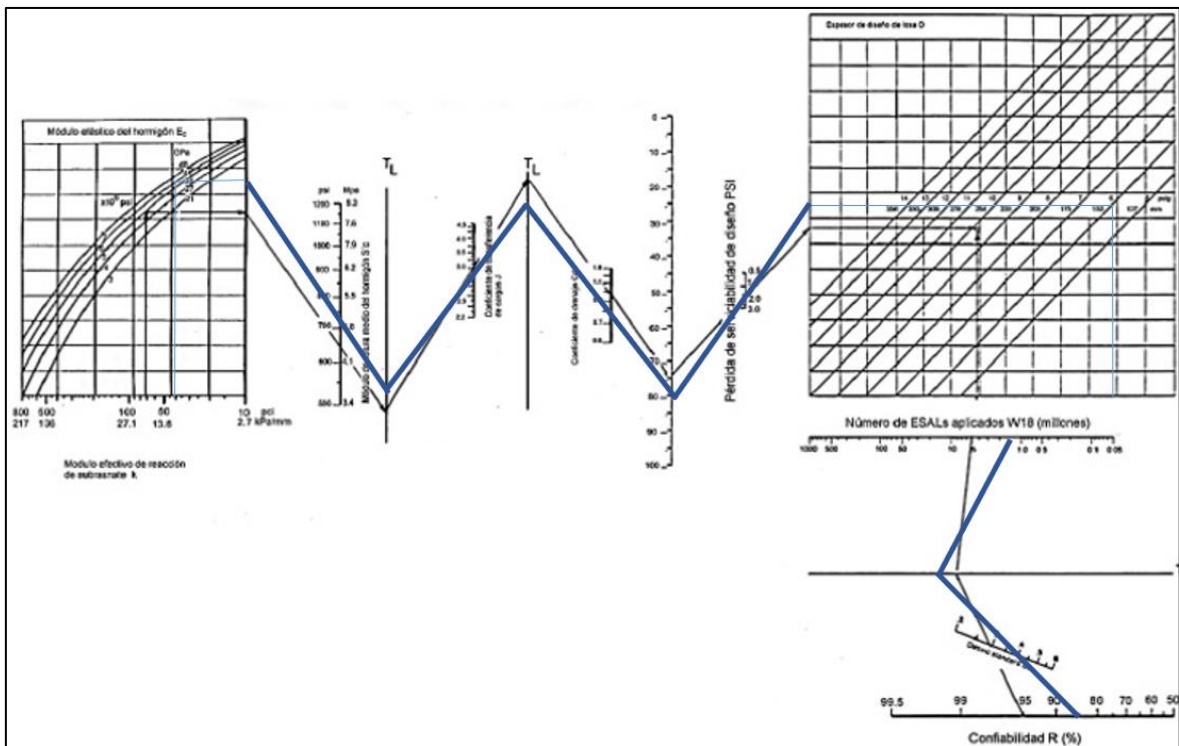
Con los datos obtenidos del CBR de los tramos de San Jacinto-Monte Lima, conseguimos el dato de  $K_o$ .

**TABLA N° 42:** Módulo de Reacción de los tramos comprendidos en San Jacinto-Monte Lima

TRAMO	$K_o$ (Mpa/m)
Tramo 1	49.64

*Fuente: Elaboración propia*

**FIGURA N° 21:** Abaco de diseño para pavimento rígido



*Fuente: Esta figura muestra el ábaco modificado de color rojo donde indica cálculo del número estructural SN, de ASSTHO, Guide for Design of Pavement Structures 1993 (<https://dokumen.tips/documents/guia-aashto-93-version-en-espanol.html?page=1>).*

Del ábaco de diseño se concluye que la losa de concreto tendrá 9.5Pulgadas, por lo que el espesor será de 250mm.



## J. CÁLCULO DE ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO (D)

Utilizamos la ecuación N°3 para la obtener el espesor de la losa de concreto (D)

*Ecuación 3*

$$\begin{aligned} \log_{10} W_{8.2} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left( \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 \\ - 0.32 P_T) \log_{10} \left( \frac{M_R C_D (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 J (0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}} \right) \end{aligned}$$

**Cuyos valores son:**

$$W_{18} = 1,806,999.06$$

$$Z_R = -1.036$$

$$S_o = 0.35$$

$$\Delta PSI = 1.8$$

$$E_c = 24,820 \text{ Mpa}$$

$$K = 49.64 \text{ Mpa/m}$$

$$P_T = 2.5$$

$$M_R = 3.93 \text{ Mpa}$$

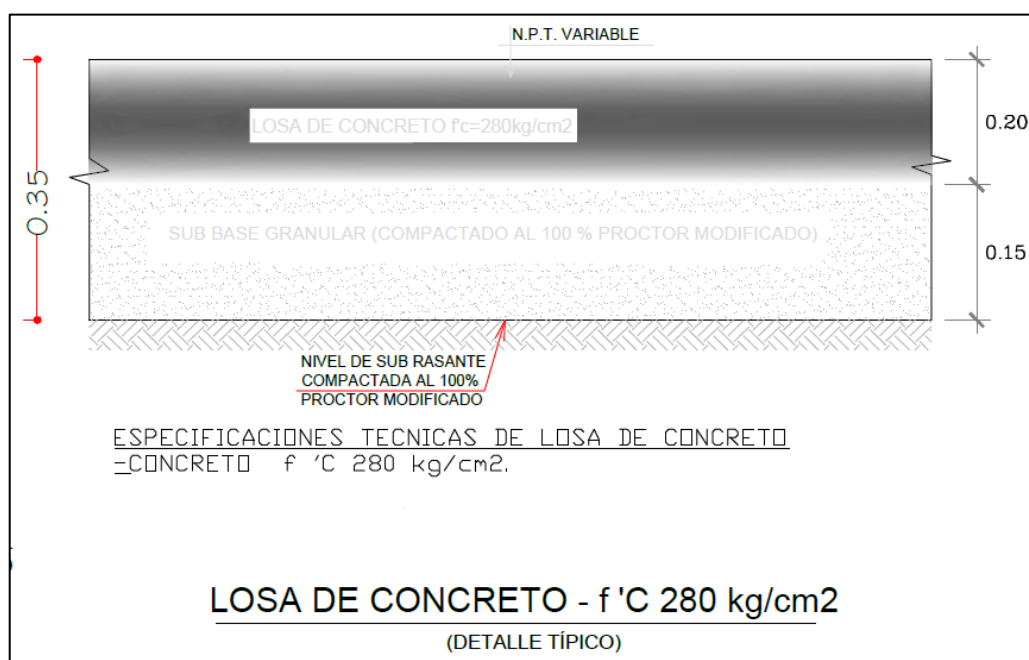
$$C_D = 1.00$$

$$J = 2.8$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

En el tramo de estudio San Jacinto – Monte Lima, se obtuvo el dato que para una resistencia  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ , se utilizará la subbase granular de 150 mm según AASHTO 1993.

**FIGURA N° 22:** Espesores del pavimento rígido



*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.6.3. Mantenimiento de Pavimento

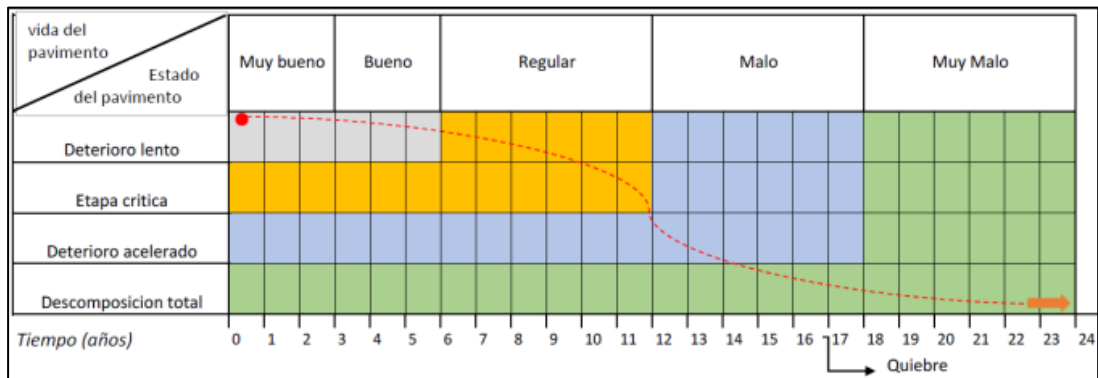
El pavimento habitualmente en su vida útil se comporta en un estado favorable, después alcanza un estado crítico, la cual empieza a deteriorarse eminentemente, es por ello que la conservación del pavimento en buenas condiciones es de cuatro a cinco veces más barato e incrementa la vida útil del pavimento en lugar de rehabilitar un pavimento en condiciones críticas.

El número de años de un pavimento pertenece en las buenas condiciones antes de alcanzar el punto de deterioro, este dependerá de diferentes factores, tal como se incluye el tipo y calidad de construcción, el uso del pavimento, el clima y la conservación.

- **Rehabilitación**

El pavimento flexible requiere de un mantenimiento constante, mientras que el pavimento rígido lo requiere después de su vida útil. Siendo así que las conservaciones y rehabilitaciones deben ser evaluadas y planificadas si la vida útil del pavimento se encuentra en el punto de etapa crítica de deterioro.

**FIGURA N° 23:** Deterioro de pavimento en su vida útil



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6.4. Diseño de cuneta y alcantarilla

##### Hidrología

El área de la investigación en la que se basa la presente tesis, se halla dentro de la cuenca del río Chira, cuya longitud oeste Limita por el Norte con la cuenca del río Puyango, por el Sur con las cuencas de los ríos Piura y Huancabamba, por el Este con las cuencas de Zamora y Chinchipe (Ecuador) y por el Oeste con el Océano Pacífico.

El Chira es un río internacional, y su cuenca tiene un área de drenaje superficial de 19,095 km<sup>2</sup> hasta su desembocadura en el mar; de los cuales 7,162 km<sup>2</sup> están dentro de territorio ecuatoriano y 11,933 km<sup>2</sup> dentro del territorio peruano. Su cuenca húmeda es de aproximadamente 9,500 km<sup>2</sup>.

El relieve de la cuenca es heterogéneo, pudiéndose apreciar elevaciones de bastante altitud y configuración topográfica accidentada; así como depresiones y profundas quebradas.

La cobertura vegetal de la cuenca, compuesta básicamente por pastos naturales, vegetación; es homogénea en toda la cuenca, debido a que su altitud define unos pisos ecológicos uniformes en toda el área, correspondiéndoles la caracterización de región.

Para diseñar las cunetas y alcantarillas del proyecto se hace necesario obtener los valores de caudales de avenidas en un periodo de retorno coherente, comprendiendo las características hidrometeorológicas y

parámetros físicos de la cuenca tal como se muestra en el anexo N° 20 Y N°21 respectivamente. Las estaciones meteorológicas consideradas para el diseño de cunetas y alcantarillas son las indicadas en la tabla N°45.

**TABLA N° 43:** Estaciones hidrométricas en la cuenca del Rio Chira.

<b>NOMBRE DE ESTACION</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>LATITUD</b>	<b>ALTITUD (msnm)</b>
SOLANA BAJA	200302	HLM	80°25'1	04°31'1	112
ZAMBA	200303	HLM	79°54'1	04°40'1	761
LAGARTERA	200304	HLM	80°04'1	04°44'1	472
PUENTE SULLANA	200305	HLM	80°41'1	04°53'1	25
PARDO DE ZELA	200306	HLM	80°14'1	04°40'1	233
ROSITA	200307	HLM	80°30'1	04°36'1	102
CANAL MIGUEL CHECA	200308	HLM	80°31'1	04°41'1	68
ENTRADA ARDILLA R. POECHOS	200309	HLM	80°26'1	04°31'1	120
PUENTE INTERNACIONAL MACARA	200310	HLM	79°57'1	04°24'1	415
CANAL CHIPILLICO	200311	HLM	80°10'1	04°44'1	300
PARAJE GRANDE QUIROZ	200312	HLM	79°54'1	04°37'1	1060
EL CIRUELO	200313	HLM	80°09'1	04°18'1	300
LOS ENCUENTROS	200314	HLM	80°17'1	04°26'1	150
CANAL PELADOS	200316	HLM	80°30'1	04°41'1	100
SOLANA BAJA	200318	HLM	80°25'1	04°31'1	112
PUENTE SULLANA	200319	HLM	80°41'1	04°53'1	25
LAGARTERA	200320	HLM	80°04'1	04°44'1	472
AYABACA	200321	HLM	79°45'1	04°40'1	2663
RESERVA POECHOS (VOL)	200322	HLM	80°41'1	04°31'1	333
RESERVORIO SAN LORENZO	200323	HLM	80°12'1	04°40'1	230
ALAMOR	200324	HLM	80°23'56.9	4°28'48.41	133
CANAL YUSCAY	200418	HLM	80°12'1	04°40'1	230
SALIDA RESERVORIO POECHOS	200425	HLM	80°41'1	04°31'1	33
EL CIRUELO	4724B080	EHA	80°09'1	04°18'1	300
AYABACA	472505O	EMA	79°43'1	04°38'1	2757

Fuente: SENAMHI

**Cuneta**

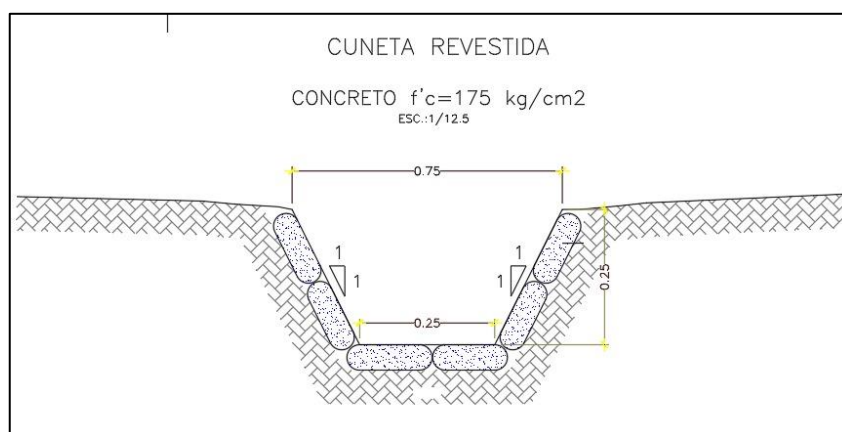
Con el apoyo de la hidrología y estadísticamente, se analizaron la información de precipitaciones a partir de los registros meteorológicos, determinándose una intensidad máxima de 27.25 mm/hora.

Para efectos de la generación de caudales se basan en la determinación de las micro cuencas apoyándose de cartas nacionales, conociendo el tiempo concentración y el periodo de retorno del diseño, se determina la precipitación máxima, luego se determina el caudal generado.

Para estandarizar el diseño de cuneta (ver anexo N°20), una sección transversal utilizable de base menor de 0.25m, base mayor 0.75m y alto 0.25m; se verificó mediante las ecuaciones de Manning y continuidad.

**FIGURA N° 24:** Diseño de cuneta revestida

*Fuente: Elaboración Propia*



**TABLA N° 44:** Diseño de Cunetas

Item.	Progresivas. (KM.)		Tipo de Estructura de drenaje Existente	Dimensiones:			Singularidad (Tipo y Nombre).
	Inicio	Fin		Base menor	Base mayor	Altura	
<b>KM 0+000 AL KM 10+000.</b>							
1.00	0+000	1+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
2.00	1+000	2+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
3.00	2+000	3+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
4.00	3+000	4+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
5.00	4+000	5+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
6.00	5+000	6+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
7.00	6+000	7+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
8.00	7+000	8+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL
9.00	8+000	9+000	Cuneta	0.25	0.75	0.25	TRAPEZOIDAL

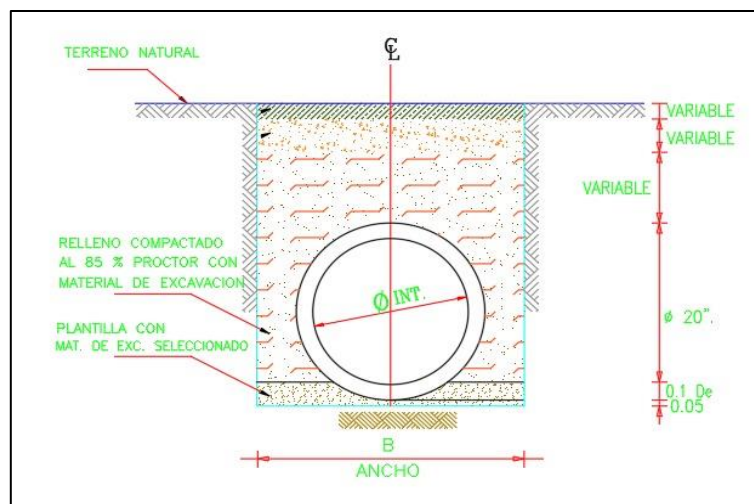
Fuente: Elaboración Propia

### Alcantarilla

Para la investigación de estudio el tipo de alcantarilla, cuya singularidad es de un ojo, con una armadura de concreto de  $F'c=175\text{Kg/cm}^2 + 70\%$  de PM.

Las alcantarillas de drenaje tienen una longitud de 9.70m y una altura de 1.00m (Ver Anexo N°21).

**FIGURA N° 25:** Diseño de Alcantarilla



Fuente: Elaboración Propia

**TABLA N° 45:** Diseño de alcantarillas

Item.	Progresiva. (KM.)	Tipo de Estructura de drenaje Existente	Dimensiones: Luz (m) X Altura (m) X Longitud Transversal (m).			Singularid ad (Tipo y Nombre).	Este.	Norte.
			Luz.	Altura.	Longitud.			
<b>KM 0+000 AL KM 1+000.</b>								
1.00	0+945.96	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	512314.24	9464006.14
<b>KM 1+000 AL KM 2+000.</b>								
2.00	1+163.72	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	512105.38	9463944.89
<b>KM 2+000 AL KM 3+000.</b>								
3.00	2+911.77	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	510392.41	9463988.72
<b>KM 3+000 AL KM 4+000.</b>								
4.00	3+587.397	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	509717.71	9464082.44
<b>KM 4+000 AL KM 5+000.</b>								
5.00	4+220.182	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	509099.59	9464006.74

**KM 5+000 AL KM 6+000.**

6.00	5+209.146	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	508155.48	9463727.60
------	-----------	---------------	------	------	--------	--------	-----------	------------

**KM 6+000 AL KM 7+000.**

7.00	6+531.34	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	507063.65	9463042.87
------	----------	---------------	------	------	--------	--------	-----------	------------

**KM 7+000 AL KM 8+000.**

8.00	7+277.384	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	506666.00	9462497.13
------	-----------	---------------	------	------	--------	--------	-----------	------------

**KM 8+000 AL KM 9+000.**

9.00	8+872.72	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	505532.39	9461485.52
------	----------	---------------	------	------	--------	--------	-----------	------------

**KM 9+000 AL KM 10+000.**

10.00	9+926.100	Alcantarilla.	1.00	1.00	9.70m.	UN OJO	504508.61	9461258.10
-------	-----------	---------------	------	------	--------	--------	-----------	------------

*Fuente: Elaboración Propia*

**4.2.6.5. Presupuesto**

La cuantificación económica se realiza en base al metrado calculado tal como se indica en la tabla N°48 y tabla N°50 del pavimento rígido y flexible respectivamente, así mismo el análisis de costos unitarios se puede encontrar en el Anexo (21). Se muestra en la tabla N°49 y tabla N°51 el presupuesto definido.

**TABLA N° 46: Resumen de metrados – Pavimento Rígido**

RESUMEN DE METRADOS					
ITEM	DESCRIPCION	Und.	Metrado	Total	
<b>01 OBRAS PROVISIONALES</b>					
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 8.50m	und	1.00	1.00	
01.02	CASETA DE GUARDIANI Y ALMACEN	glb	1.00	1.00	
01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	glb	1.00	1.00	
<b>02 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	110.00	110.00	
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1.00	
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	1.00	
<b>03 OBRAS PRELIMINARES</b>					
03.01	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	1.00	1.00	
03.02	DESVIO Y SEÑALIZACION DE TRANSITO	glb	1.00	1.00	
03.03	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	67,083.00	67,083.00	

<b>04 PAVIMENTO RIGIDO</b>				
<b>04.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
04.01.01	CORTE DE TERRENO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	20,125.07	20,125.00
04.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	20,125.07	20,125.00
04.01.03	RELLENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	10,062.46	10,062.00
<b>04.02 PAVIMENTOS</b>				
04.04.01	CONFORMACION DE SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	m2	67,083.05	67,083.00
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA EN PAVIMENTO	m2	2,795.10	2,795.10
04.04.03	LOSA DE CONCRETO f <sub>c</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup> e=0.25m, EN PAVIMENTO	m2	67,083.05	67,083.00
04.04.04	ACERO LISO f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> GRADO60-DOWELLS	kg	9,324.30	9,324.30
04.04.05	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> GRADO60	kg	28,650.00	28,650.00
04.04.06	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	67,083.00	67,083.00
04.04.07	JUNTAS DE DILATACIÓN CON ASFALTO e=1"	m	11,717.00	11,717.00
<b>05 DRENAJE</b>				
<b>05.01 CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA</b>				
<b>05.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
05.01.01.01	CONFORMACION MANUAL DE CUNETAS TRAPEZOIDAL	m2	1,781.25	1,781.25
05.01.01.02	SUBBASE DE AFIRMADO	m2	1,781.25	1,781.25
<b>05.01.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
05.01.02.01	CONCRETO F <sub>c</sub> =175KG/CM <sup>2</sup> EN CUNETA	m2	4,750.00	4,750.00
05.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7,125.00	7,125.00
05.01.02.03	CURADO DE CONCRETO	m2	4,750.00	4,750.00
<b>05.01.03 JUNTAS DE DILATACION</b>				
05.01.03.01	JUNTAS DE DILATACION e=1"	m	9,500.00	9,500.00
<b>05.02 ALCANTARILLA</b>				
<b>05.02.01 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
05.02.01.01	CONCRETO F <sub>c</sub> =175KG/CM <sup>2</sup> EN CUNETA	m2	97.00	97.00
05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	97.00	97.00
05.02.01.03	CURADO DE CONCRETO	m2	97.00	97.00
<b>06 SEÑALIZACION</b>				
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA CONTINUA, E=0.10m	m2	931.71	931.71
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA DISCONTINUA, E=0.10	m2	621.14	621.14
06.03	PINTADO DE PAVIMENTOS EN ZONA PEATONAL	m2	57.60	57.60
<b>07 VARIOS</b>				
07.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	67,083.00	67,083.00
07.02	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	1.00
07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	195.00	195.00

Fuente: Elaboración Propia



**TABLA N° 47: Presupuesto Referencial De Pavimento Rígido**

<b>Presupuesto</b>					
Presupuesto	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA</b>				
Subpresupuesto	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA</b>				
Elaborado por Lugar	<b>REYES HIDALGO ALMENDRA _ YARLEQUE JUAREZ FIORELLA</b>	Costo al	<b>04/04/2024</b>		
	<b>SULLANA - PIURA - PIURA</b>				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,500.00</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x	und	1.00	1,000.00	1,000.00
01.02	CASETA DE GUARDIANI Y ALMACEN	alb	1.00	500.00	500.00
01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>46,577.70</b>
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	110.00	177.07	19,477.70
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	15,800.00	15,800.00
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	11,300.00	11,300.00
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>113,056.42</b>
03.01	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO Y	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
03.02	DESVIO Y SEÑALIZACION DE TRANSITO	alb	1.00	10,848.46	10,848.46
03.03	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	67,083.05	1.30	87,207.96
04	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>				
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>377,644.02</b>
04.01.01	CORTE DE TERRENO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	23,479.07	7.98	187,362.95
04.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	23,479.07	6.63	155,666.21
04.01.03	RELLENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	10,062.46	3.44	34,614.85
04.02	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>8,963,247.31</b>
04.02.01	CONFORMACION DE SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	m2	67,083.05	28.35	1,901,804.41
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA EN	m2	2,795.13	43.01	120,218.41
04.02.03	LOSA DE CONCRETO f'c=280 kg/cm2	m2	67,083.05	97.87	6,565,417.91
04.02.04	ACERO LISO fy=4200kg/cm2 GRADO60-	kg	9,324.29	5.85	54,547.10
04.02.05	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO60	kg	28,650.05	6.40	183,360.33
04.02.06	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	67,083.05	1.35	90,562.11
04.02.07	JUNTAS DE DILATACIÓN CON ASFALTO e=1"	m	11,717.09	4.04	47,337.03
05	<b>DRENAJE</b>				
05.01	<b>CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA</b>				
05.01.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>60,687.19</b>
05.01.01.01	CONFORMACION MANUAL DE CUNETAS TRAI	m2	1,781.25	5.40	9,618.75
05.01.01.02	SUBBASE DE AFIRMADO	m2	1,781.25	28.67	51,068.44
05.01.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,766,590.00</b>
05.01.02.01	CONCRETO F' C=175KG/CM2 EN CUNETAS	m2	4,750.00	530.77	2,521,157.50
05.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7,125.00	33.10	235,837.50
05.01.02.03	CURADO DE CONCRETO	m2	4,750.00	2.02	9,595.00
05.01.03	<b>JUNTAS DE DILATACION</b>				<b>82,270.00</b>
05.01.03.01	JUNTAS DE DILATACION e=1"	m	9,500.00	8.66	82,270.00
05.02	<b>ALCANTARILLA</b>				
05.02.01	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>54,891.33</b>
05.02.01.01	CONCRETO F' C=175KG/CM2 EN CUNETAS	m2	97.00	530.77	51,484.69
05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	97.00	33.10	3,210.70
05.02.01.03	CURADO DE CONCRETO	m2	97.00	2.02	195.94
06	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>22,149.22</b>
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA CONTINUA,	m2	931.71	14.17	13,202.32
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA	m2	621.14	13.09	8,130.71
06.03	PINTADO DE PAVIMENTOS EN ZONA	m2	57.60	14.17	816.19
07	<b>VARIOS</b>				<b>26,714.14</b>
07.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	67,083.05	0.26	17,441.59
07.02	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	7,500.00	7,500.00
07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	195.00	9.09	1,772.55
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>12,516,327.33</b>
	SON: DOCE MILLONES QUINIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE CON 33/100 NUEVOS SOLES				

Fuente: Elaboración Propia

**TABLA N° 48: Resumen de metrados – Pavimento Flexible**

<b>RESUMEN DE METRADOS</b>				
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA				
Fecha: Abr-24				
ITEM	DESCRIPCION	Und.	Metrado	Total
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>			
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 8.50m	und	1.00	1.00
01.02	CASETA DE GUARDIANI Y ALMACEN	glb	1.00	1.00
01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	glb	1.00	1.00
<b>02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	150.00	150.00
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1.00
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	1.00
<b>03</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>			
03.01	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	1.00	1.00
03.02	DESVIO Y SEÑALIZACION DE TRANSITO	glb	1.00	1.00
03.03	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	67,083.05	67,083.05
<b>04</b>	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>			
<b>04.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
04.01.01	CORTE DE TERRENO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	38,572.75	38,572.75
04.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	38,572.75	38,572.75
04.01.03	RELLENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	16,770.76	16,770.76
<b>04.02</b>	<b>PAVIMENTOS</b>			
04.04.01	CONFORMACION DE SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	m3	16,770.76	16,770.76
04.04.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAR E=0.30 m	m3	16,770.76	16,770.76
04.04.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	67,083.00	67,083.00
04.04.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE E=0.07m	m2	67,083.00	67,083.00
<b>05</b>	<b>DRENAJE</b>			
<b>05.01</b>	<b>CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA</b>			
<b>05.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
05.01.01.01	CONFORMACION MANUAL DE CUNETAS TRAPEZOIDAL	m2	1,781.25	1,781.25
05.01.01.02	SUBBASE DE AFIRMADO	m2	1,781.25	1,781.25
<b>05.01.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>			
05.01.02.01	CONCRETO F´C=175KG/CM2 EN CUNETA	m2	4,750.00	4,750.00
05.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7,125.00	7,125.00
05.01.02.03	CURADO DE CONCRETO	m2	4,750.00	4,750.00
<b>05.01.03</b>	<b>JUNTAS DE DILATACION</b>			
05.01.03.01	JUNTAS DE DILATACION e=1"	m	9,500.00	9,500.00
<b>05.02</b>	<b>ALCANTARILLA</b>			

<b>05.02.01</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>			
05.02.01.01	CONCRETO F´C=175KG/CM2 EN CUNETAS	m2	97.00	97.00
05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	97.00	97.00
05.02.01.03	CURADO DE CONCRETO	m2	97.00	97.00
<b>06</b>	<b>SEÑALIZACION</b>			
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA CONTINUA, E=0.10m	m2	931.71	931.71
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA DISCONTINUA, E=0.10	m2	621.14	621.14
06.03	PINTADO DE PAVIMENTOS EN ZONA PEATONAL	m2	57.60	57.60
<b>07</b>	<b>VARIOS</b>			
07.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	67,083.05	67,083.05
07.02	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	1.00
07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	195.00	195.00

*Fuente: Elaboración propia*

**TABLA N° 49: Presupuesto Referencial De Pavimento Flexible**

<b>Presupuesto</b>					
Presupuesto	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA</b>				
Subpresupuesto	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA</b>				
Elaborado por Lugar	<b>REYES HIDALGO ALMENDRA _ YARLEQUE JUAREZ FIORELLA</b>	Costo al	<b>04/04/2024</b>		
	<b>SULLANA - PIURA - PIURA</b>				
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,500.00</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x	und	1.00	1,000.00	1,000.00
01.02	CASETA DE GUARDIANI Y ALMACEN	alb	1.00	500.00	500.00
01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>53,660.50</b>
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	150.00	177.07	26,560.50
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	15,800.00	15,800.00
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	11,300.00	11,300.00
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>113,056.42</b>
03.01	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO Y	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
03.02	DESVIO Y SEÑALIZACION DE TRANSITO	alb	1.00	10,848.46	10,848.46
03.03	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	67,083.05	1.30	87,207.96
04	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>				
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>621,239.34</b>
04.01.01	CORTE DE TERRENO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	38,572.75	7.98	307,810.57
04.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	38,572.75	6.63	255,737.35
04.01.03	RELLENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	16,770.76	3.44	57,691.42
04.02	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>5,272,895.28</b>
04.02.01	CONFORMACION DE SUB-BASE GRANULAR	m3	16,770.76	56.91	954,424.07
04.02.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAR E=0.30	m3	16,770.76	68.10	1,142,088.89
04.02.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	67,083.05	8.70	583,622.52
04.02.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE	m2	67,083.05	38.65	2,592,759.81
05	<b>DRENAJE</b>				
05.01	<b>CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA</b>				
05.01.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>60,687.19</b>
05.01.01.01	CONFORMACION MANUAL DE CUNETAS TRAI	m2	1,781.25	5.40	9,618.75
05.01.01.02	SUBBASE DE AFIRMADO	m2	1,781.25	28.67	51,068.44
05.01.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,766,590.00</b>
05.01.02.01	CONCRETO F´C=175KG/CM2 EN CUNETAS	m2	4,750.00	530.77	2,521,157.50
05.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7,125.00	33.10	235,837.50
05.01.02.03	CURADO DE CONCRETO	m2	4,750.00	2.02	9,595.00
05.01.03	<b>JUNTAS DE DILATAACION</b>				<b>82,270.00</b>
05.01.03.01	JUNTAS DE DILATAACION e=1"	m	9,500.00	8.66	82,270.00
05.02	<b>ALCANTARILLA</b>				
05.02.01	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>54,891.33</b>
05.02.01.01	CONCRETO F´C=175KG/CM2 EN CUNETAS	m2	97.00	530.77	51,484.69
05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	97.00	33.10	3,210.70
05.02.01.03	CURADO DE CONCRETO	m2	97.00	2.02	195.94
06	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>22,149.22</b>
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA CONTINUA,	m2	931.71	14.17	13,202.32
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA	m2	621.14	13.09	8,130.71
06.03	PINTADO DE PAVIMENTOS EN ZONA PEATONAL	m2	57.60	14.17	816.19
07	<b>VARIOS</b>				<b>26,714.14</b>
07.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	67,083.05	0.26	17,441.59
07.02	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	alb	1.00	7,500.00	7,500.00
07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	195.00	9.09	1,772.55
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>9,076,653.42</b>
	SON: NUEVE MILLONES SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES CON 42/100 NUEVOS SOLES				

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6.6. Cronograma de ejecución

Elaborando el presupuesto referencial del pavimento flexible y pavimento rígido procedemos a realizar el cronograma de ejecución, donde consideramos como referencia los rendimientos por partidas para el cálculo del tiempo de ejecución. En la tabla N°52 se muestra el tiempo de ejecución y fechas referenciales de inicio y fin. El cronograma de Gantt se muestra en el anexo (23 y 24).

**TABLA N° 52:** Cronograma de ejecución

<b>Pavimento</b>	<b>Tiempo De Ejecución</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Flexible	113 días calendarios	01/06/2024	21/09/2024
Rígido	133 días calendarios	01/06/2024	16/10/2024

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.3. Docimasia de hipótesis

De acuerdo a la hipótesis planteada en la presente tesis se realizó el diseño de la estructura de los pavimentos flexible y rígido con la metodología AASTHO 93, además se diseñó la sección transversal en base a la Norma Técnica GH.020 Componentes de Diseño Urbano de las vías, resultando el presupuesto de cada propuesta.

Con la necesidad de proporcionar una circulación segura, cómoda y confortable para los peatones y vehículos, ambos diseños planteados cumplen, más aún proporciona un acceso bajo cualquier condición climática, ya que la zona se ve afectada por el fenómeno del niño. De tal manera verificamos que el proyecto mejorara significativamente la transitabilidad de la vía en diseño.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Se realizó la evaluación situacional del tramo San Jacinto – Monte Lima ubicado en el distrito Ignacio Escudero – Sullana, mediante el cual se observó que esta carretera en la actualidad no cuenta con pavimentación, causando el difícil acceso a los caseríos aledaños a la vía, mediante el cual se ha considerado el diseño del pavimento rígido que es fundamental para el desarrollo y calidad de vida de los pobladores. Al mismo tiempo, en la investigación realizada por Venecia y Niño (2021) en el “Diseño de la estructura de pavimento para la carretera 3 entre calles 2 y 2N en el barrio Villa Fanny y la calle 1B entre carreteras 1ª y 1B en el barrio Primero de Abril en San Alberto Cesar – Colombia”, se concluyó que la mejor opción para la construcción del pavimento es contar con un pavimento rígido, puesto que, tiene un costo elevado, pero, cuenta con vida útil a largo plazo, además de otras características.
- Para el cálculo de conteo vehicular se realizó el estudio de tráfico, durante 7 días consecutivos desde el 24 de mayo al 30 de mayo, de las cuales se obtuvo el Índice Medio Diario Anual (IMDA). En la zona de estudio transitan vehículos livianos y pesados como micros, buses, trayler y semitrayer, donde se obtuvo un IMDA de 1217 veh/día y se clasifica como una carretera de segunda clase. Sin embargo, en la investigación “Diseño estructural del pavimento flexible para la carretera Panamericana Sur- tramo km 1300+00 a km 1330+00 de la ciudad de Tacna” por Villares y Musaja (2019) se obtuvo un IMDA de 800 veh/día, siendo un valor menor comparado con el resultado del IMDA del presente estudio.
- Para el estudio de mecánica de suelos, se realizaron 10 calicatas, ubicadas y distribuidas en todo el tramo a estudiar, con una profundidad de 1.50m y se encontró arcilla de baja plasticidad, por tanto, el resultado del CBR promedio fue de 6.65%, el cual es menor al CBR obtenido en

la investigación denominada “Diseño estructural del pavimento flexible para el mejoramiento de la transitabilidad en la prolongación av. uno y la prolongación Sinchi roca, en el centro poblado alto Trujillo, Trujillo-la libertad” donde se obtuvo un material de arena, sin presencia de plasticidad que es de buena calidad, obteniendo un CBR 27.62% y 27.28% para las zonas.

- Aplicamos la metodología AASHTO 93 para el diseño estructural del pavimento, se ha determinado el diseño del pavimento flexible indicando 7.5 cm de carpeta asfáltica, base de 25.00 cm con un CBR mínimo compactado de 80% y subbase de 25.00 con un CBR no menor a 40%; mientras que en el diseño de pavimento rígido se obtiene una losa de concreto con resistencia  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> de 15.00 cm y una subbase de 15.00 cm con un CBR no menor a 40%, mientras que en la investigación “Diseño estructural del pavimento flexible utilizando método AASHTO 93 en las calles I y J de la cuarta etapa del C.H Micaela Bastidas – Piura” por Terrones (2018), se determinó como espesores de la estructura 3.5” de carpeta asfáltica, 7” de base y 7” subbase, siendo superior el valor de la carpeta asfáltica.
  
- El presupuesto referencial del diseño estructural del pavimento abarca precios de las capas del pavimento rígido y del drenaje pluvial, además de los elementos que conforman la transitabilidad como las señaléticas; considerando el metrado, análisis de precios unitarios, da como resultado de costo directo para el Pavimento Flexible es de S/. 9,076,653.42 y para el Pavimento Rígido el costo directo es de S/. 12,516,327.33, siendo el costo del pavimento flexible por m<sup>2</sup> de S/.135.31 y el costo de pavimento rígido por m<sup>2</sup> de S/.186.59. Siendo el costo más elevado del pavimento flexible en el estudio “Diseño de infraestructura vial para transitabilidad del tramo La Matanza-San José del Chorro, La Matanza, Morropón, Piura-2018” de Diaz y Vílchez (2020) de S/.25,522,720.16 para pavimento flexible.

- El cronograma de ejecución del pavimento con drenaje pluvial se efectuó teniendo en cuenta los rendimientos de cada una de las partidas que conforman el estudio, además del rendimiento de mano de obra, equipos y maquinarias. La duración de ejecución del pavimento rígido es de 133 días calendarios mientras que la ejecución de obra del pavimento flexible es de 113 días calendarios. Mientras que en la investigación de “Diseño de infraestructura vial para transitabilidad del tramo La Matanza-San José del Chorro, La Matanza, Morropón, Piura-2018” de Díaz y Vilchez (2020) el tiempo de ejecución fue de 180 días calendario, siendo mayor el tiempo de ejecución con respecto a la presente investigación.
  
- Otro criterio se ha considerado en la comparación del óptimo diseño es la durabilidad y el mantenimiento que el pavimento debe cumplir para una vida útil favorable; pues para un pavimento rígido este cumple con mayor durabilidad en comparación al pavimento flexible lo que genera ahorro para la entidad competente, pues origina menor mantenimiento pues favorece a la sostenibilidad del medio ambiente gracias a su mayor reflectancia y menor absorción de calor además, de su mayor adherencia a la lluvia, no obstante para el pavimento flexible se necesita con mayor frecuencia para su conservación realizar mantenimiento para garantizar la durabilidad ante el constante exposición a condiciones climáticas. En cuanto a la investigación de “Diseño de la estructura de pavimento para la carretera 3 entre calles 2 y 2N en el barrio Villa Fanny y la calle 1B entre carreteras 1ª y 1B en el barrio Primero de Abril en San Alberto Cesar – Colombia” de Venecia y Niño (2021), opta que la mejor opción para la construcción del pavimento es contar con un pavimento rígido, puesto que, tiene un costo elevado, pero, cuenta con vida útil a largo plazo.

-



## CONCLUSIONES

- Se procedió con la evaluación del tramo de estudio por el cual se apreció que dicha carretera presenta huecos y hundimientos, además de no se encuentra pavimentada; es una zona con presencia de viviendas, fábrica de caña azúcar, fábrica de fertilizantes y tierras de cultivo a los lados de la vía. Para el desarrollo de la zona y mejora de la calidad de vida de la población, se plantearon dos tipos de pavimentos, para así poder brindar una mejor transitabilidad, tanto para vehículos como para peatones, teniéndose en cuenta las condiciones de clima dentro de la zona, con el fin de mejorar la circulación de las vías estudiadas.
- Se concluyó en el estudio de tráfico en el tramo de estudio el número de repeticiones de eje equivalentes de 8.2 ton o ESAL para pavimento flexible es de 1,374,794.31 EE, del mismo modo para pavimento rígido es de 1,806,999.06 EE, con un periodo de diseño de 20 años.
- En el estudio de mecánica de suelos, realizados en el laboratorio L&D, se obtuvo que las muestras tomadas eran arcillas de baja plasticidad en 10 calicatas realizadas, el CBR promedio es de 6.65%, clasificando el tramo San Jacinto – Monte Lima como una sub-rasante regular según la NTP 339.145
- Finalmente, se tomó en cuenta cuatro criterios tal como costo, tiempo, mantenimiento y durabilidad para el diseño estructural de pavimento, siendo el más óptimo para el tramo en estudio el pavimento rígido, si bien cierto con respecto a los resultados obtenidos aplicando la metodología AASHTO 93, de acuerdo a las normas del Ministerio de Transportes, con respecto al costo el pavimento flexible es en 27% menor al pavimento rígido, el cual lo hace más conveniente desde el punto de vista económico y constructivo, consecuentemente con respecto al tiempo de ejecución el pavimento rígido es mayor con una diferencia de 20 días respecto al pavimento flexible, sin embargo el criterio que prevaleció para nuestra carretera de estudio es su durabilidad y mantenimiento puesto que el pavimento rígido presenta

mayor durabilidad y resistencia, además ofrece un mejor comportamiento ante cualquier llegada de fenómeno del niño costero que produce precipitaciones en la zona del proyecto, este ofrece superior viabilidad de construcción, pues tiene una vida útil considerable además no requiere de mantenimientos constantes.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de Pavimento Rígido ya que presenta mayor durabilidad y resistencia en comparación al Pavimento Flexible; además, los costos y periodos de mantenimiento del pavimento rígido son favorables, puesto que soporta mejor los efectos de la descarga pluvial en el tramo San Jacinto – Monte Lima, distrito Ignacio Escudero, provincia Sullana, Departamento Piura.
- Se recomienda disponer la presente investigación a la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero, con la finalidad de la utilización de los datos obtenidos para estudio de pre inversión y posteriormente un proyecto de ejecución.
- Se recomienda en una probable ejecución de proyecto, actualizar los precios unitarios, además del cronograma de ejecución para tener datos más exactos sobre el costo y duración de la obra vial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, J. y Pulido, J. (2019). *Diseño del pavimento flexible de la Carretera 12ª del Barrio Santa Rita de Girardot - Cundinamarca, en la Universidad Cooperativa de Colombia*. [Tesis de posgrado, Universidad Católica de Colombia]  
<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/15633?locale=es>

Bermúdez, C. y Ramos, Y. (2019). *Diseño estructural del pavimento flexible para el mejoramiento de la transitabilidad en la prolongación av. uno y la prolongación Sinchi roca, en el centro poblado alto Trujillo, Trujillo-la libertad*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].  
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5380>

Diaz, M. y Vílchez, R. (2020). *Diseño de infraestructura vial para transitabilidad del tramo La Matanza-San José del Chorro, La Matanza, Morropón, Piura-2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo de Chiclayo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57917>

Mapas Viales. (2017). Ministerio de Transportes y Comunicaciones.  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/manuales.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html)

Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos (2014), Lima-Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

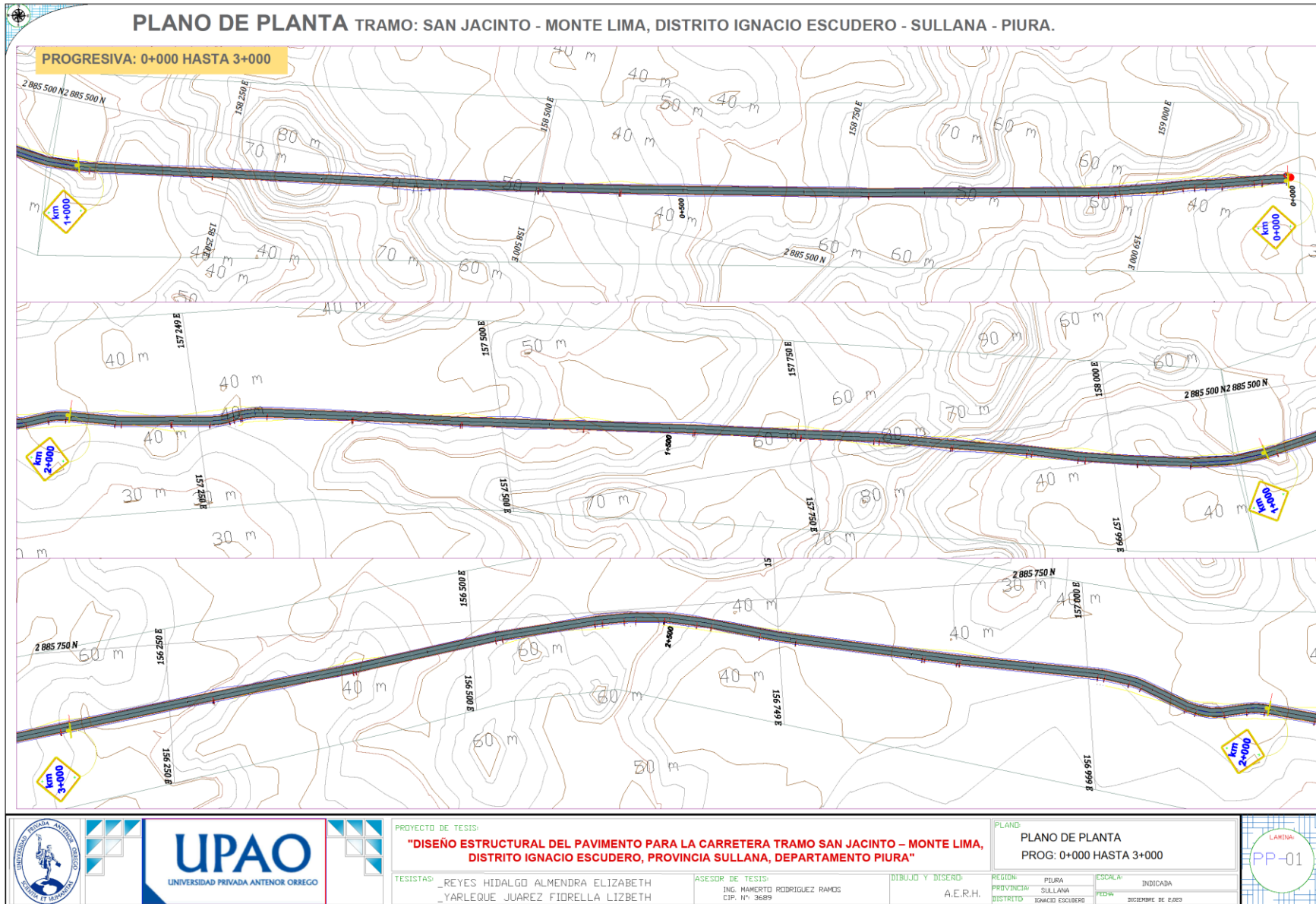
Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2003). Reglamento Nacional de vehículos. Lima, Perú.  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/manuales.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html)

Ministerio de Economía y Finanzas (2022). *Informe de actualización de proyecciones macroeconómicas 2022-2025*.  
<https://www.gob.pe/institucion/mef/noticias/603578-la-economia-peruana->

creceria-3-6-en-2022-y-se-continuara-con-el-manejo-fiscal-prudente-y-responsable

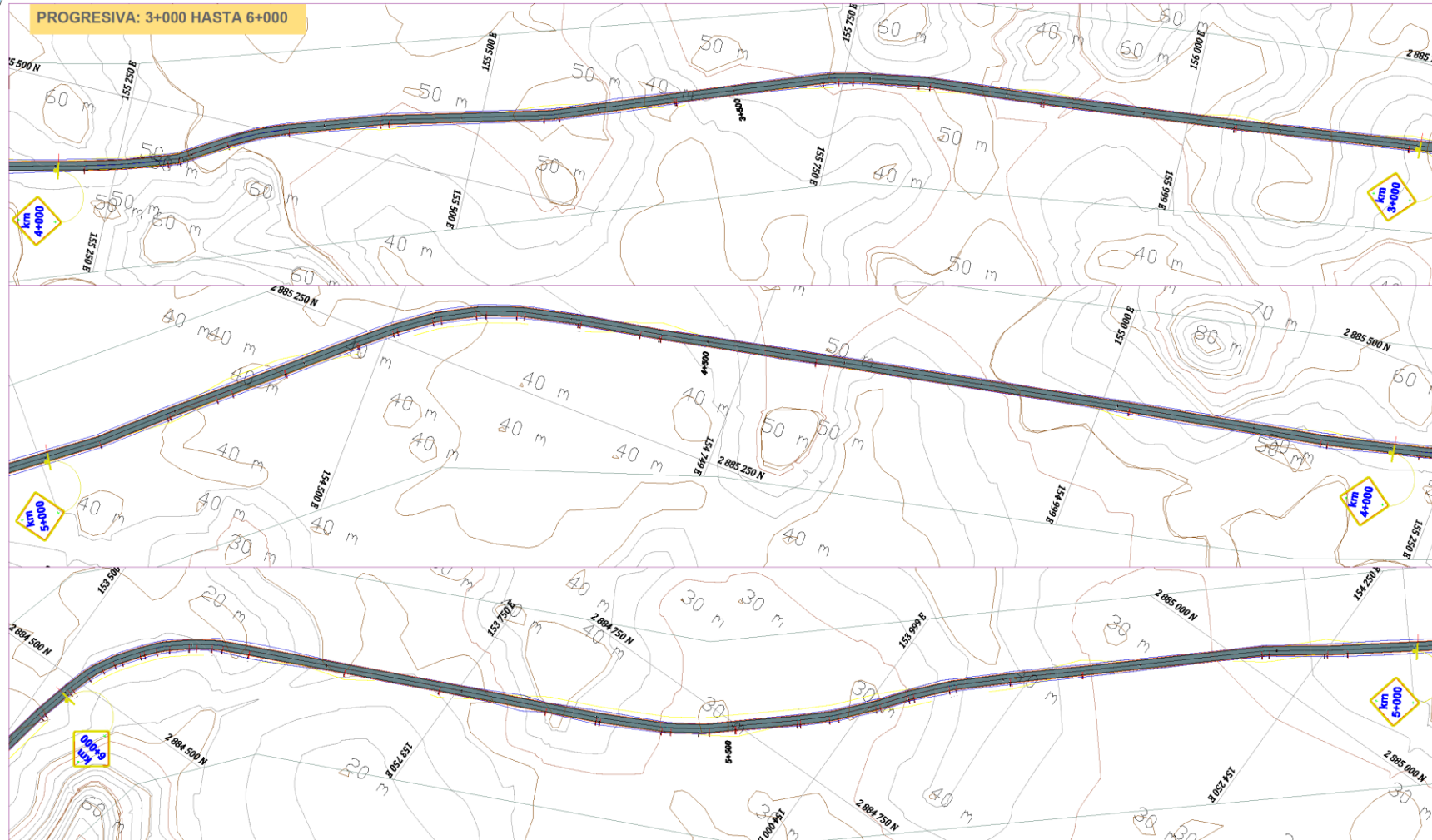
- MTC-Dirección de Normativa Vial (2006). *Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial*. <https://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>
- Molina, J. (2022). Alternativas de diseño estructural y geométrico como solución a problemas de congestión vehicular. *Revista Ingeniería*, 6(14), 29–46. <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v6i14.89>.
- Venecia, C y Niño, J (2021). *Diseño De La Estructura De Pavimento Para La Carrera 3 Entre Calles 2 Y 2n En El Barrio Villa Fanny Y La Calle 1b Entre Carreras 1a Y 1b En El Barrio Primero De Abril En San Alberto Cesar – Colombia*. [Tesis para optar el grado de Ingeniero Civil, Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co>
- Villares, E. y Musaja, W. (2019). *“Diseño estructural del pavimento flexible para la carretera Panamerica Sur- tramo km 1300+00 a km 1330+00 de la ciudad de Tacna”*. Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] <https://repositorio.upt.edu.pe/>

Anexo 1  
Plano en Planta



**PLANO DE PLANTA TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO - SULLANA - PIURA.**

PROGRESIVA: 3+000 HASTA 6+000



**UPAO**  
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO

PROYECTO DE TESIS:

**"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"**

TESISTAS: REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH  
\_YARLEQUE JUAREZ FIDRELLA LIZBETH

ASESOR DE TESIS:  
ING. NAMERTO RODRIGUEZ RAMOS  
C.I.F. N° 3693

DIBUJO Y DISEÑO:  
A.E.R.H.

PLANO:

PLANO DE PLANTA  
PROG: 3+000 HASTA 6+000

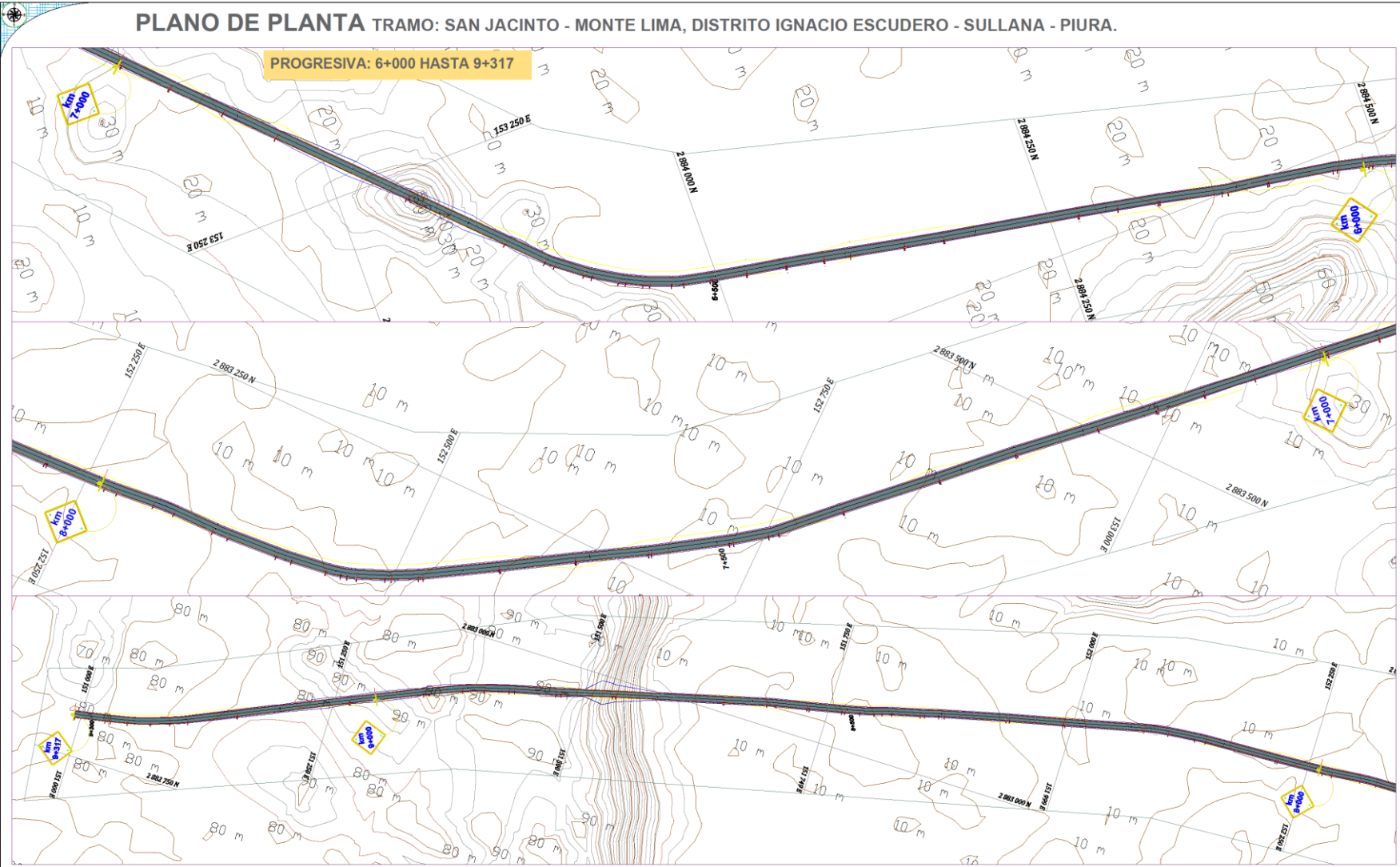
REGION: PIURA  
PROVINCIA: SULLANA  
DISTRITO: IGNACIO ESCUDERO


ESCALA: INDICADA  
FECHA: DICIEMBRE DE 2023

LAMINA  
PP-02

**PLANO DE PLANTA TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO - SULLANA - PIURA.**

PROGRESIVA: 6+000 HASTA 9+317

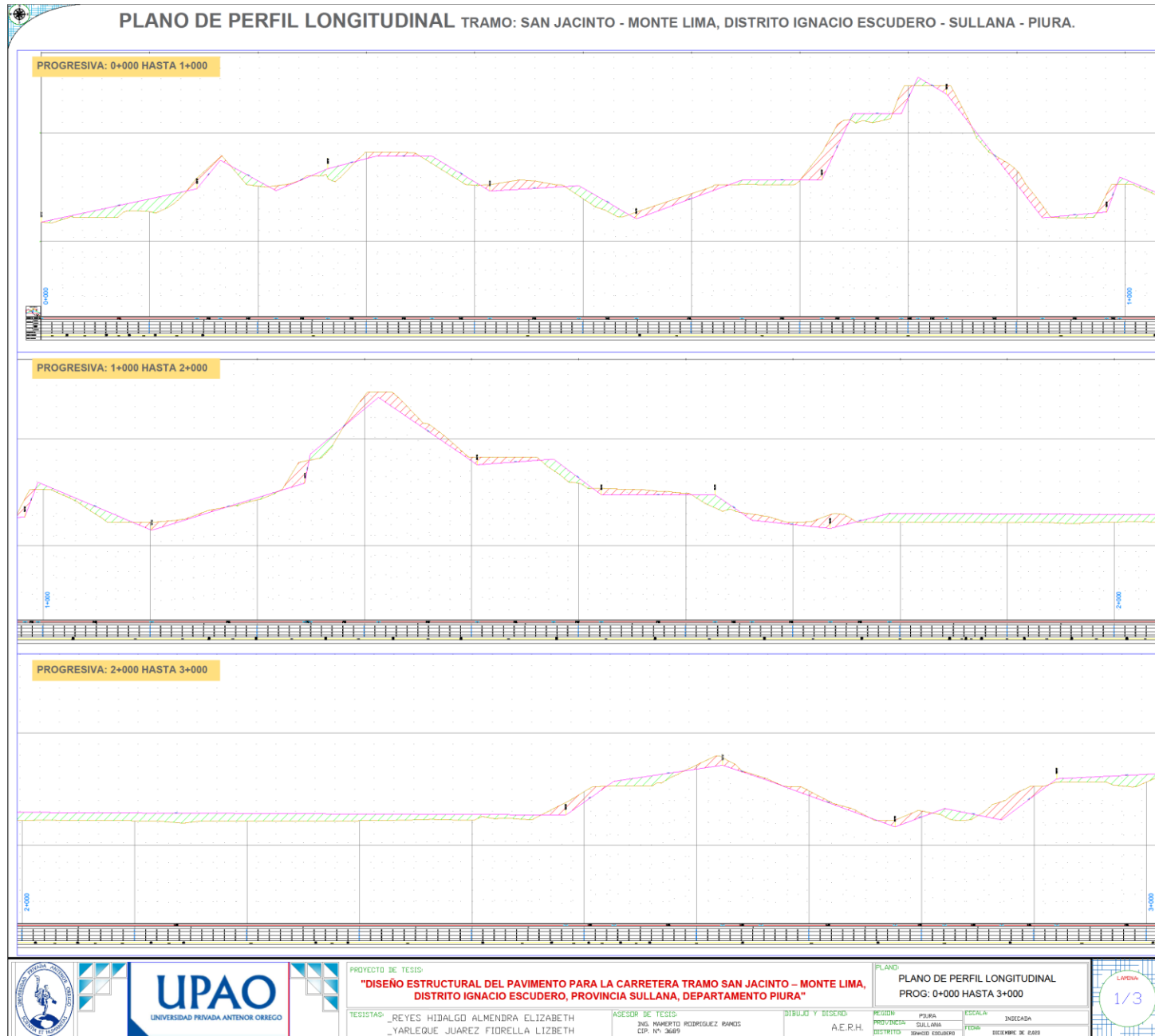


 <p><b>UPAO</b> UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORRGO</p>	<p>PROYECTO DE TESIS: <b>"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"</b></p>	<p>PLANO: <b>PLANO DE PLANTA PROG: 6+000 HASTA 9+317</b></p>	<p>LAHAMA <b>PP-03</b></p>
	<p>TESISTAS: _REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH</p>	<p>ASESOR DE TESIS: ING. MAHERITO RODRIGUEZ RAMOS CIP. N° 3689</p>	



## Anexo 2

### Plano de Perfil Longitudinal



PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO - SULLANA - PIURA.



**UPAO**  
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO



PROYECTO DE TESIS  
**"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"**

TESISTAS: \_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH  
\_YARLEQUE JUAREZ FIDRELLA LIZBETH

ASESOR DE TESIS:  
ING. RAMERTO RODRIGUEZ RAMOS  
CIP. N° 34619

DIBUJO Y DISEÑO:  
A.E.R.H.

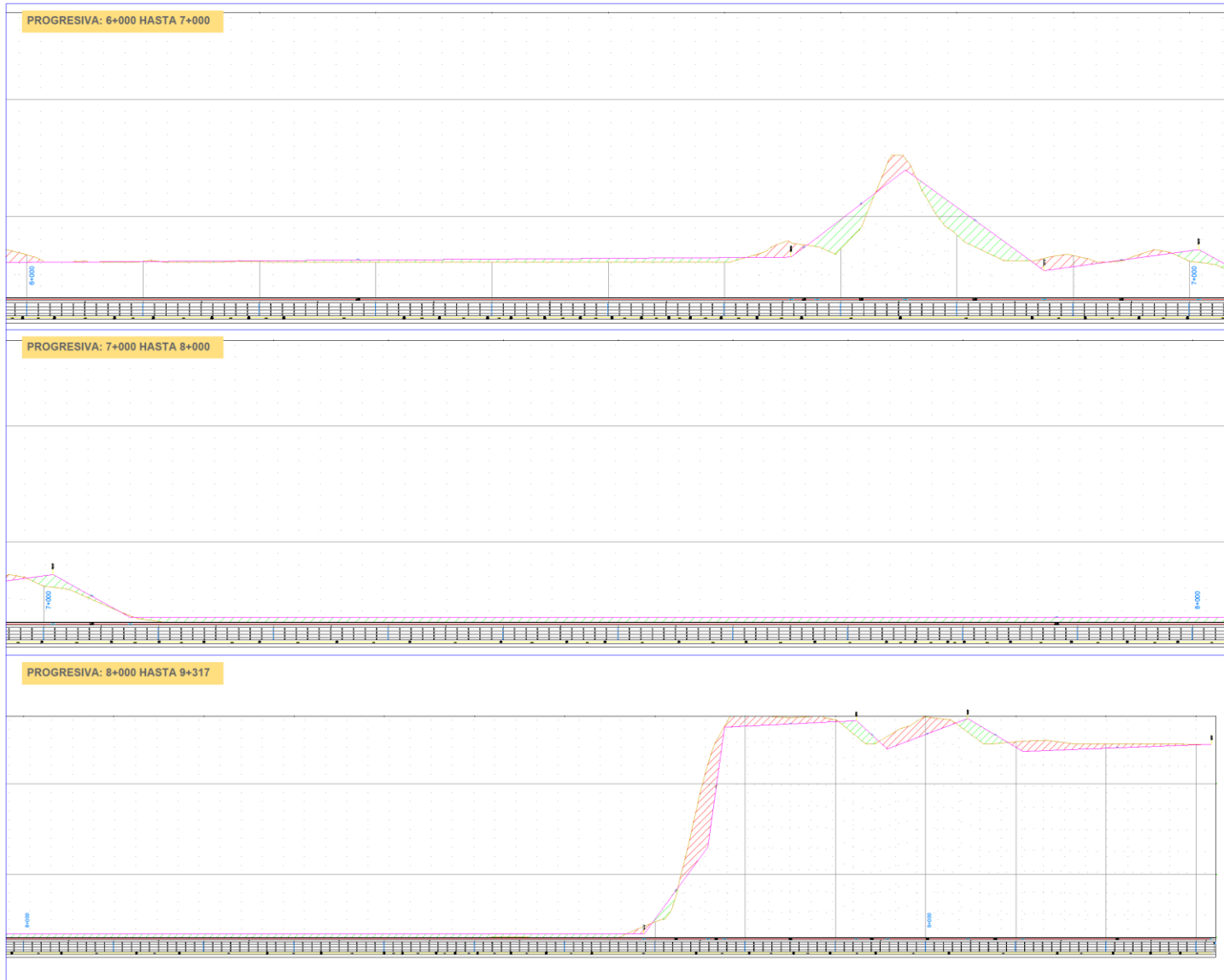
PLANO  
PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL  
PROG: 3+000 HASTA 6+000

REGION: PIURA  
PROVINCIA: SULLANA  
DISTRITO: IGNACIO ESCUDERO

ESCALA: INDICADA  
FECHA: DICIEMBRE DE 2023

2/3

PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO - SULLANA - PIURA.



PROYECTO DE TESIS:  
**"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"**

TESISTAS: \_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH  
 \_YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH

ASESOR DE TESIS:  
 ING. HANBERTO RODRIGUEZ RAMOS  
 CIP. N° 3669

DIBUJO Y DISEÑO:  
 A.E.R.H.

PLANO:  
 PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL  
 PROG: 6+000 HASTA 9+317

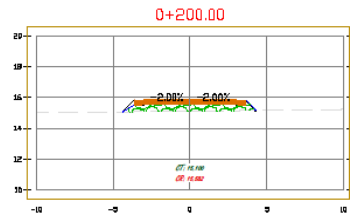
REGION: PIURA  
 PROVINCIA: SULLANA  
 DISTRITO: IGNACIO ESCUDERO

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: DICIEMBRE DE 2020

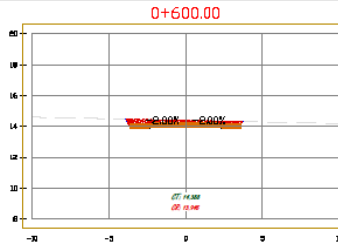
LAPINA  
 3/3

# Anexo 3

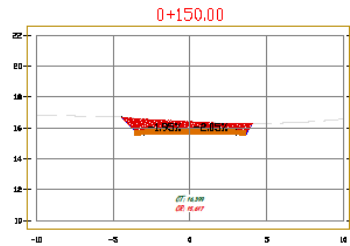
## Plano de secciones transversales del tramo de estudio



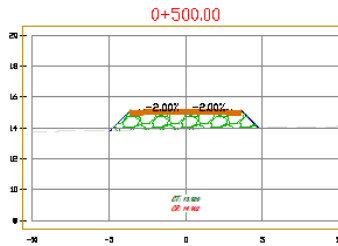
METRADO - 0+200.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.88 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	153.87 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	92.06 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	334.56 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	892.54 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-517.06 m <sup>3</sup>



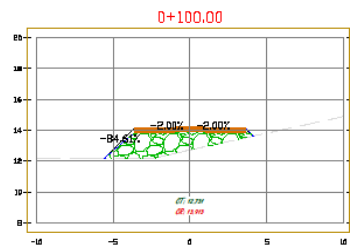
METRADO - 0+600.0	
AREA CORTE	2.45 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	172.67 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	423.43 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	976.82 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	2117.06 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-1140.23 m <sup>3</sup>



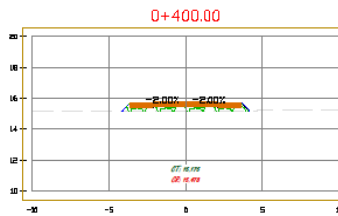
METRADO - 0+150.0	
AREA CORTE	6.35 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	158.87 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	250.53 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	175.76 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	759.59 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-583.82 m <sup>3</sup>



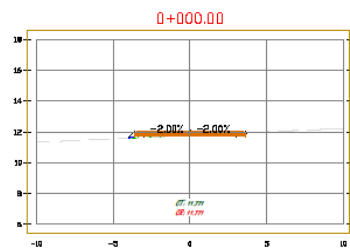
METRADO - 0+500.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	8.47 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	540.64 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	804.15 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	1693.63 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-889.48 m <sup>3</sup>



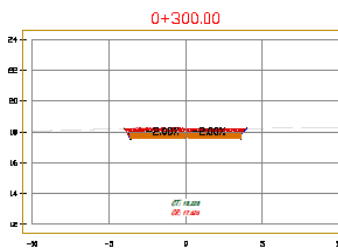
METRADO - 0+100.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	10.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	16.89 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	509.05 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	16.89 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	509.05 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-492.16 m <sup>3</sup>



METRADO - 0+400.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.24 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	234.79 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	1722 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	804.15 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	1522.99 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-348.83 m <sup>3</sup>



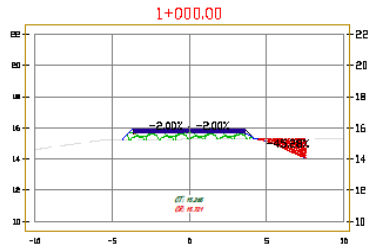
METRADO - 0+000.0	
AREA CORTE	0.34 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.19 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	0.00 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	0.00 m <sup>3</sup>



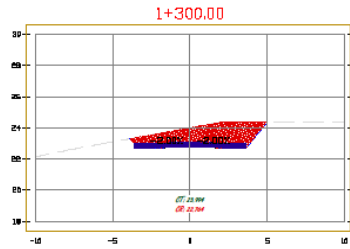
METRADO - 0+300.0	
AREA CORTE	4.70 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	234.79 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	184.12 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	569.36 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	1025.77 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-466.40 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

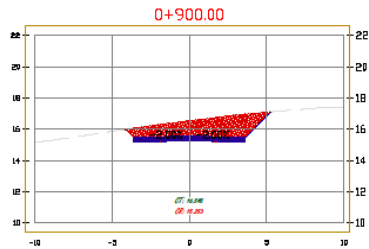
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO INACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+000 - KM 0+000			
UBICACION: DFTO.: PIURA PROV.: SULLANA DISTR.: ESCUDERO	ASESOR: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DIGIT. CAD.: A.E.R.H.	AUTORES: KEVIN USUALDO ALMENDRA ELIZABETH YANIQUE JIMENEZ PORELLA LIZBETH	LÁMINA N°: <b>ST-01</b>



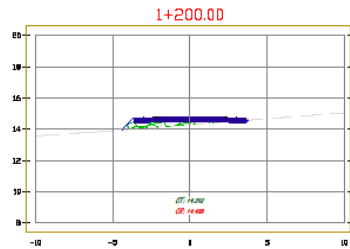
MCTRADO - 1+000.0	
AREA CORTE	1.76 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.48 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	623.17 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	174.18 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	3300.56 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2204.81 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	995.76 m <sup>3</sup>



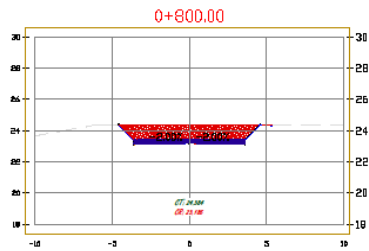
MCTRADO - 1+300.0	
AREA CORTE	10.07 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	508.53 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	81.20 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	4285.25 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2835.49 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1449.76 m <sup>3</sup>



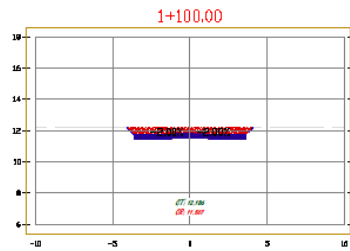
MCTRADO - 0+900.0	
AREA CORTE	10.71 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	109.51 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	2677.40 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2130.62 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	546.77 m <sup>3</sup>



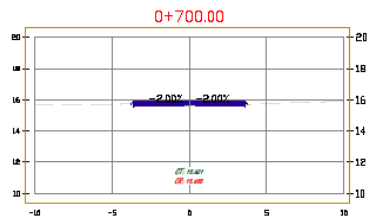
MCTRADO - 1+200.0	
AREA CORTE	0.10 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	1.62 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	283.30 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	81.28 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	3776.72 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2754.29 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1022.43 m <sup>3</sup>



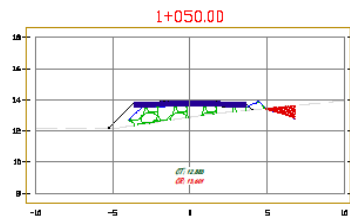
MCTRADO - 0+800.0	
AREA CORTE	9.68 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	496.17 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	6.78 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	1657.89 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2030.62 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-472.74 m <sup>3</sup>



MCTRADO - 1+100.0	
AREA CORTE	5.17 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	149.89 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	140.36 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	3518.41 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2673.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	840.41 m <sup>3</sup>



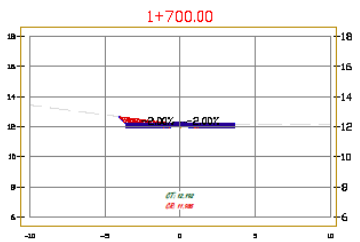
MCTRADO - 0+700.0	
AREA CORTE	0.24 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.14 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	184.89 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	6.78 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	1161.72 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2123.84 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-962.13 m <sup>3</sup>



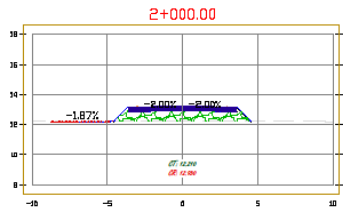
MCTRADO - 1+050.0	
AREA CORTE	0.94 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.61 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	62.86 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	227.83 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	3383.43 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	2522.64 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	830.79 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

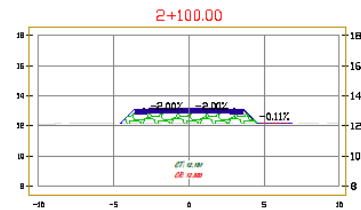
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+700 - KM 1+300			
UBICACION : DPTO : PIURA PROV : SULLANA DISTR : ESCUDERO	ASESOR: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DIGIT. CAD : A.E.R.H.	AUTORES: INGENIEROS EDUARDO ALMENDRA BUSTOZA SAMUEL ANRIZ FORNELL LUMIN	LAMINA N°: <b>ST-02</b>
FECHA: DICIEMBRE 2023			



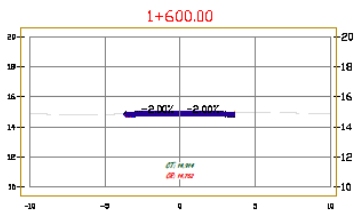
METRADO - 1+700.0	
AREA CORTE	2.28 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	195.57 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.04 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5302.77 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	3249.74 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	2053.03 m <sup>3</sup>



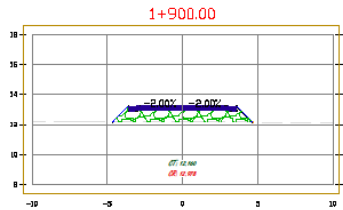
METRADO - 2+000.0	
AREA CORTE	0.16 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.01 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.09 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	846.06 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5498.03 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	4803.36 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	555.67 m <sup>3</sup>



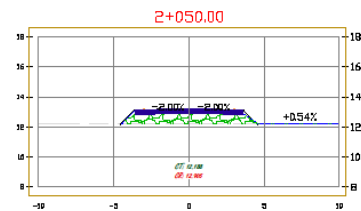
METRADO - 2+100.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.84 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.09 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	29.99 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5470.08 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	5498.72 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-28.64 m <sup>3</sup>



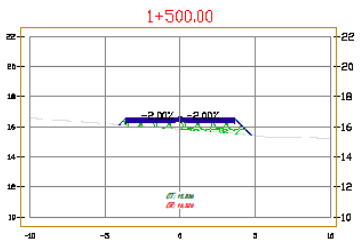
METRADO - 1+600.0	
AREA CORTE	1.25 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	87.50 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	298.03 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	551.20 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	3248.70 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1901.50 m <sup>3</sup>



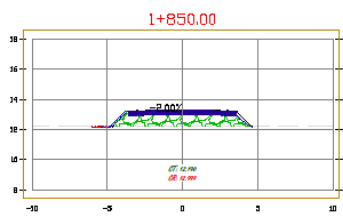
METRADO - 1+900.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	8.89 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.58 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	337.75 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5457.94 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	4955.30 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1192.64 m <sup>3</sup>



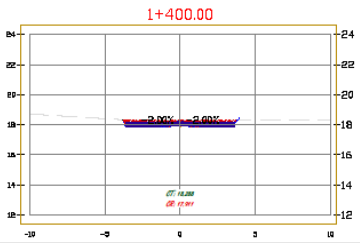
METRADO - 2+050.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.84 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	3.97 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	298.38 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5470.08 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	5276.73 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	263.26 m <sup>3</sup>



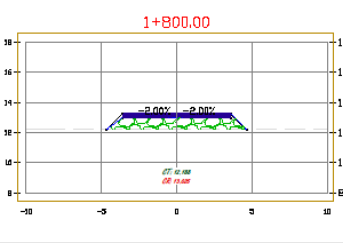
METRADO - 1+500.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	4.02 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	147.30 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	257.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5388.70 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	3543.67 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	2040.03 m <sup>3</sup>



METRADO - 1+850.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.89 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.54 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	326.74 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5457.38 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	3827.55 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1529.83 m <sup>3</sup>



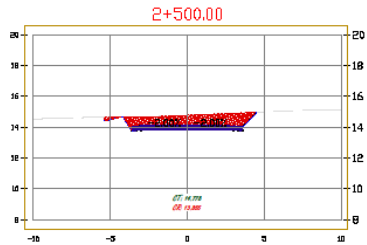
METRADO - 1+400.0	
AREA CORTE	2.95 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.02 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	95.15 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	1.07 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	4936.40 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	2836.58 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	2099.84 m <sup>3</sup>



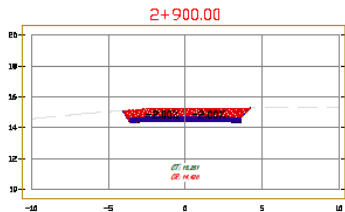
METRADO - 1+800.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.83 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	89.08 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	341.67 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5458.24 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	3520.41 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1865.43 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

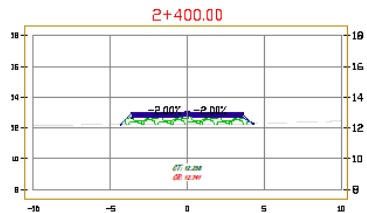
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IONACIO ESCOBEDO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+400 - KM 2+100			
UBICACIÓN: DPTO : PIURA PROV. : SULLANA DISTR. : ESCOBEDO	ASESOR: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DISEÑ. CAD : A.E.R.H.	FECHA: DICIEMBRE 2022	AUTORES: ING. EDUARDO ALMENDRA INGENIERO ING. YANILQUE JAVIER FORRELLA INGENIERO
			LAMINA N°: <b>ST-03</b>



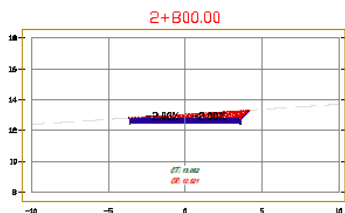
METRADO - 2+500.0	
AREA CORTE	7.53 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	381.97 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	185.58 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	595.94 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	719.08 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-1327.44 m <sup>3</sup>



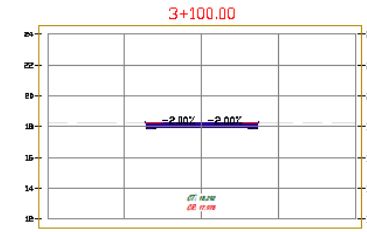
METRADO - 2+900.0	
AREA CORTE	6.45 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	575.55 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	759.02 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	719.08 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	381.04 m <sup>3</sup>



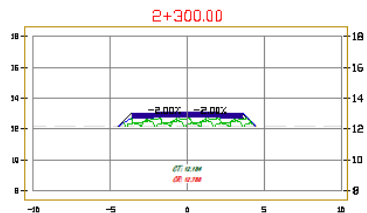
METRADO - 2+400.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.87 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	430.87 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5478.27 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	5995.51 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-1515.24 m <sup>3</sup>



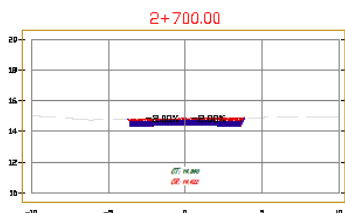
METRADO - 2+800.0	
AREA CORTE	4.08 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	356.0 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	7094.57 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	7179.08 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-144.51 m <sup>3</sup>



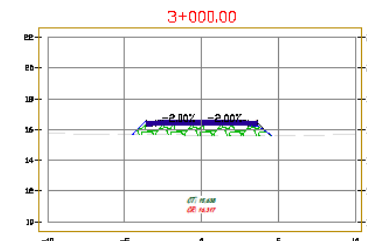
METRADO - 3+100.0	
AREA CORTE	2.35 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	87.57 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	269.33 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8000.10 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	7707.25 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	282.38 m <sup>3</sup>



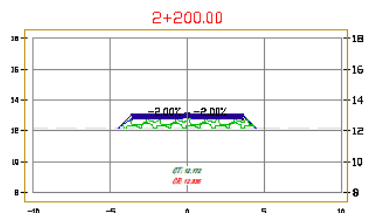
METRADO - 2+300.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	4.75 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	501.83 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5478.27 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	5954.83 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-1084.36 m <sup>3</sup>



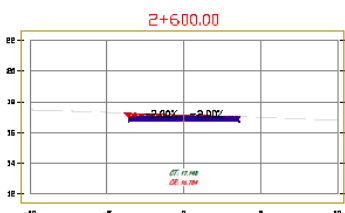
METRADO - 2+700.0	
AREA CORTE	3.28 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	299.27 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5688.59 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	7179.08 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-510.52 m <sup>3</sup>



METRADO - 3+000.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.39 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	322.44 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	269.33 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	7892.56 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	7448.47 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	434.15 m <sup>3</sup>



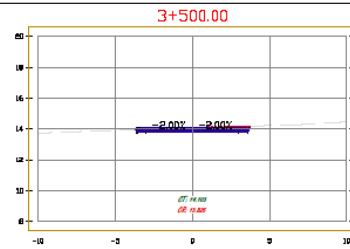
METRADO - 2+200.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	5.27 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	555.28 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5478.27 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	6954.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-583.73 m <sup>3</sup>



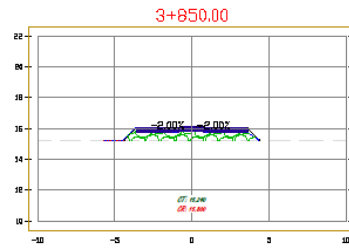
METRADO - 2+600.0	
AREA CORTE	2.73 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	57.85 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	5189.29 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	7179.08 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-809.79 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

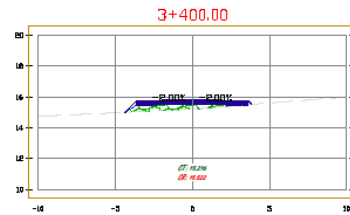
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMBA, DISTRITO IONACIO ESCOBEDO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO:		SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+200 - KM 3+100	
UBICACION: DPTO: PIURA PROV: SULLANA DISTR: IONACIO DISTR: ESCOBEDO	ASESOR: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DISTR. CAD A.E.R.H.	AUTORES: NIVEL: INGENIERO ALUMNO ALUMNOS: YANIBOQUE JUAN PABLO LOBOS	LAMINA N°: <b>ST-04</b>



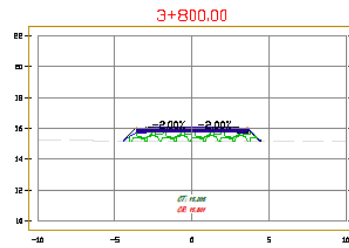
METRADO - 3+500.0	
AREA CORTE	2.02 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.01 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	105.17 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	102.55 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8410.8 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	8157.28 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	252.72 m <sup>3</sup>



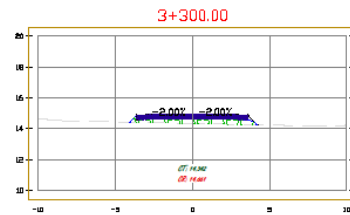
METRADO - 3+850.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	4.29 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.10 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	225.76 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8367.47 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	9242.40 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	124.07 m <sup>3</sup>



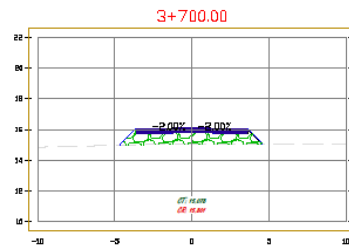
METRADO - 3+400.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.04 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	216.38 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8303.94 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	8054.83 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	249.11 m <sup>3</sup>



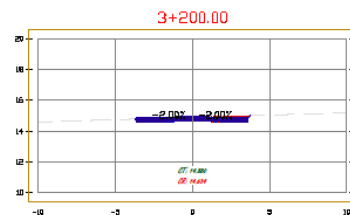
METRADO - 3+800.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	4.88 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	546.34 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8367.37 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	9016.54 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	350.73 m <sup>3</sup>



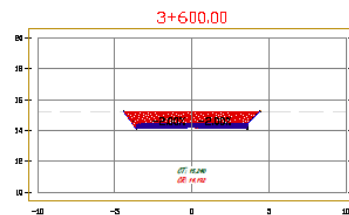
METRADO - 3+300.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.34 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	93.8 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	117.43 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8303.94 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	7835.85 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	468.09 m <sup>3</sup>



METRADO - 3+700.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	6.25 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	425.64 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	312.34 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8367.37 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	8410.30 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	897.07 m <sup>3</sup>



METRADO - 3+200.0	
AREA CORTE	1.85 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.01 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	210.83 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.51 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8210.82 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	7716.26 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	492.47 m <sup>3</sup>

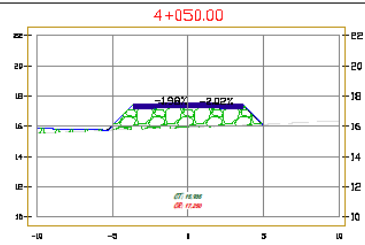


METRADO - 3+600.0	
AREA CORTE	8.51 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	521.63 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.58 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	8941.74 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	8573.96 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	783.78 m <sup>3</sup>

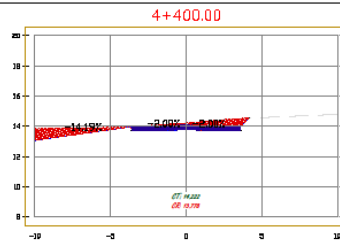
ESC: V: 1:100  
H: 1:100

 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCOBEDO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> KM 3+200 - KM 3+850			
UBICACIÓN : DIFTO : PIURA PROV. : SULLANA DIST. : ESCOBEDO	ASesor: ING. MABERTO RODRIGUEZ RAMOS DISEÑO CAD : A.E.R.H.	AUTORES: INGENIERO ALBERTO ELIZABETH YANILQUIR JIMENEZ PORRELA LIZETH	LAMINA N° : <b>ST-05</b>

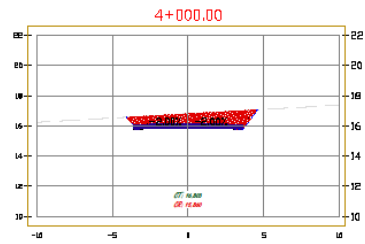




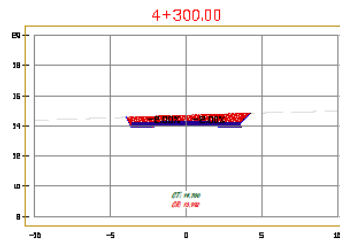
METRADO - 4+050.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	12.40 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	191.70 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	310.29 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	9936.74 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	9882.29 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	54.45 m <sup>3</sup>



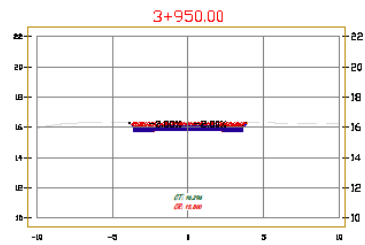
METRADO - 4+400.0	
AREA CORTE	6.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	578.57 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	10491.22 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	10857.50 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	593.72 m <sup>3</sup>



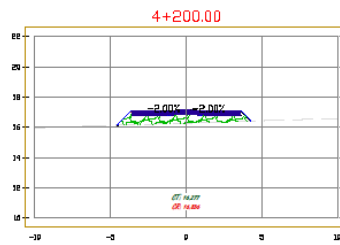
METRADO - 4+000.0	
AREA CORTE	7.67 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	284.58 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	9745.04 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	9572.01 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	173.03 m <sup>3</sup>



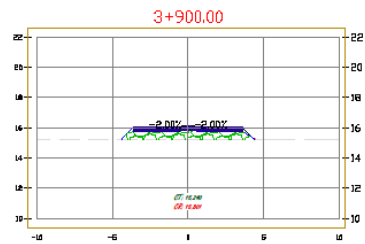
METRADO - 4+300.0	
AREA CORTE	5.57 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	278.51 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	228.78 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	10872.95 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	10857.50 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	15.15 m <sup>3</sup>



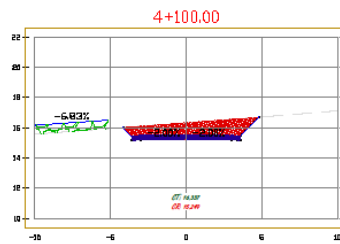
METRADO - 3+950.0	
AREA CORTE	3.72 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	92.89 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	108.52 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	9460.46 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	9572.01 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-111.55 m <sup>3</sup>



METRADO - 4+200.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	4.59 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	438.27 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	387.16 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	10594.15 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	10628.72 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-34.57 m <sup>3</sup>



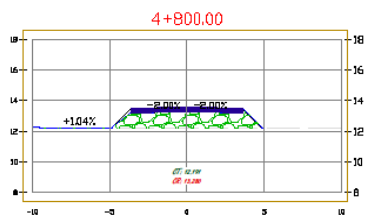
METRADO - 3+900.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	4.38 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	218.08 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	9367.57 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	9462.48 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-94.91 m <sup>3</sup>



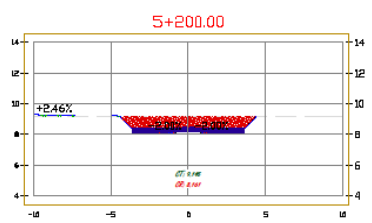
METRADO - 4+100.0	
AREA CORTE	8.77 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.77 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	218.14 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	273.27 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	10155.88 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	10261.58 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-105.68 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

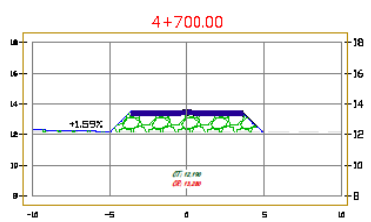
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 3+900 - KM 4+400			
UBICACIÓN : DPTO : PIURA PROV : SULLANA DISTR : ESCUDERO	ASESOR: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DISEÑO CAD : A.E.R.H.	AUTORES: ING. HENRIQUE ALBERDIA ELIZABETH ING. JUAN JOSÉ PORRILLA LOPEZ	LAMINA N°: <b>ST-06</b>
FECHA: DICIEMBRE 2020			



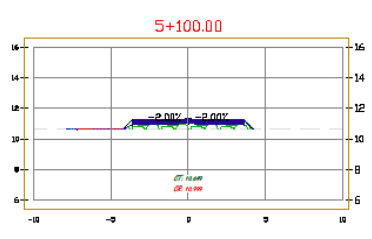
METRADO - 4+800.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	9.36 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	946.87 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	1204.59 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	1278.54 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-674.94 m <sup>3</sup>



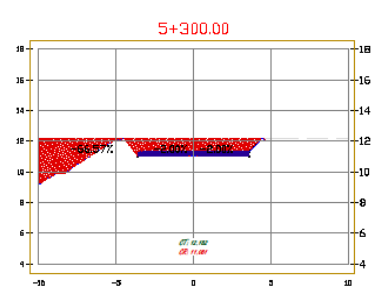
METRADO - 5+200.0	
AREA CORTE	7.74 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.35 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	389.34 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	147.54 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	12486.53 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	15542.38 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-3045.86 m <sup>3</sup>



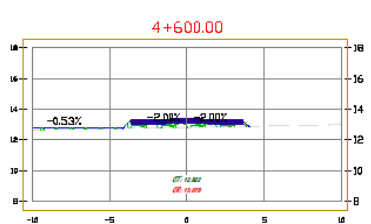
METRADO - 4+700.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	9.58 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	590.37 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	1204.59 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	11832.67 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	271.92 m <sup>3</sup>



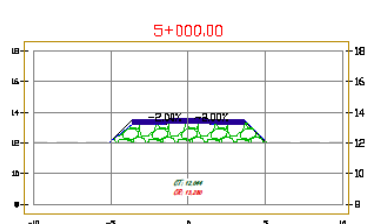
METRADO - 5+100.0	
AREA CORTE	0.05 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.61 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	2.60 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	662.87 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	12107.19 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	15394.85 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-3287.66 m <sup>3</sup>



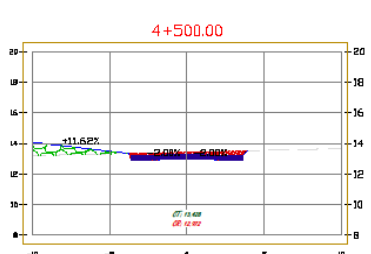
METRADO - 5+300.0	
AREA CORTE	17.34 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	1243.56 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	17.44 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	13740.09 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	15559.81 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-1819.72 m <sup>3</sup>



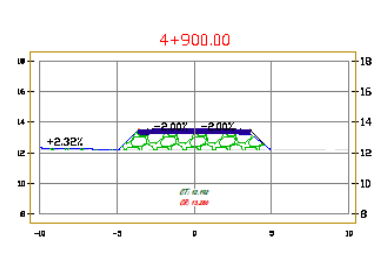
METRADO - 4+600.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.25 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	176.66 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	248.70 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	1204.59 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	11242.30 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	862.29 m <sup>3</sup>



METRADO - 5+000.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	10.65 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	1008.64 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	1204.59 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	14731.98 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-2627.39 m <sup>3</sup>



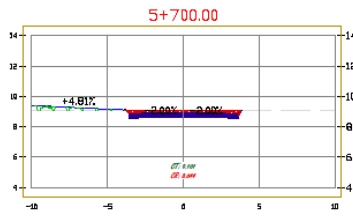
METRADO - 4+500.0	
AREA CORTE	3.53 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.72 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	476.72 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	136.10 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	11927.94 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	10953.60 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	934.34 m <sup>3</sup>



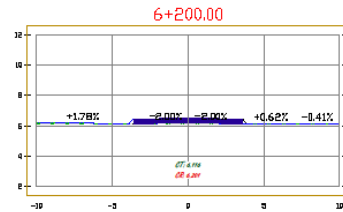
METRADO - 4+900.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	9.52 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	943.81 m <sup>3</sup>
Y. CORTE ACOMULADO	1204.59 m <sup>3</sup>
Y. RELLENO ACOMULADO	13723.34 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-1618.75 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

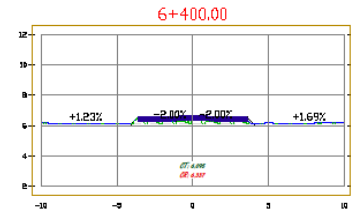
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+500 - KM 5+300			
UBICACIÓN : DIFTO : PIURA PROV. : SULLANA DISTR. : IGNACIO ESCUDERO	TITULAR: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DISEÑ. CAD : A.E.R.H.	FECHA: DICIEMBRE 2023	AUTOR/CRISTALIZADOR: INGENIERO JUANJO ALMENDRA INGENIERO VALQUIRIO JUANJO FLORES LAMINA Nº : <b>ST-07</b>



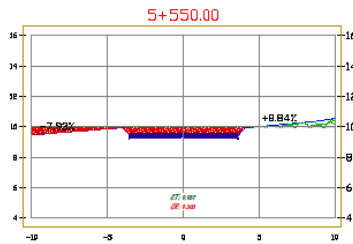
METRADO - 5+700.0	
AREA CORTE	2.54 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.50 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	728.23 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	194.33 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	16521.43 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15227.01 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	426.41 m <sup>3</sup>



METRADO - 6+200.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.95 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	20.01 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	61.88 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	17362.15 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15338.15 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1594.00 m <sup>3</sup>



METRADO - 6+400.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.29 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	198.31 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	17362.15 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15536.45 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1264.00 m <sup>3</sup>



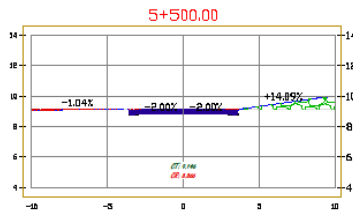
METRADO - 5+550.0	
AREA CORTE	6.53 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	1.88 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	215.79 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	107.95 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	15594.39 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15532.53 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-118.50 m <sup>3</sup>



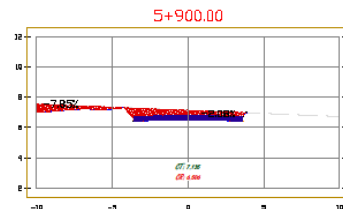
METRADO - 6+100.0	
AREA CORTE	0.40 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.27 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	578.95 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	26.36 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	17942.05 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15365.47 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1635.57 m <sup>3</sup>



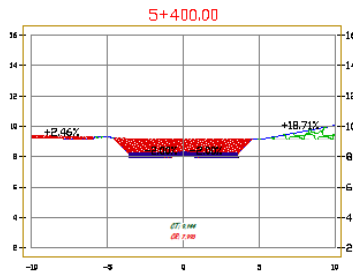
METRADO - 6+300.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	1.57 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	131.88 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	17362.15 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15499.04 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	1462.31 m <sup>3</sup>



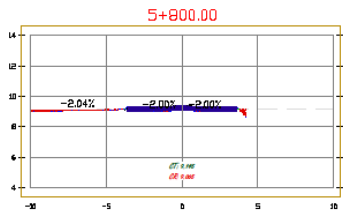
METRADO - 5+500.0	
AREA CORTE	2.27 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.80 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	689.73 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	252.58 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	15596.40 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15204.73 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-226.33 m <sup>3</sup>



METRADO - 5+900.0	
AREA CORTE	6.45 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	276.48 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	3.58 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	17263.08 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15282.0 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	982.97 m <sup>3</sup>



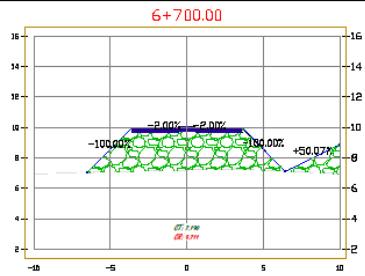
METRADO - 5+400.0	
AREA CORTE	9.50 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.27 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	1348.57 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	19.35 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	15588.66 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15274.4 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-885.48 m <sup>3</sup>



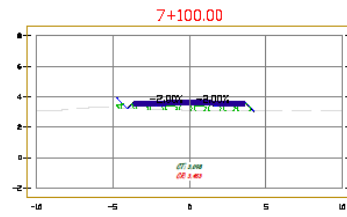
METRADO - 5+800.0	
AREA CORTE	1.0 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.07 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	233.8 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	45.57 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	15585.50 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	15276.53 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	618.06 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

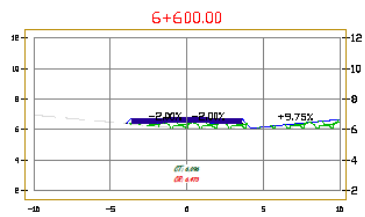
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 5+400 - KM 6+400			
UBICACION : OPTO : PIURA PROV : SULLANA DISTR : IGNACIO ESCUDERO	ASESOR: ING. MANUEL RODRIGUEZ RAMOS DISEÑ. CAD : A.B.R.M.	AUTORES: INGENIEROS CIVILES ALVARO JIMENEZ VALERIO JIMENEZ JIMENA LIZAMA	LAMINA N°: <b>ST-08</b>
FECHA: DICIEMBRE 2022			



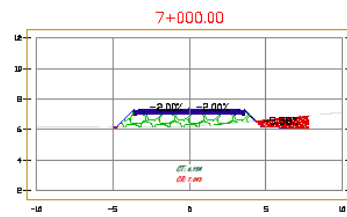
M+TRADO - 6+700.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	29.52 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	1678.92 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	1870.24 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	18947.08 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-776.84 m <sup>3</sup>



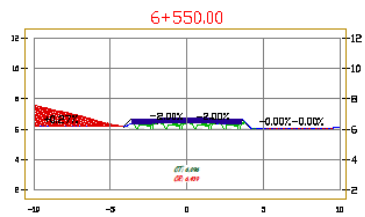
M+TRADO - 7+100.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.95 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	99.67 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	476.03 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	23696.39 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-4393.71 m <sup>3</sup>



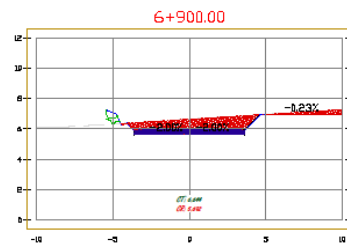
M+TRADO - 6+600.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	4.02 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	104.76 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	163.55 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	1870.24 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	17268.16 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	902.08 m <sup>3</sup>



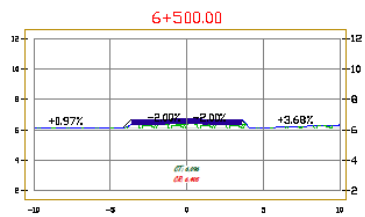
M+TRADO - 7+000.0	
AREA CORTE	1.99 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	6.57 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	524.83 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	361.37 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	19203.01 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	23220.35 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-4017.35 m <sup>3</sup>



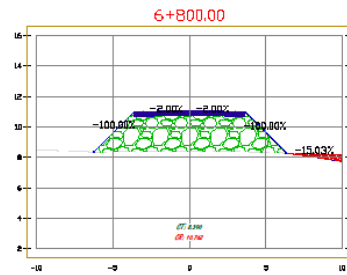
M+TRADO - 6+550.0	
AREA CORTE	4.01 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	2.51 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	103.32 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	138.68 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	18065.48 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	17104.62 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	960.86 m <sup>3</sup>



M+TRADO - 6+900.0	
AREA CORTE	8.50 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.65 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	466.55 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	1234.33 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	18678.18 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	22858.98 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-4190.80 m <sup>3</sup>



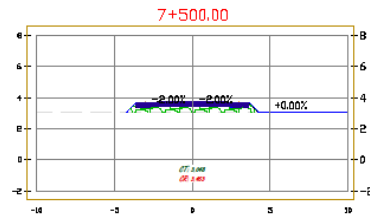
M+TRADO - 6+500.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.06 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	267.78 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	17962.16 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	16965.93 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	996.22 m <sup>3</sup>



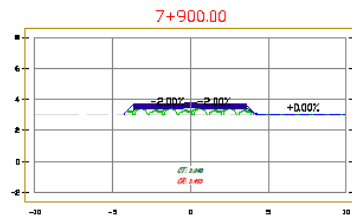
M+TRADO - 6+800.0	
AREA CORTE	0.83 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	24.03 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	41.39 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	2677.57 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACOMULADO	18211.63 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACOMULADO	21624.65 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-3413.02 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

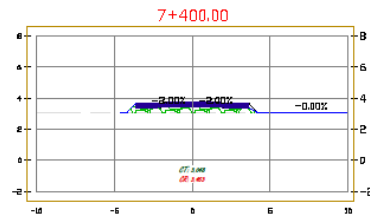
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 6+500 - KM 7+100			
UBICACIÓN : DPTO : PIURA PROV : SULLANA DINT : ESCUDERO	ASesor: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DIGIT. CAD : A.B./R.H.	AUTORES: INGENIEROS ALVARO ALMENDRA BUSTAMANTE SALVADOR JARRE FLORELLA LOBETH	LAMINA N°: <b>ST-09</b>



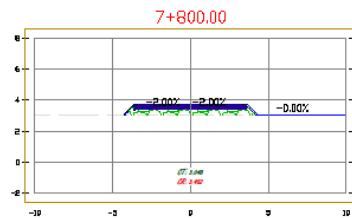
METRADO - 7+500.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.23 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	314.25 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	24838.77 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-5636.09 m <sup>3</sup>



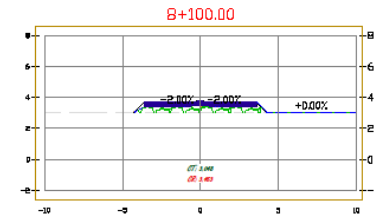
METRADO - 7+900.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	314.19 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	2685.09 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-6883.41 m <sup>3</sup>



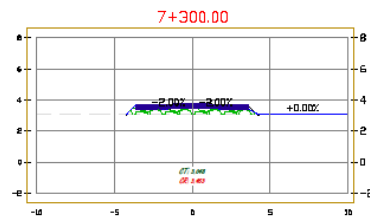
METRADO - 7+400.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	304.94 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	24874.57 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-5321.84 m <sup>3</sup>



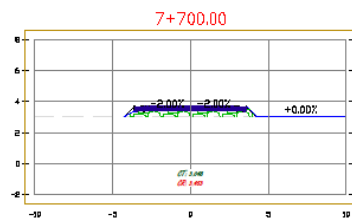
METRADO - 7+800.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.23 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	314.19 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	2587.90 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-6569.22 m <sup>3</sup>



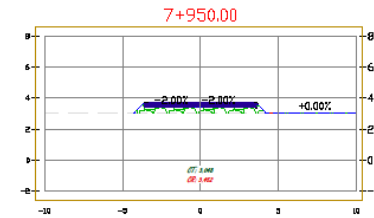
METRADO - 8+100.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	468.3 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	2680.46 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-7507.80 m <sup>3</sup>



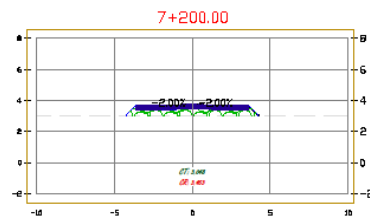
METRADO - 7+300.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	314.18 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	24816.58 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-5016.90 m <sup>3</sup>



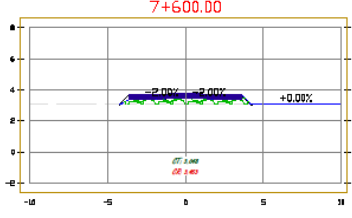
METRADO - 7+700.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	304.94 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	2557.89 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-6255.21 m <sup>3</sup>



METRADO - 7+950.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.19 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	156.19 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	25342.16 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-7039.50 m <sup>3</sup>



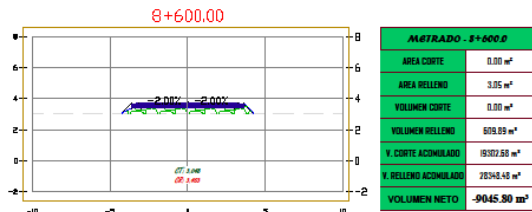
METRADO - 7+200.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.23 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	309.01 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	24005.40 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-4702.72 m <sup>3</sup>



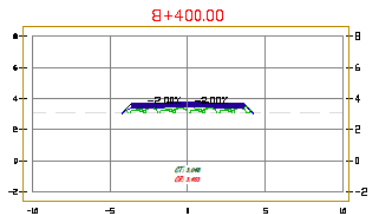
METRADO - 7+600.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	314.18 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19302.68 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	2512.95 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-5950.27 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

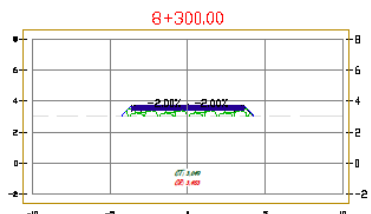
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES			
KM 7+200 - KM 8+100			
UBICACIÓN :	ABSORC. :	ALTORES :	LÁMINA. N° :
PROYECTO DE TESIS	ING. MANRIETO RODRIGUEZ RAMOS	ING. HENRIQUEZ RAMIREZ	ST-10
DISTO : PIURA	BLZABETH		
PROV. : SULLANA	DISTO CAD :	FECHA :	
IGNACIO	A.E.R.H.	NOVIEMBRE 2023	
ESCUDERO		ING. VALDIVIA JIMENEZ POMA	



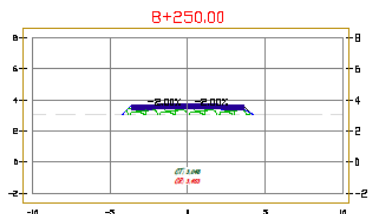
Metrado - 8+600.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	509.09 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19307.55 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	28348.48 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-9045.50 m <sup>3</sup>



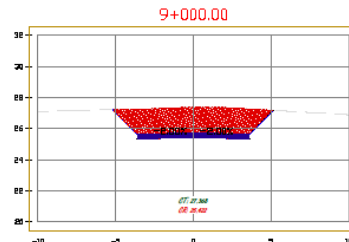
Metrado - 8+400.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	311.00 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19307.55 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	27738.58 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-8438.91 m <sup>3</sup>



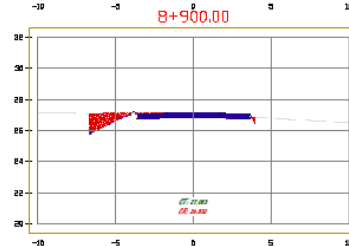
Metrado - 8+300.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.25 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	156.90 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19307.55 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	27424.78 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-8122.11 m <sup>3</sup>



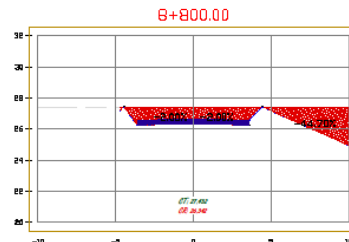
Metrado - 8+250.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	3.05 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	457.41 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19307.55 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	27267.59 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-7965.22 m <sup>3</sup>



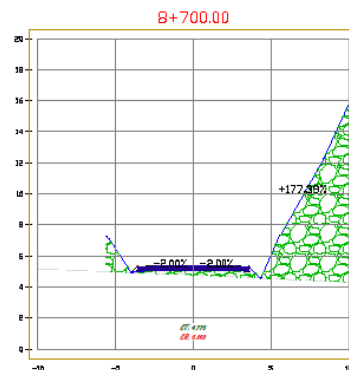
Metrado - 9+000.0	
AREA CORTE	15.24 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	989.06 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.01 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	22050.86 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	33142.59 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-10091.53 m <sup>3</sup>



Metrado - 8+900.0	
AREA CORTE	3.45 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.02 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	986.71 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	0.01 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	21069.80 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	33141.58 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-11079.78 m <sup>3</sup>



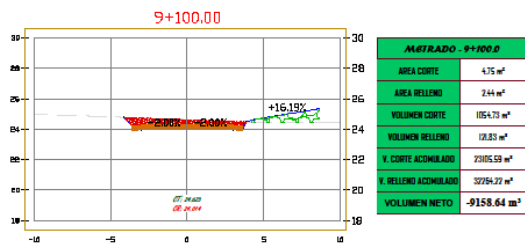
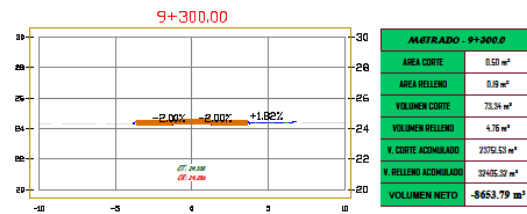
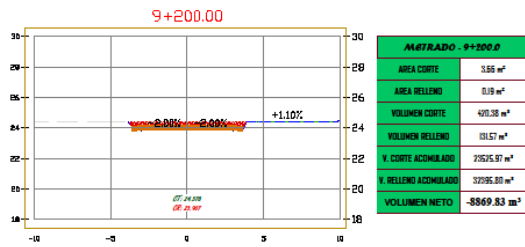
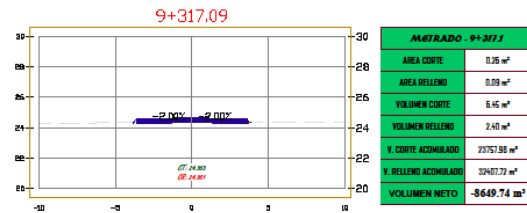
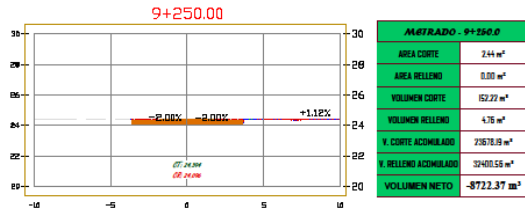
Metrado - 8+800.0	
AREA CORTE	15.65 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	0.00 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	792.41 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	1819.91 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	20095.09 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	32146.77 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-12045.68 m <sup>3</sup>



Metrado - 8+700.0	
AREA CORTE	0.00 m <sup>2</sup>
AREA RELLENO	36.40 m <sup>2</sup>
VOLUMEN CORTE	0.00 m <sup>3</sup>
VOLUMEN RELLENO	1972.38 m <sup>3</sup>
V. CORTE ACUMULADO	19307.55 m <sup>3</sup>
V. RELLENO ACUMULADO	30320.85 m <sup>3</sup>
VOLUMEN NETO	-11018.18 m <sup>3</sup>

ESC: V: 1:100  
H: 1:100

 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IONACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 8+250 - KM 9+000			
UBICACIÓN : DPTO : PIURA PROV : SULLANA DISTR : ESCUDERO	ASESOR: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DISEÑO CAD : A.E.R.H.	AUTORES: ING. WENDEL ALMONDA ING. JUAN CARLOS ING. JUAN JOSÉ FORRELLA ING. JUAN JOSÉ	LÁMINA N°: <b>ST-11</b>
FECHA : DICIEMBRE 2020			

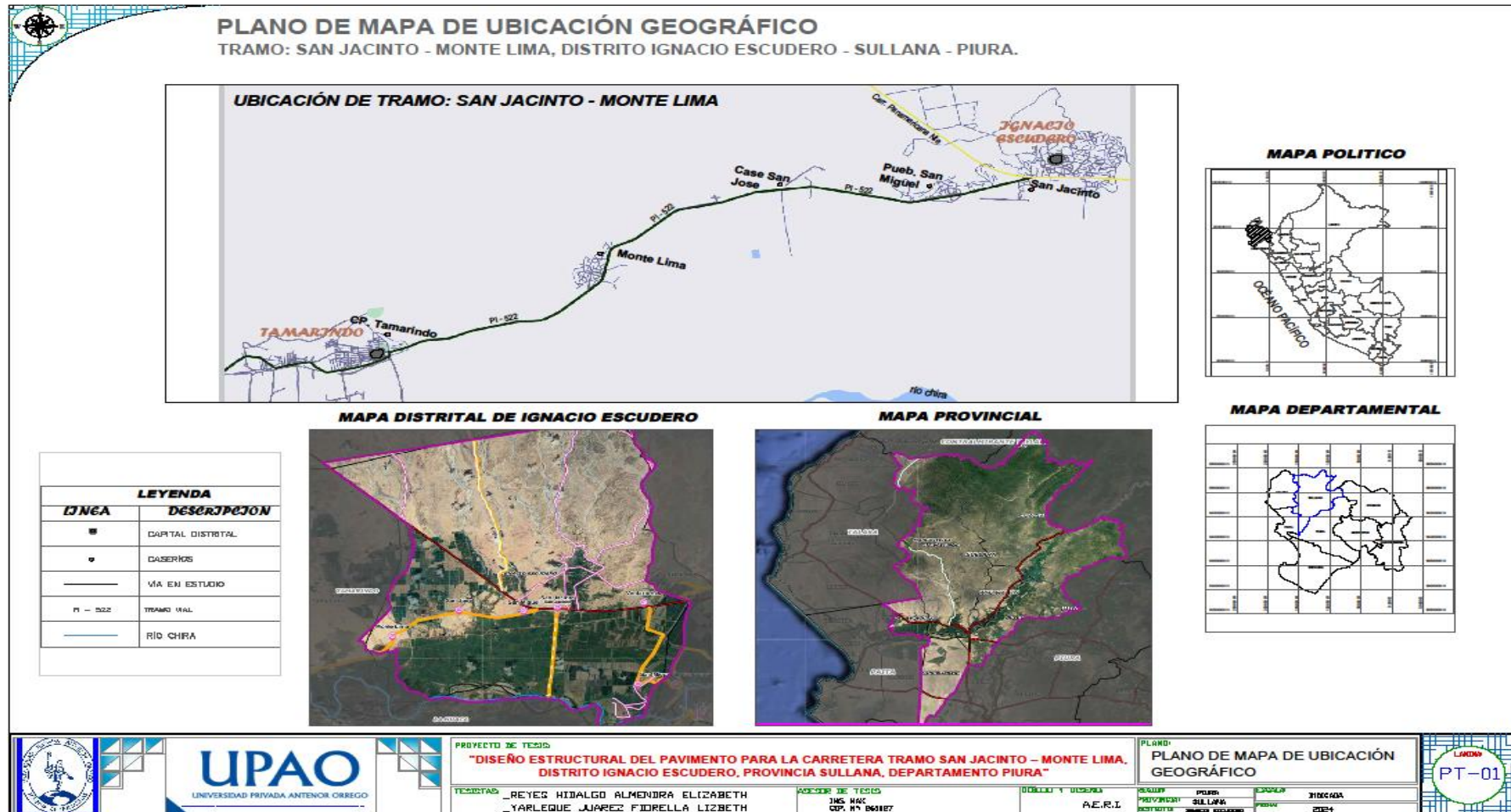


ESC: V: 1:100  
H: 1:100

 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA			
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE TESIS: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 9+100 - KM 9+317.09			
UBICACIÓN : DPTO : PIURA PROV. : SULLANA DISTR. : ESCUDERO	ASesor: ING. MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS DISEÑ. CAD : A.B.R.H.	AUTORES: INGENIERO ALMENDRA BLANCO FECHA : DICIEMBRE 2023 INGENIERO ANDRÉS FOMELLA LOBOS	LAMINA N° : <b>ST-12</b>

## Anexo 4

### Ubicación geográfica de propuestas de pavimento en el Distrito de Ignacio Escudero

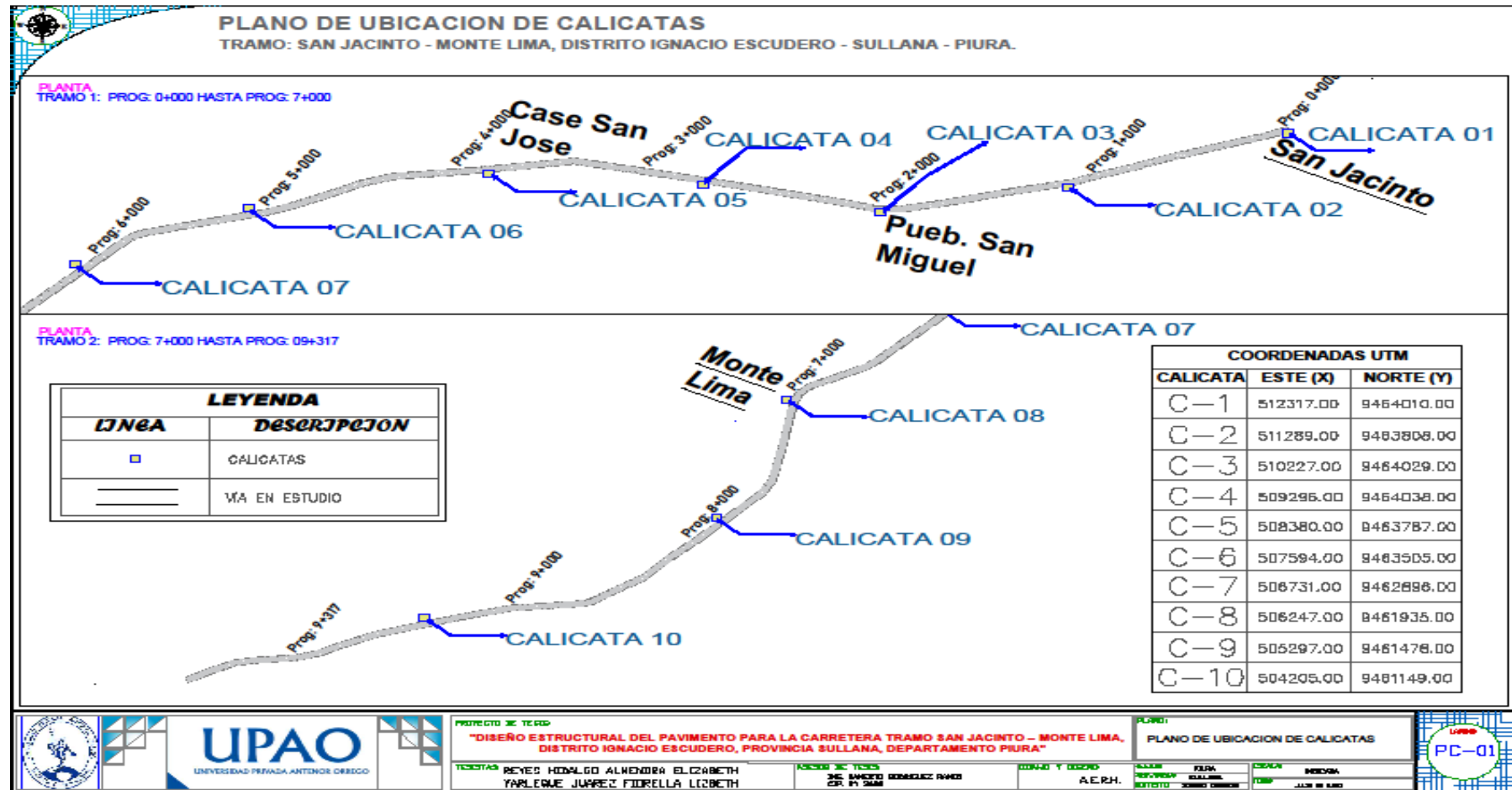


Fuente: Elaboración propia



## Anexo 5

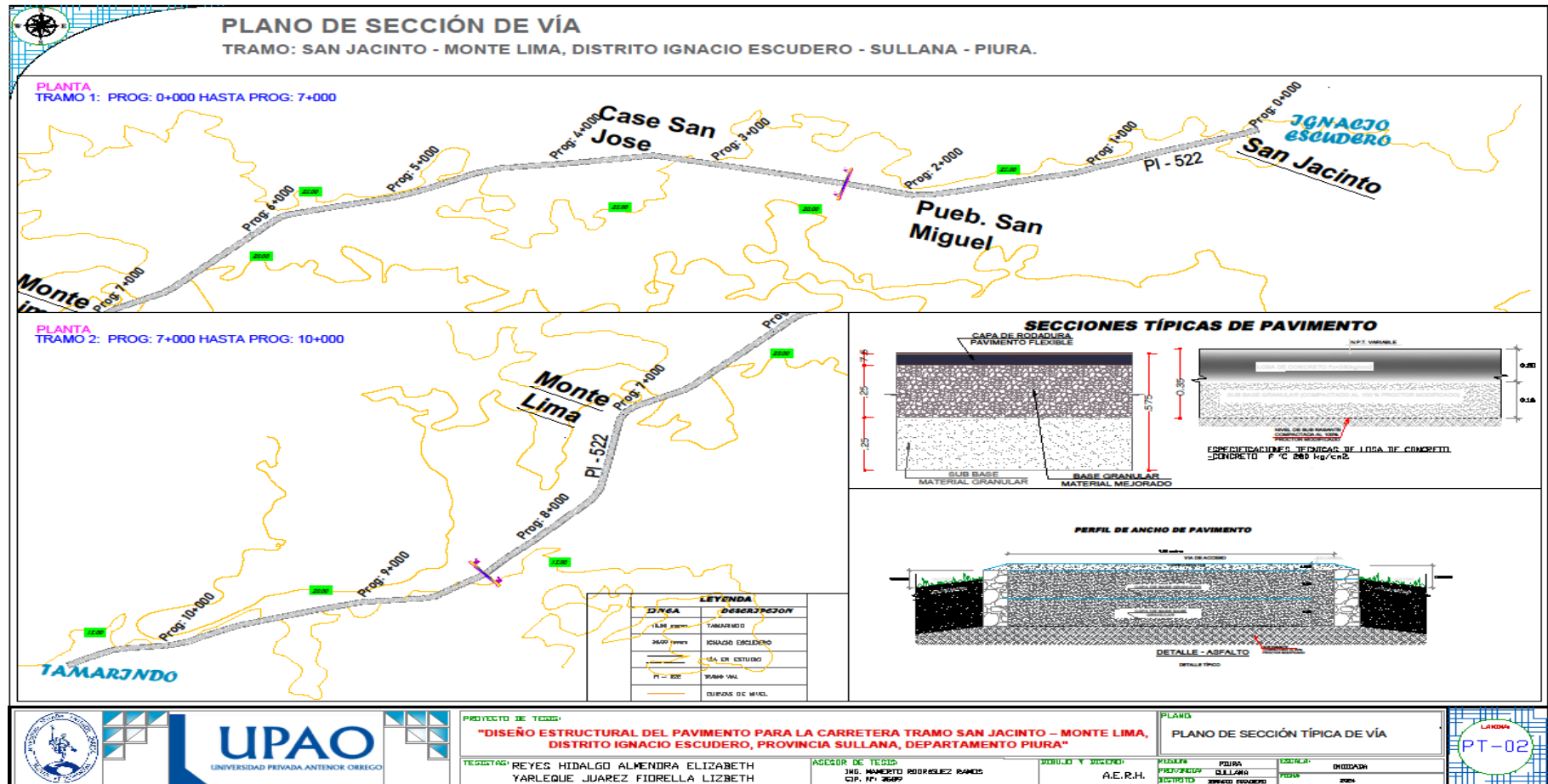
Ubicación de Calicatas en el tramo de estudio



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6

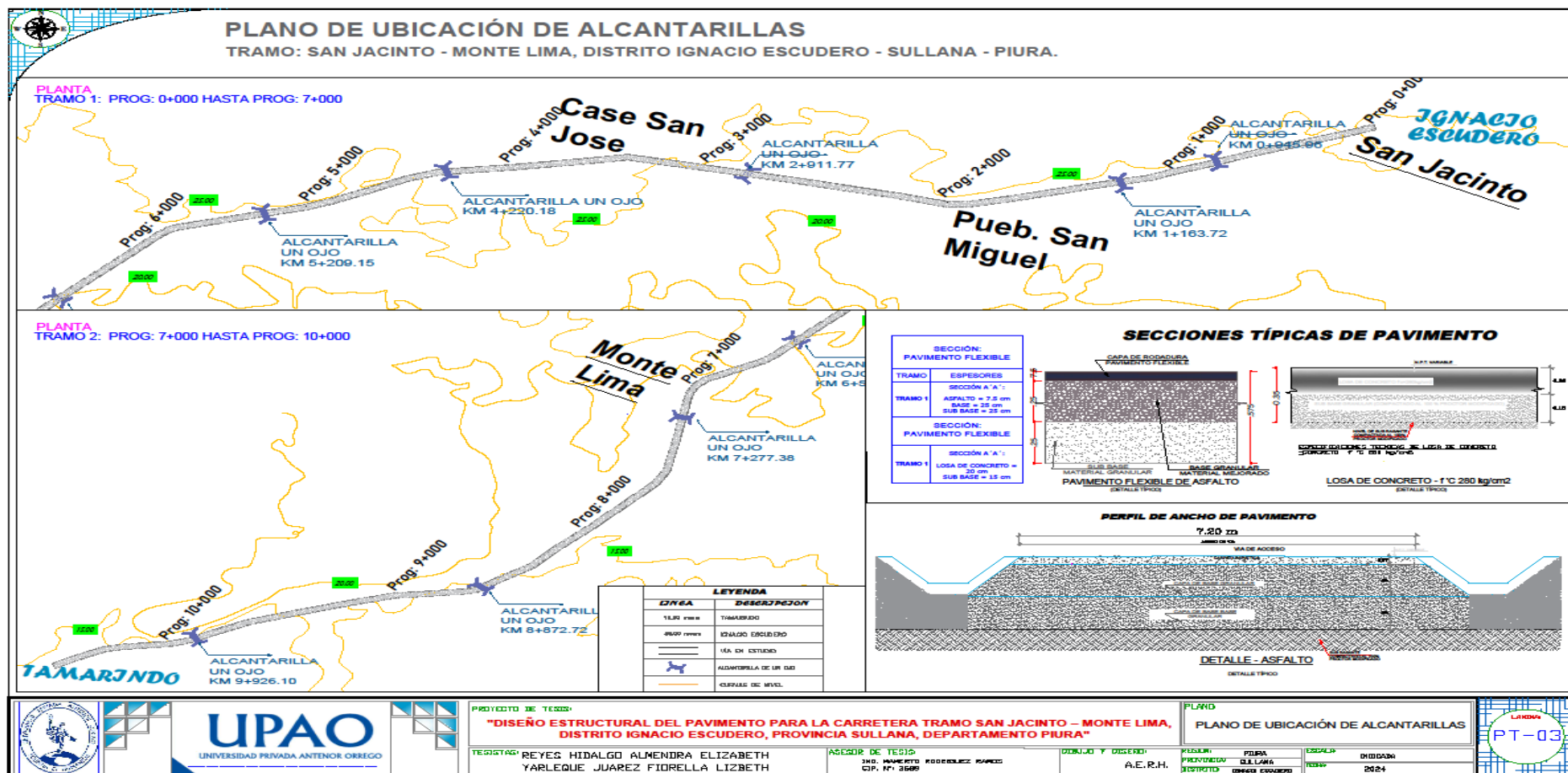
### Secciones típicas de propuestas de pavimento en el Distrito de Ignacio Escudero



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 7

Ubicación de las Alcantarillas tipo un ojo en la vía de estudio



Fuente: Elaboración propia



### Anexo 9

## Conteo Vehicular Tramo San Jacinto Monte Lima – Día 2



#### FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO- MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA
SERVIDIO	← E → G
UBICACION	ESTACION 1

ESTACION	1
CODIGO DE LA ESTACION	E-01
DIAY FECHA	25 / 3 / 2023

HORA	MOTO		MOTOTAXI		AUTO		STATION WAGON		CAMIONETAS			MICRO		BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL								
	←	→	←	→	←	→	←	→	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	TOTAL	2 E	>15 E	2 E	3 E	4 E	28/282	283	38/382	>383	2T2	2T3	3T2	>3T3											
00 - 01	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
01 - 02	8	2	10	4	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
02 - 03	1	3	4	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7		
03 - 04	1	1	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
04 - 05	4	3	7	6	7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
05 - 06	22	20	42	20	11	31	0	0	1	1	2	0	0	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105		
06 - 07	11	12	23	42	51	93	1	2	3	0	2	3	5	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128		
07 - 08	15	12	27	34	29	63	2	2	4	1	1	4	2	6	0	0	0	3	3	0	1	2	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	107		
08 - 09	22	30	52	32	26	58	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	115		
09 - 10	20	17	37	20	15	35	2	1	3	0	7	6	13	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	91		
10 - 11	13	14	27	15	10	25	0	0	0	0	6	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62		
11 - 12	14	12	26	11	12	23	0	0	0	0	4	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58		
12 - 13	22	15	37	9	16	25	0	1	1	0	2	3	5	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	72		
13 - 14	26	30	56	11	15	26	1	1	2	0	4	4	8	0	1	1	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
14 - 15	23	21	44	16	12	28	0	1	1	1	1	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78		
15 - 16	22	22	44	16	9	25	2	0	2	0	1	3	4	0	1	1	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82		
16 - 17	19	17	36	9	13	22	3	3	6	0	5	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73		
17 - 18	33	26	59	10	14	24	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	30	30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118		
18 - 19	27	23	50	20	10	30	1	4	5	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90		
19 - 20	18	4	22	10	15	25	1	6	7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57		
20 - 21	14	6	20	11	12	23	2	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54		
21 - 22	9	9	18	5	18	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41		
22 - 23	12	6	18	2	7	9	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
23 - 24	13	7	20	1	3	4	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27		
TOTAL	370	313	683	306	310	616	18	31	50	1	1	2	41	45	64	0	0	4	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1458		
Vehic. Equiv. Pick Up									40				2				84																	212		

ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

JEFE DE BROMADA: \_\_\_\_\_

ING. RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

SE PERM. MTCO: \_\_\_\_\_ Total en Vehiculos Equi 0

Fuente: Elaboración propia













**Anexo 15**

**Conteo vehicular Estación 01**



**Nota:** Conteo vehicular de tramo San Jacinto – Monte Lima

**Estudio de mecánica de suelos**

**Calicata 1 (C-01)**



**Calicata 2 (C-02)**



**Nota:** Ubicación de calicata C-01 y C-02

**Calicata 3 (C-03)**



**Calicata 4 (C-04)**



**Nota:** Ubicación de calicata C-03 y C-0

### Calicata 5 (C-05)



### Calicata 7 (C-07)



**Nota:** Ubicación de calicata C-05 y C-07

### Calicata 8 (C-08)



### Calicata 9 (C-09)



**Nota:** Ubicación de calicata C-08 y C-09

### Calicata 10 (C-10)



**Nota:** Ubicación de calicata C-10

# Anexo 16

## Ensayos en Laboratorio





*PENETRACION DE ENSAYO C.B.R. (California Bearing Ratio):  
ES UN ENSAYO EMPIRICO QUE SE EFECTUA BAJO CONDICIONES CONTROLADAS DE HUMEDAD  
Y DENSIDAD.*















# Anexo 17

## Resultados de laboratorio



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH							
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA				FECHA	May-23		
REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-1	ESTE :	512317.00	CONDICION CLMÁTICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.70	NORTE :	9464010.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA				INCONVENIENTES :	NINGUNO		
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREÁTICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASSTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.50			Material de relleno contaminado con raices, desmonte, etc.		
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30							
	0.35							
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55	M-1	1.20	SI PRESENTA	/	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogénea, de color marrón claro, de condición húmedo.	A-7-6 (13)	CL
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							
	1.55							
	1.60							
	1.65							
	1.70							

Se presencia nivel freatico ala profundidad explorada.

*Dwight With*  
DWIGHT WITH  
GONZAGA ARAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



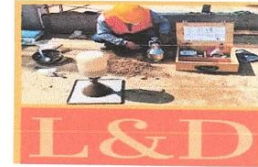
PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
<b>REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO</b> (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-2	ESTE :	511289.00	CONDICION CLIMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9463808.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	INCONVENIENTES :	NINGUNO					
Escala	PROP. (m)	ESTRATO		NIVEL FREAGICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPOSOR (m)				ASSTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.60	-	-	Material tipo afirmado, contaminado con raices, desmonte, etc.	-	-
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30							
	0.35							
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55	M-1	0.90	NO PRESENTA	[Green Hatched Box]	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogénea, de color marrón claro, de condición húmedo.	A-7-6 (14)	CL
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

  
 DWIGNO ANTHONY  
 GONZAGA SIBAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-3	ESTE :	510227.00	CONDICION CLIMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9464029.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACION :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	INCONVENIENTES :	NINGUNO					
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREATICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.50			Material No controlado con presencia de desmonte, palos, plastico, etc.		
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30							
	0.35							
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55	M-1	1.00	NO PRESENTA	/	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogenea, de color marron claro, de condicion húmedo.	A-7-6 (12)	CL
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-4	ESTE :	509296.00	CONDICION CLIMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9464038.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	INCONVENIENTES :	NINGUNO					
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREATICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.40	*	-	Material Contaminado con desmonte, palos, plastico, etc.	-	-
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30							
	0.35	M-1	1.10	NO PRESENTA	[Green Hatched Box]	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogenea, de color marron claro, de condicion húmedo.	A-7-6 (11)	CL
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55							
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA






**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
<b>REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO</b> (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-5	ESTE :	508380.00	CONDICION CLIMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9463787.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	INCONVENIENTES :	NINGUNO					
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREÁTICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.35	-	-	Material Contaminado con desmonte, palos, plastico, etc.	-	-
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30							
	0.35	M-1	1.15	NO PRESENTA	[Green Hatched Box]	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogenea, de color marron claro, de condicion húmedo.	A-7-6 (17)	CL
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55							
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	0.95							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-6	ESTE :	507594.00	CONDICION CLMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9463505.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	INCONVENIENTES :	NINGUNO					
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREATICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.20	-	-	Material Contaminado con desmonte, palos, plastico, etc.	-	-
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25	M-1	1.30	NO PRESENTA	[Green Hatched Box]	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogenea, de color marron claro, de condicion húmedo.	A-7-6 (13)	CL
	0.30							
	0.35							
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55							
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 OIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
<b>REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO</b> (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-7	ESTE :	506731.00	CONDICION CLIMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9462896.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			INCONVENIENTES :	NINGUNO			
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREÁTICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASSTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.30	*	-	Material de relleno contaminado con raices, desmonte, etc.	-	-
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30							
	0.35	M-1	1.20	NO PRESENTA	[Green Hatched Box]	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogénea, de color marrón claro, de condición húmedo.	A-7-6 (15)	CL
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55							
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	0.95							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-8	ESTE :	506247.00	CONDICION CLIMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9461935.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	INCONVENIENTES :	NINGUNO					
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREATICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASHTO	SUCS
	0.00	S/M	0.20	,	-	Material tipo afirmado, contaminado con raices, desmonte, etc.	-	-
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30	M-1	1.30	NO PRESENTA	[Green Hatched Area]	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogénea, de color marrón claro, de condición húmedo.	A-7-6 (12)	CL
	0.35							
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55							
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	0.95							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



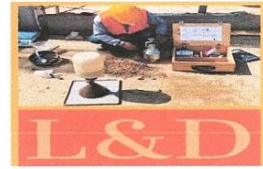
PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA	May-23		
REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO (NTP 339.134, ASTM-D2488)								
DATOS DEL SONDEO								
CALICATA :	C-9	ESTE :	505297.00	CONDICION CLIMATICA :	NORMALES			
PROFUNDIDAD :	1.50	NORTE :	9461478.00	MEDIDAS DE SEGURIDAD :	100 % ADOPTADAS			
UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	INCONVENIENTES :	NINGUNO					
Escala	PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL FREÁTICO	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
		MUESTRA	ESPESOR (m)				ASTHO	SUCS
	0.00	S/M	0.50		-	Material Contaminado con desmonte, palos, plastico, etc.	-	-
	0.10							
	0.15							
	0.20							
	0.25							
	0.30							
	0.35							
	0.40							
	0.45							
	0.50							
	0.55	M-1	1.00	NO PRESENTA	[Green Hatched Area]	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogénea, de color marrón claro, de condición húmedo.	A-7-6 (13)	CL
	0.60							
	0.65							
	0.70							
	0.75							
	0.80							
	0.85							
	0.90							
	0.95							
	1.00							
	1.05							
	1.10							
	1.15							
	1.20							
	1.25							
	1.30							
	1.35							
	1.40							
	1.45							
	1.50							

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO		"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"					
TESISTAS		_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH					
UBICACIÓN		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA		May-23
<b>REGISTRO DE SONDEO EN SUELOS - PERFIL ESTRATIGRAFICO</b> (NTP 339.134, ASTM-D2488)							
DATOS DEL SONDEO							
CALICATA :		C-10		ESTE :		504205.00	
CONDICION CLIMATICA :		NORMALES					
PROFUNDIDAD :		1.50		NORTE :		9461149.00	
MEDIDAS DE SEGURIDAD :		100 % ADOPTADAS					
UBICACIÓN :		TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA		INCONVENIENTES :		NINGUNO	
Escala PROF. (m)	ESTRATO		NIVEL Estratigráfico	PERFIL GEOTECNICO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
	MUESTRA	ESPESOR (m)				ASTHO	SUCS
0.00	S/M	0.40	-	-	Material Contaminado con desmonte, palos, plastico, etc.	-	-
0.10							
0.15							
0.20							
0.25							
0.30							
0.35							
0.40							
0.45							
0.50							
0.55	M-1	1.10	NO PRESENTA	/ / / / /	Material Arcilla de mediana plasticidad con arena, de consistencia firme, de estructura homogénea, de color marrón claro, de condición húmedo.	A-7-6 (9)	CL
0.60							
0.65							
0.70							
0.75							
0.80							
0.85							
0.90							
1.00							
1.05							
1.10							
1.15							
1.20							
1.25							
1.30							
1.35							
1.40							
1.45							
1.50							
1.55							
1.60							
1.65							
1.70							
1.75							
1.80							

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO :	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESISTAS :	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH				FECHA DE INFORME: MAYO- 2023			
<b>METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO</b> ( NTP 339.127 )								
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA							
IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-1	M-1	0.50 - 1.70.	586.50	508.80	145.40	77.70	363.40	21.4
C-2	M-1	0.60 - 1.50.	556.50	516.00	148.80	40.50	367.20	11.0
C-3	M-1	0.50 - 1.50.	553.50	504.20	144.30	49.30	359.90	13.7
C-4	M-1	0.40 - 1.50.	565.40	519.00	145.60	46.40	373.40	12.4
C-5	M-1	0.35 - 1.50.	516.20	466.10	144.30	50.10	321.80	15.6
C-6	M-1	0.20 - 1.50.	640.80	591.50	150.40	49.30	441.10	11.2
C-7	M-1	0.30 - 1.50.	508.30	459.00	147.90	49.30	311.10	15.8
C-8	M-1	0.20 - 1.50.	565.60	523.00	145.40	42.60	377.60	11.3
C-9	M-1	0.50 - 1.50.	565.00	520.00	145.40	45.00	374.60	12.0
C-10	M-1	0.40 – 1.50	621.40	559.50	143.20	61.90	416.30	14.9

DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

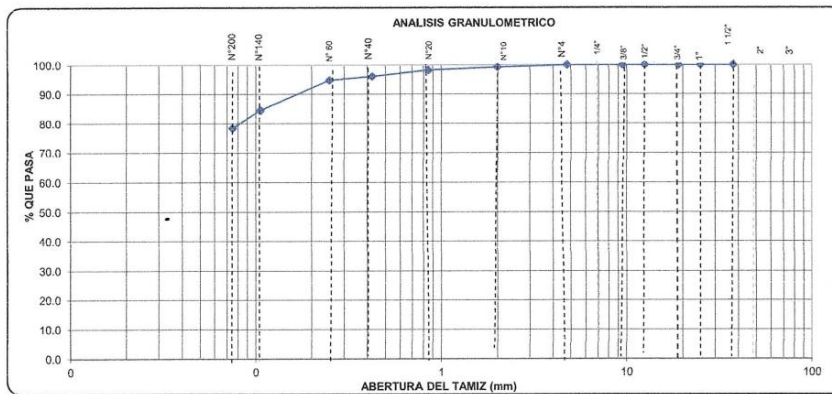
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA




**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"									
TESISTAS	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH									
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL			FECHA: MAYO - 2023						
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)										
Calicata	: C-1	E:X	512317.00							
Muestra	: M - 1	N:Y	9464010.00							
Profundidad	: 0.50 - 1.70									
Nivel Freatico	: St: 1.70 mtrs									
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)					
3"	75					PESO INICIAL (gr)	150.00			
2"	50					PORCION DE FINOS (gr)	150.00			
1 1/2"	37.5					% DE HUMEDAD	21.30			
1"	25.0					TAMAÑO MAXIMO	-			
3/4"	19.0					% DE GRAVA	0.0			
1/2"	12.5					% DE ARENA	21.5			
3/8"	9.5					% PASANTE N° 200	78.5			
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	L.L.	41.8			
10	2.00	1.1	0.7	0.7	99.3	LP	25.6			
20	0.850	1.4	0.9	1.7	98.3	IP	16.2			
40	0.425	3.3	2.2	3.9	96.1	CLASIFIC. SUCS	CL			
60	0.250	1.9	1.3	5.1	94.9	CLASIFIC. AASHTO	A-7-B (13)			
140	0.106	15.5	10.3	15.5	84.5	D10	0.074	C <sub>u</sub>	1.000	
200	0.075	9.1	6.1	21.5	78.5	D30	0.074	C <sub>c</sub>	1.000	
						D60	0.074			
BANDEJA						117.7	78.5	100.0	OBSERVACIONES:	
									ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
 DWYEN R. MITH  
 GONZALEZ AGAN  
 Ingeniero Civil  
 C.O. 1203638





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



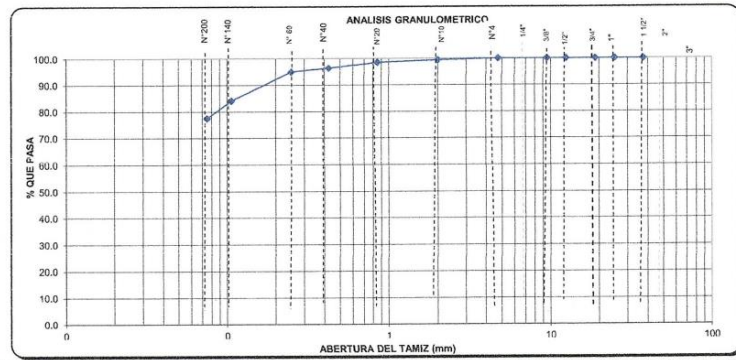
PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"				
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023			
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>					
Calicata	C-1	E:X	512317.00		
Muestra	M - 1	N:Y	9464010.00		
Profundidad	0.50 - 1.70				
<b>DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	AA	BB	CC	
2	Peso de la Tara grs.	9.05	9.10	9.08	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.23	29.60	30.42	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.65	23.56	24.02	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.58	6.04	6.40	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.60	14.46	14.94	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	41.0	41.8	42.8	
8	N°. De Golpes	32	25	15	
<b>DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	AE	RH		
2	Peso de la Tara grs.	11.78	12.00		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.20	17.90		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.10	16.69		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.10	1.21		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.32	4.69		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.5	25.8		
Promedio de Límite Plástico :		25.6			
		<b>RESULTADOS:</b> L.L. % : 41.8 % L.P. % : 25.6 % I.P. % : 16.2 %			
		 <b>DWIG LIZBETH</b> <b>GONZALEZ LABAN</b> Ingeniero Civil CIP N° 250638			
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA					



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"																																															
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH																																															
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL			FECHA: MAYO - 2023																																												
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)																																																
Calicata	: C-2	E:X	511289.00																																													
Muestra	: M - 1	N:Y	9463808.00																																													
Profundidad	: 0.60 - 1.50																																															
Nivel Freatico	: NO																																															
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA																																										
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)																																											
3"	75					PESO INICIAL (gr)																																										
2"	50					160.00																																										
1 1/2"	37.5					PORCION DE FINOS (gr)																																										
1"	25.0					160.00																																										
3/4"	19.0					% DE HUMEDAD																																										
1/2"	12.5					10.80																																										
3/8"	9.5					TAMAÑO MAXIMO																																										
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-																																										
						% DE GRAVA																																										
						0.0																																										
						% DE ARENA																																										
						22.6																																										
						% PASANTE N° 200																																										
						77.4																																										
						L.L.																																										
						42.9																																										
						I.P.																																										
						25.1																																										
						I.P.																																										
						17.8																																										
						CLASIFIC. SUCS																																										
						CL																																										
						CLASIFIC. AASHTO																																										
						A-7-6 ( 14 )																																										
						D10																																										
						0.074																																										
						Cu																																										
						1.000																																										
						D30																																										
						0.074																																										
						Cc																																										
						1.000																																										
						D60																																										
						0.074																																										
OBSERVACIONES:																																																
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD																																																
<table border="1"> <tr> <td>10</td> <td>2.00</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> <td>99.4</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0.850</td> <td>1.4</td> <td>0.9</td> <td>1.4</td> <td>90.6</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>0.425</td> <td>3.5</td> <td>2.2</td> <td>3.6</td> <td>96.4</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>0.250</td> <td>2.2</td> <td>1.4</td> <td>5.0</td> <td>95.0</td> </tr> <tr> <td>140</td> <td>0.106</td> <td>17.5</td> <td>10.9</td> <td>15.9</td> <td>84.1</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>0.075</td> <td>10.6</td> <td>6.6</td> <td>22.6</td> <td>77.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">BANDEJA</td> <td>123.9</td> <td>77.4</td> <td>100.0</td> <td>77.4</td> </tr> </table>							10	2.00	0.9	0.6	0.6	99.4	20	0.850	1.4	0.9	1.4	90.6	40	0.425	3.5	2.2	3.6	96.4	60	0.250	2.2	1.4	5.0	95.0	140	0.106	17.5	10.9	15.9	84.1	200	0.075	10.6	6.6	22.6	77.4	BANDEJA		123.9	77.4	100.0	77.4
10	2.00	0.9	0.6	0.6	99.4																																											
20	0.850	1.4	0.9	1.4	90.6																																											
40	0.425	3.5	2.2	3.6	96.4																																											
60	0.250	2.2	1.4	5.0	95.0																																											
140	0.106	17.5	10.9	15.9	84.1																																											
200	0.075	10.6	6.6	22.6	77.4																																											
BANDEJA		123.9	77.4	100.0	77.4																																											



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250838



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
----------	---	--

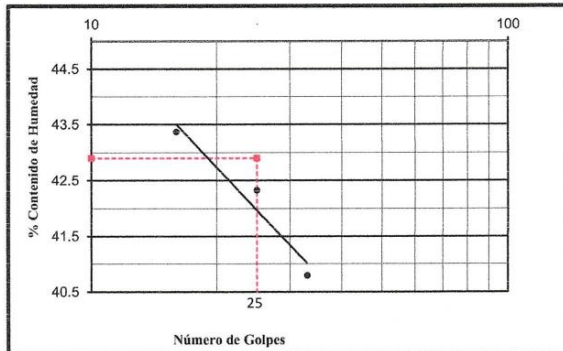
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023
-------------	--	--------------------

**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

Calicata	: C-2	E:X	511289.00
Muestra	: M - 1	N:Y	9463808.00
Profundidad	: 0.60 - 1.50		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	EA	ES	RE	
2	Peso de la Tara grs.	9.00	9.05	9.00	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.50	29.90	31.58	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.85	23.70	24.75	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.65	6.20	6.83	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.85	14.65	15.75	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	40.8	42.3	43.4	
8	N°. De Golpes	33	25	16	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	1	2		
2	Peso de la Tara grs.	12.03	12.05		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.55	17.80		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.45	16.64		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.10	1.16		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.42	4.59		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	24.9	25.3		
Promedio de Límite Plástico :		25.1			



RESULTADOS:	
L.L. % :	42.9 %
L.P. % :	25.1 %
I.P. % :	17.8 %

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

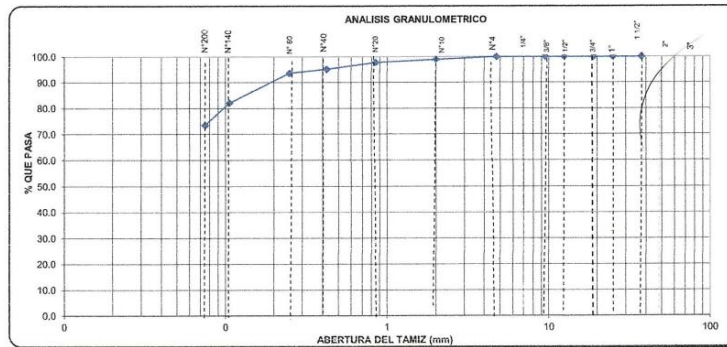
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JÁCINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"					
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH					
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL			FECHA: MAYO - 2023		
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)						
Calicata :	C-3	EIX	510227.00			
Muestra :	M-1	N:Y	9464029.00			
Profundidad :	0.50 - 1.50					
Nivel Freatico :	NO					
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	
3"	75					PESO INICIAL (gr) 145.00
2"	50					PORCION DE FINOS (gr) 145.00
1 1/2"	37.5					% DE HUMEDAD 13.90
1"	25.0					TAMAÑO MAXIMO -
3/4"	19.0					% DE GRAVA 0.0
1/2"	12.5					% DE ARENA 26.4
3/8"	9.5					% PASANTE N° 200 73.6
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	L.L. 41.4
						I.P. 24.9
						I.P. 16.5
						CLASIFIC. SUCS CL
						CLASIFIC. AASHTO A-7-6 (12)
10	2.00	1.5	1.0	1.0	99.0	D10 0.074 Cu 1.000
20	0.850	1.7	1.2	2.2	97.0	D30 0.074 Cc 1.000
40	0.425	3.8	2.6	4.8	95.2	D60 0.074
60	0.250	2.2	1.5	6.3	93.7	
140	0.106	16.7	11.5	17.9	82.1	
200	0.075	12.4	8.6	26.4	73.6	
BANDEJA		106.7	73.6	100.0		
						OBSERVACIONES: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



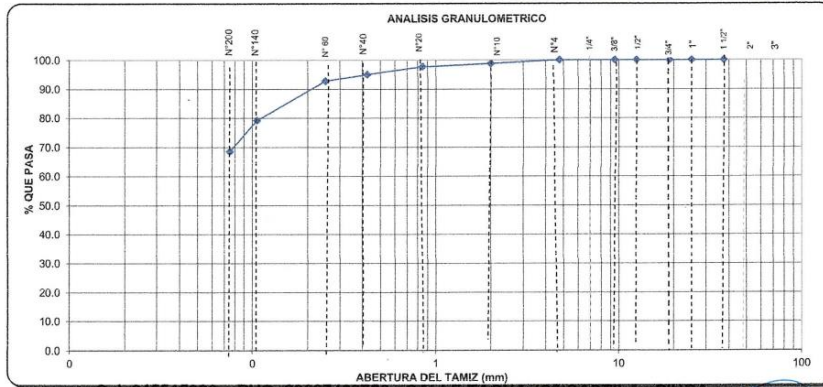
PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"				
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023			
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>					
Calicata	: C-3	E:X	510227.00		
Muestra	: M - 1	N:Y	9464029.00		
Profundidad	: 0.50 - 1.50				
<b>DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	7	8	9	
2	Peso de la Tara grs.	9.05	9.03	9.10	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.10	29.46	31.02	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.71	23.48	24.38	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.39	5.98	6.64	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.66	14.45	15.28	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	39.5	41.4	43.5	
8	N°. De Golpes	33	25	16	
<b>DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	CC	AC		
2	Peso de la Tara grs.	11.80	11.96		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.35	18.04		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.25	16.82		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.10	1.22		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.45	4.86		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	24.7	25.1		
Promedio de Limite Plástico :		24,9			
		<b>RESULTADOS:</b> L.L. % : 41.4 % L.P. % : 24.9 % I.P. % : 16.5 %			
		 <b>DWIGHT SMITH</b> GONZAGA LARAN Ingeniero Civil CIP N° 250638			
<b>Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA</b>					



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL			FECHA: MAYO - 2023			
<b>METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)</b>							
Calicata	: C-4	E:X	509296.00				
Muestra	: M - 1	N:Y	9464038.00				
Profundidad	: 0.40 - 1.50						
Nivel Freatico	: NO						
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
						PESO INICIAL (gr)	160.00
						PORCION DE FINOS (gr)	160.00
						% DE HUMEDAD	16.00
						TAMANO MAXIMO	-
						% DE GRAVA	0.0
						% DE ARENA	31.4
						% PASANTE N° 200	68.6
						LL	42.6
						LP	26.0
						IP	16.6
						CLASIFIC. SUCS	CL
						CLASIFIC. AASHTO	A-7-6 (11)
						D10	0.074 C <sub>u</sub> 1.000
						D30	0.074 C <sub>c</sub> 1.000
						D60	0.074
						OBSERVACIONES:	
						ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	
BANDEJA		109.7	88.6	100.0			



Cel. 945515326 – RUC: 20607452756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
**DWIGHT SMITH**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 250638



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
----------	---	--

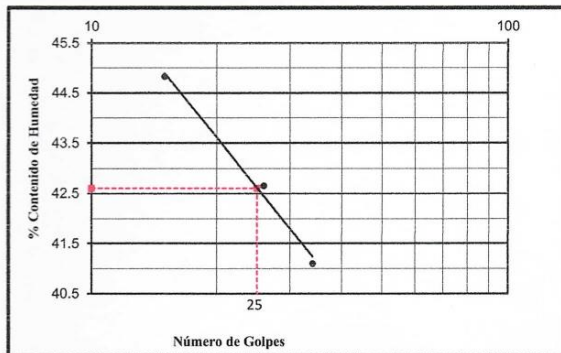
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023
-------------	--	--------------------

**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

Calicata	: C-4	E:X	509296.00
Muestra	: M - 1	N:Y	9464038.00
Profundidad	: 0.40 - 1.50		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	11	14	15	
2	Peso de la Tara grs.	8.96	9.00	8.92	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	27.50	28.60	30.47	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.10	22.74	23.80	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.40	5.86	6.67	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.14	13.74	14.88	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	41.1	42.6	44.8	
8	N°. De Golpes	34	26	15	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	F	G		
2	Peso de la Tara grs.	12.05	12.02		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	18.10	18.05		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.86	16.80		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.24	1.25		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.81	4.78		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.8	26.2		
Promedio de Limite Plástico :		26.0			



<b>RESULTADOS:</b>	
L.L. % :	42.6 %
L.P. % :	26.0 %
I.P. % :	16.6 %

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

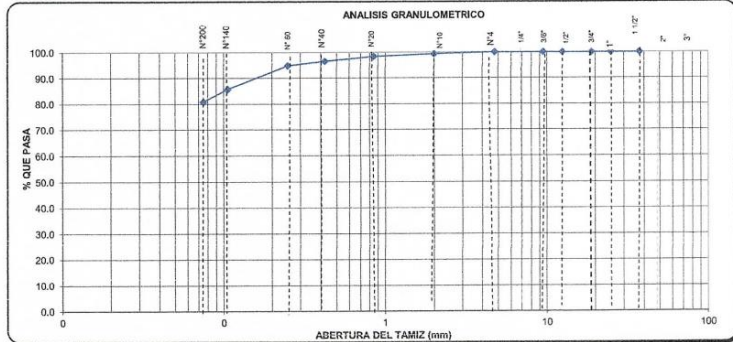
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA




**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - SAN JOSÉ			FECHA: MAYO - 2023			
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)							
Calicata	: C-5	E:X	508380.00				
Muestra	: M - 1	N:Y	9463787.00				
Profundidad	: 0.35 - 1.50						
Nivel Freatico	: NO						
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
3"	75						PESO INICIAL (gr)
2"	50						150.00
1 1/2"	37.5						PORCION DE FINOS (gr)
1"	25.0						150.00
3/4"	19.0						% DE HUMEDAD
1/2"	12.5						15.60
3/8"	9.5						TAMAÑO MAXIMO
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0		-
10	2.00	1.0	0.7	0.7	99.3		% DE GRAVA
20	0.850	1.4	0.9	1.6	98.4		0.0
40	0.425	2.8	1.9	3.5	96.5		% DE ARENA
60	0.250	2.5	1.7	5.1	94.9	19.1	
140	0.106	13.7	9.1	14.3	85.7	% PASANTE N° 200	
200	0.075	7.3	4.9	19.1	80.9	80.9	
BANDEJA		121.3	80.9	100.0	80.9	L.L.	
						45.2	
						L.P.	
						25.5	
						I.P.	
						19.7	
						CLASIFIC. SUCS	
						CL	
						CLASIFIC. AASHTO	
						A-7-6 ( 17 )	
						D10	
						0.074	
						C <sub>u</sub>	
						1.000	
						D30	
						0.074	
						C <sub>c</sub>	
						1.000	
						D60	
						0.074	
OBSERVACIONES:							
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD							



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
**DWIGHT SMITH**  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250838





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
----------	---	--

SOLICITANTE	_ REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _ YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023
-------------	--	--------------------

**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

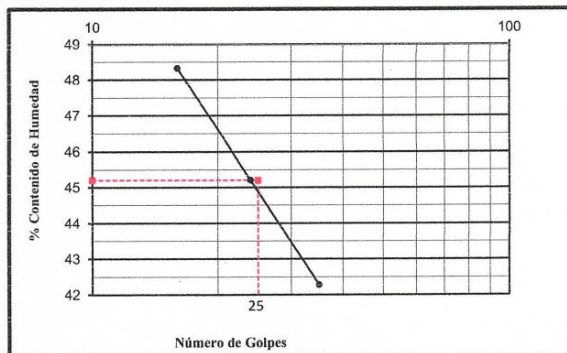
Calicata	: C-5	E:X	508380.00
Muestra	: M - 1	N:Y	9463787.00
Profundidad	: 0.35 - 1.50		

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)**

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	41	26	43
2	Peso de la Tara grs.	9.00	9.86	9.27
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	27.14	32.41	36.83
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	21.75	25.39	27.85
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.39	7.02	8.98
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	12.75	15.53	18.58
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	42.3	45.2	48.3
8	N°. De Golpes	35	24	16

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)**

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	53	8		
2	Peso de la Tara grs.	11.79	12.43		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	19.95	20.94		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	18.26	19.24		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.69	1.70		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	6.47	6.81		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	26.1	25.0		
Promedio de Límite Plástico :		25.5			



**RESULTADOS:**

L.L. %	:	45.2 %
L.P. %	:	25.5 %
I.P. %	:	19.7 %

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - SAN JOSÉ			FECHA: MAYO - 2023			
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)							
Calicata :	C-6	E:X	507594.00				
Muestra :	M - 1	N:Y	9463505.00				
Profundidad :	0.20 - 1.50						
Nivel Freatico :	NO						
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		PESO INICIAL (gr)
						PORCION DE FINOS (gr)	150.00
						% DE HUMEDAD	12.70
						TAMAÑO MAXIMO	-
						% DE GRAVA	0.0
						% DE ARENA	24.1
						% PASANTE N° 200	75.9
						L.L.	42.9
						L.P.	25.8
						L.P.	17.1
						CLASIFIC. SUICS	CL
						CLASIFIC. AASHTO	A-7-6 ( 13 )
						D10	0.074
						Cu	1.000
						D30	0.074
						Cc	1.000
						D60	0.074
OBSERVACIONES:							
BANDEJA							
		113.8	75.9	100.0	75.9	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

The graph plots the percentage of material passing through various sieve sizes. The x-axis represents sieve size in millimeters on a logarithmic scale, and the y-axis represents the percentage of material passing. Key data points from the table are plotted: (0.075, 75.9), (0.15, 75.9), (0.25, 75.9), (0.425, 96.9), (0.75, 99.2), (1.5, 99.9), (3.0, 99.9), (60, 100.0), (100, 100.0).

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
**DWIGHT SMITH**  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250838



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



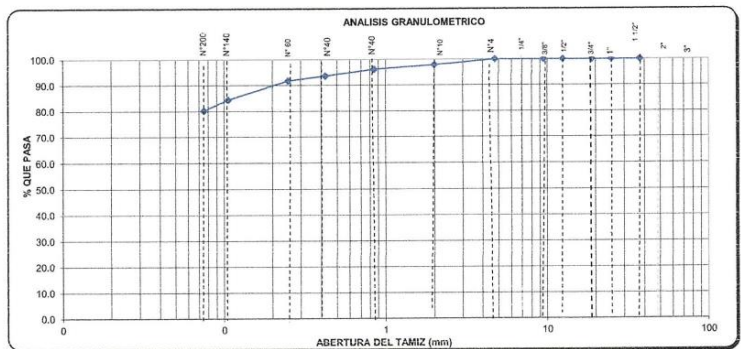
<b>PROYECTO</b>	<b>"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"</b>												
<b>SOLICITANTE</b>	<b>_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH</b>	<b>FECHA: MAYO - 2023</b>											
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>													
Calicata	<b>C-6</b>	E:X	507594.00										
Muestra	<b>M - 1</b>	N:Y	9463505.00										
Profundidad	<b>0.20 - 1.50</b>												
<b>DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)</b>													
N°	MUESTRA	1	2	3									
1	Tara N°	13T	33T	16T									
2	Peso de la Tara grs.	9.03	9.21	11.27									
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.21	29.54	30.39									
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.68	23.43	24.47									
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.53	6.11	5.92									
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.65	14.22	13.20									
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	40.5	43.0	44.8									
8	N°. De Golpes	33	24	16									
<b>DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)</b>													
N°	MUESTRA	1	2	3	4								
1	Tara N°	53T	104T										
2	Peso de la Tara grs.	11.78	12.00										
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.20	17.92										
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.10	16.69										
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.10	1.23										
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.32	4.69										
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	25.5	26.2										
Promedio de Límite Plástico :		25.8											
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"><b>RESULTADOS:</b></td> </tr> <tr> <td>L.L. % :</td> <td style="text-align:right;">42.9 %</td> </tr> <tr> <td>L.P. % :</td> <td style="text-align:right;">25.8 %</td> </tr> <tr> <td>I.P. % :</td> <td style="text-align:right;">17.1 %</td> </tr> </table>				<b>RESULTADOS:</b>		L.L. % :	42.9 %	L.P. % :	25.8 %	I.P. % :	17.1 %
<b>RESULTADOS:</b>													
L.L. % :	42.9 %												
L.P. % :	25.8 %												
I.P. % :	17.1 %												
		<b>DWIGHT SMITH</b> <b>GONZAGA LABAN</b> Ingeniero Civil CIP N° 250638											
<b>Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA</b>													



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"					
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH					
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA: MAYO - 2023		
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)						
Calicata	: C-7	E:X	506731.00			
Muestra	: M - 1	N:Y	9462896.00			
Profundidad	: 0.30 - 1.50					
Nivel Freatico	: NO					
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	
3"	75					PESO INICIAL (gr) 190.00
2"	50					PORCION DE FINOS (gr) 190.00
1 1/2"	37.5					% DE HUMEDAD 15.20
1"	25.0					TAMAÑO MAXIMO -
3/4"	19.0					% DE GRAVA 0.0
1/2"	12.5					% DE ARENA 19.7
3/8"	9.5					% PASANTE N° 200 80.3
4	4.75	0.0	0.0	N°40 0.0	100.0	LL 43.4
						L.P. 26.0
						I.P. 17.4
						CLASIFIC. SUCS CL
						CLASIFIC. AASHTO A-7-6 (15)
10	2.00	4.0	2.1	2.1	97.9	D10 0.074 Cu 1.000
20	0.850	3.3	1.7	3.8	96.2	D30 0.074 Cc 1.000
40	0.425	4.7	2.5	6.3	93.7	D60 0.074
60	0.250	3.6	1.9	8.2	91.8	
140	0.106	13.9	7.3	15.5	84.5	
200	0.075	8.0	4.2	19.7	80.3	
BANDEJA		152.5	80.3	100.0	80.3	OBSERVACIONES: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



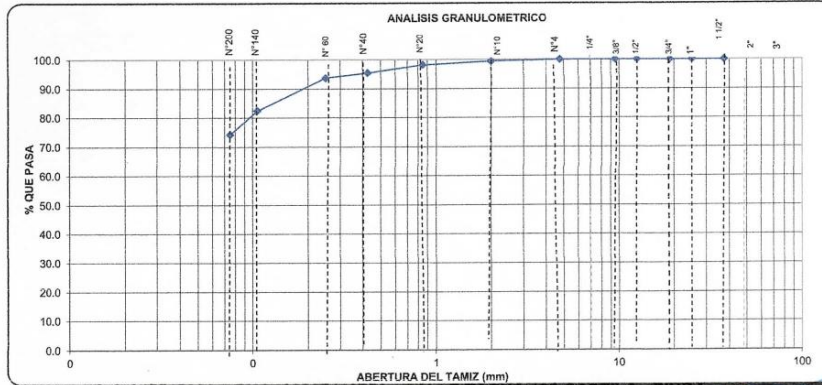
PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"				
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023			
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>					
Calicata	C-7	E:X	506731.00		
Muestra	M - 1	N:Y	9462896.00		
Profundidad	0.30 - 1.50				
<b>DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	10T	20T	30T	
2	Peso de la Tara grs.	8.85	8.80	8.85	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.78	30.50	30.93	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.96	23.93	24.00	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.82	6.57	6.93	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	14.11	15.13	15.15	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	41.2	43.4	45.7	
8	N°. De Golpes	32	24	16	
<b>DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	A1	A2		
2	Peso de la Tara grs.	12.05	12.00		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.80	18.20		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.62	16.91		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.18	1.29		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.57	4.91		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.8	26.3		
Promedio de Límite Plástico :		26.0			
		<b>RESULTADOS:</b> L.L. % : 43.4 % L.P. % : 26.0 % I.P. % : 17.4 %			
		<b>DWIGHT SMITH</b> <b>GONZAGA LABAN</b> Ingeniero Civil CIP N° 250638			
<b>Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA</b>					



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"					
TESISTAS	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH					
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA: MAYO - 2023		
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)						
Calicata	: C-8	E:X	506247.00			
Muestra	: M - 1	N:Y	9461935.00			
Profundidad	: 0.20 - 1.50					
Nivel Freatico	: NO					
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	
3"	75					PESO INICIAL (gr)
2"	50					PORCION DE FINOS (gr)
1 1/2"	37.5					% DE HUMEDAD
1"	25.0					TAMAÑO MAXIMO
3/4"	19.0					% DE GRAVA
1/2"	12.5					% DE ARENA
3/8"	9.5					% PASANTE N° 200
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	L.L.
10	2.00	0.8	0.6	0.6	99.4	L.P.
20	0.850	1.9	1.2	1.8	98.2	I.P.
40	0.425	4.3	2.8	4.6	95.4	CLASIFIC. SUCS
60	0.250	2.6	1.7	6.3	93.7	CL
140	0.105	17.8	11.4	17.6	82.4	CLASIFIC. AASHTO
200	0.075	12.7	8.2	25.8	74.2	A-7-6 (12)
BANDEJA		115.0	74.2	100.0		D10
						D30
						D60
						Cu
						Cc
						OBSERVACIONES:
						ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
**DWIGHT SMITH**  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"				
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023			
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>					
Calicata	: C-8	E:X	506247.00		
Muestra	: M - 1	N:Y	9461935.00		
Profundidad	: 0.20 - 1.50				
<b>DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	5T	6T	7T	
2	Peso de la Tara grs.	8.77	8.80	8.75	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.10	29.43	30.17	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.55	23.30	23.60	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.55	6.13	6.57	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.78	14.50	14.85	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	40.3	42.3	44.2	
8	N° De Golpes	32	24	16	
<b>DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	1A	2A		
2	Peso de la Tara grs.	12.00	11.95		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.35	17.95		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.25	16.71		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.10	1.24		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.25	4.76		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.9	26.1		
Promedio de Limite Plástico :		26.0			
		<b>RESULTADOS:</b> L.L. % : 42.3 % L.P. % : 26.0 % I.P. % : 16.3 %			
		DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN Ingeniero Civil CIP N° 250638			
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA					



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA			FECHA: MAYO - 2023			
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)							
Calicata	: C-9	E:X	505297.00				
Muestra	: M - 1	N:Y	9461478.00				
Profundidad	: 0.50 - 1.50						
Nivel Freatico	: NO						
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
3"	75						PESO INICIAL (gr)
2"	50						PORCION DE FINOS (gr)
1 1/2"	37.5						% DE HUMEDAD
1"	25.0						TAMAÑO MAXIMO
3/4"	19.0						% DE GRAVA
1/2"	12.5						% DE ARENA
3/8"	9.5						% PASANTE N° 200
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0		LL
10	2.00	1.3	0.8	0.8	99.2	L.P.	
20	0.850	1.8	1.1	1.8	98.2	I.P.	
40	0.425	3.8	2.2	4.1	95.9	CLASIFIC. SUCS	
60	0.250	2.3	1.4	5.4	94.6	CL	
140	0.106	11.7	6.9	21.7	78.3	CLASIFIC. AASHTO	
200	0.075					A-7-6 (13)	
BANDEJA		133.1	78.3	100.0			D10
							Cu
							1.000
							D30
							Cc
							1.000
							D60
							0.074
						OBSERVACIONES:	
						ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

Cel. 943515326 - RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

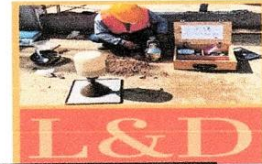
*Dwight Smith*

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
----------	---	--

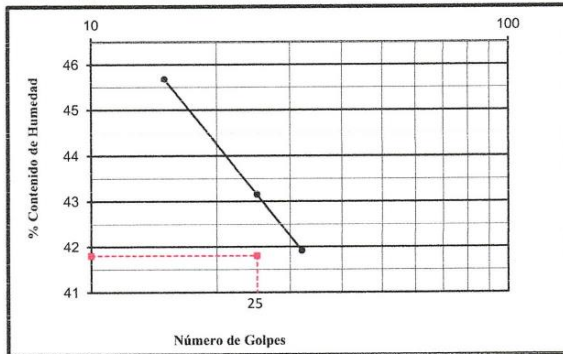
SOLICITANTE	<u>REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH</u> <u>YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH</u>	FECHA: MAYO - 2023
-------------	--	--------------------

**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

Calicata	: C-9	E:X	505297.00
Muestra	: M - 1	N:Y	9461478.00
Profundidad	: 0.50 - 1.50		

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	50T	60T	70T	
2	Peso de la Tara grs.	9.00	9.05	9.00	
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	29.01	29.85	31.07	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	23.10	23.58	24.15	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.91	6.27	6.92	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	14.10	14.53	15.15	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	41.9	43.2	45.7	
8	N°. De Golpes	32	25	15	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	10	9		
2	Peso de la Tara grs.	12.00	11.95		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	17.32	17.92		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.23	16.69		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.09	1.23		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.23	4.74		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.8	25.9		
Promedio de Límite Plástico :		25.9			



RESULTADOS:	
L.L. % :	41.8 %
L.P. % :	25.9 %
I.P. % :	15.9 %

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250838

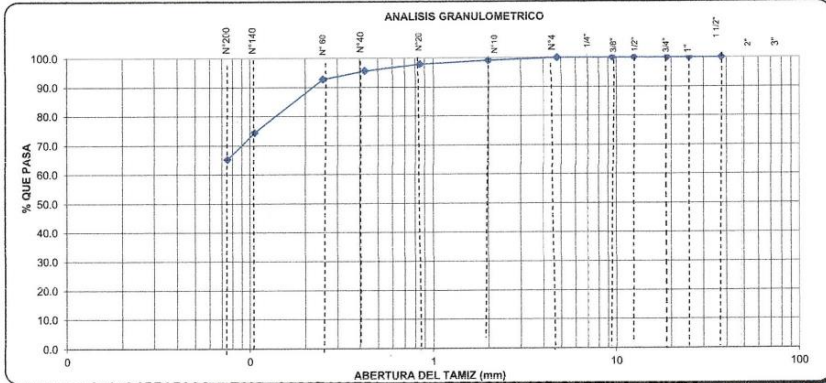
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"						
TESISTAS	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH						
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - TAMARINDO			FECHA: MAYO - 2023			
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)							
Calicata	: C-10	E:X	504205.00				
Muestra	: M - 1	N:Y	9461149.00				
Profundidad	: 0.40 - 1.50						
Nivel Freatico	: NO						
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
3"	75					PESO INICIAL (gr)	150.00
2"	50					PORCION DE FINOS (gr)	150.00
1 1/2"	37.5					% DE HUMEDAD	11.00
1"	25.0					TAMAÑO MAXIMO	-
3/4"	19.0					% DE GRAVA	0.0
1/2"	12.5					% DE ARENA	34.8
3/8"	9.5					% PASANTE N° 200	65.2
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	LL	41.8
						L.P.	25.5
						I.P.	16.3
						CLASIFIC. SUCS	CL
10	2.00	1.3	0.9	0.9	99.1	CLASIFIC. AASHTO	A-7-6 (9)
20	0.850	1.9	1.3	2.1	97.9	D10	0.074 C <sub>u</sub> 1.000
40	0.425	3.4	2.3	4.4	95.6	D30	0.074 C <sub>c</sub> 1.000
60	0.250	4.3	2.9	7.3	92.7	D60	0.074
140	0.106	27.6	16.4	25.7	74.3	OBSERVACIONES:	
200	0.075	13.7	9.1	34.8	65.2	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	
BANDEJA		97.8	65.2	100.0			



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

  
**DWIGHT SMITH**  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638



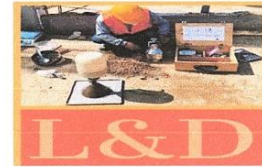
**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



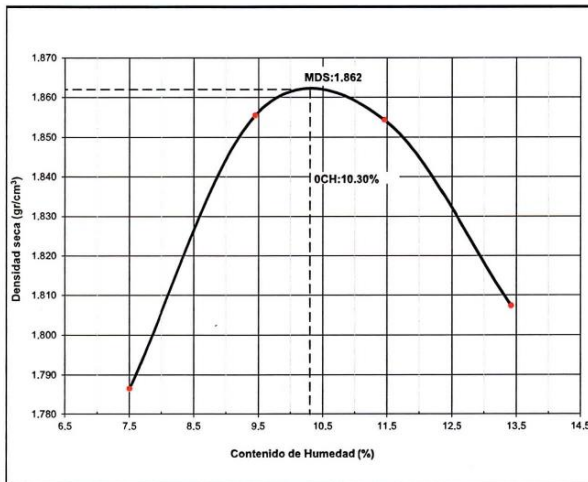
PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"				
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA: MAYO - 2023			
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>					
Calicata	<b>C-10</b>	E:X	504205.00		
Muestra	<b>M - 1</b>	N:Y	9461149.00		
Profundidad	<b>0.40 - 1.50</b>				
<b>DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	2F	4F	F	
2	Peso de la Tara grs.	9.10	9.15	9.15	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	29.00	29.11	29.32	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	23.32	23.30	23.20	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.68	5.81	6.12	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	14.22	14.15	14.05	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	39.9	41.1	43.6	
8	N°. De Golpes	32	24	16	
<b>DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)</b>					
N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	E	U		
2	Peso de la Tara grs.	11.95	12.00		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.44	17.75		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.32	16.59		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.12	1.16		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.37	4.59		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.6	25.3		
Promedio de Límite Plástico :		25.5			
		<b>RESULTADOS:</b> L.L. % : 41.8 % L.P. % : 25.5 % I.P. % : 16.3 %			
		<b>DWIGHT SMITH</b> <b>GONZAGA LABAN</b> Ingeniero Civil CIP N° 250638			
<b>Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA</b>					



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH			FECHA	MAYO - 2023			
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)								
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA							
CALICATA	C-1							
MUESTRA	M-1							
PROFUNDIDAD	0,50 - 1,70	X: E	Y: N	512317.00 9464010.00				
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.68	cm	Peso de pisón (kg) :	4.528	Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27.18		kg.cm / cm3		Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5759		5863	5897	5881	
2	Peso de Molde	gr	3948		3948	3948	3948	
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1811		1915	1949	1933	
4	Volumen del Molde	cm³	943		943	943	943	
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³	1.920		2.031	2.067	2.050	
6	Respliente N°		-		-	-	-	
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	210.6		213.1	265.5	232.4	
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	195.9		194.7	238.2	204.9	
9	Peso del Agua	gr	14.7		18.4	27.3	27.5	
10	Peso de Tara	gr	0.0		0.0	0.0	0.0	
11	Peso de Suelo Seco	gr	195.9		194.7	238.2	204.9	
13	Promedio de Humedad	%	7.5		9.5	11.5	13.4	
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³	1.786		1.855	1.854	1.807	
15	Cantidad de Agua	cm³	-		-	-	-	



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 1.862 lb/ft³  
 Óptimo contenido de humedad : 10.3%

**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

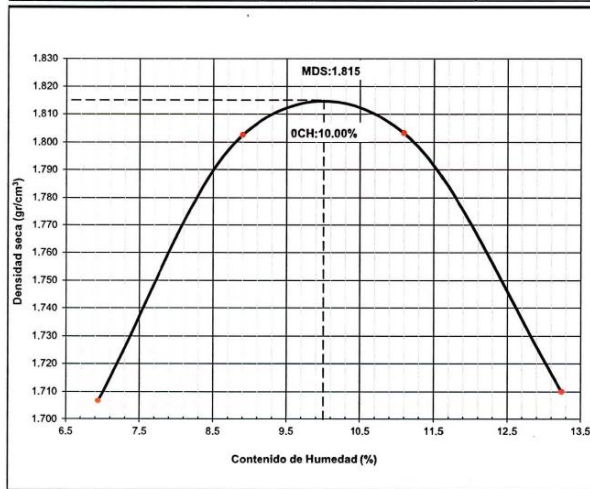
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH			FECHA	MAYO - 2023			
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)								
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA							
CALICATA	C-2							
MUESTRA	M-1							
PROFUNDIDAD	0,60 - 1.50		X: E	Y: N				
			511289.00	9463808.00				
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.68	cm	Peso de pisón (kg) :	4.528	Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27.18		kg. cm / cm3		Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5669		5799	5837		5774
2	Peso de Molde	gr	3948		3948	3948		3948
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1721		1851	1889		1826
4	Volumen del Molde	cm³	943		943	943		943
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³	1.825		1.963	2.003		1.936
6	Resipiente N°		-		-	-		-
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	234.2		208.0	231.3		209.5
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	219.0		191.0	208.2		185.0
9	Peso del Agua	gr	15.2		17.0	23.1		24.5
10	Peso de Tara	gr	0.0		0.0	0.0		0.0
11	Peso de Suelo Seco	gr	219.0		191.0	208.2		185.0
13	Promedio de Humedad	%	6.9		8.9	11.1		13.2
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³	1.707		1.802	1.803		1.710
15	Cantidad de Agua	cm³	-		-	-		-



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 1.815 lb/ft³  
 1.815 gr/cm³  
 Óptimo contenido de humedad : 10.0%

**DWIGHT SMITH**  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

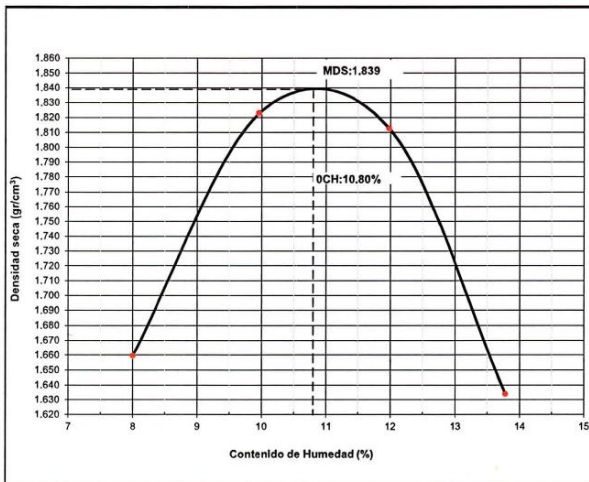
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"				
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH			FECHA	MAYO - 2023
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)					
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA				
CALICATA	C-3				
MUESTRA	M-1				
PROFUNDIDAD	0,50 - 1,50		X: E	Y: N	
			510227.00	9464029.00	
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45,68	Peso de pisón (kg) :	4,528
			cm		Molde :
					4"
Energía de Compact. Modificada :	27,18		kg.cm / cm³	Número de golpes/capa:	25
					Pisón Manual: "A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5638	5638	5701
2	Peso de Molde	gr	3948	3948	3948
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1690	1890	1753
4	Volumen del Molde	cm³	943	943	943
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³	1.792	2.004	1.859
6	Resipiente N°		-	-	-
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	210,5	213,0	232,0
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	194,9	193,7	203,9
9	Peso del Agua	gr	15,6	19,3	28,1
10	Peso de Tara	gr	0,0	0,0	0,0
11	Peso de Suelo Seco	gr	194,9	193,7	203,9
13	Promedio de Humedad	%	8,0	10,0	13,8
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³	1,659	1,823	1,812
15	Cantidad de Agua	cm³	-	-	-



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 114,81 lb/ft³  
 Óptimo contenido de humedad : 10,8%  
 1,839 gr/cm³

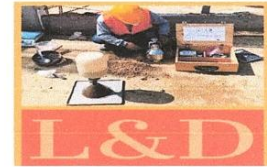
**DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

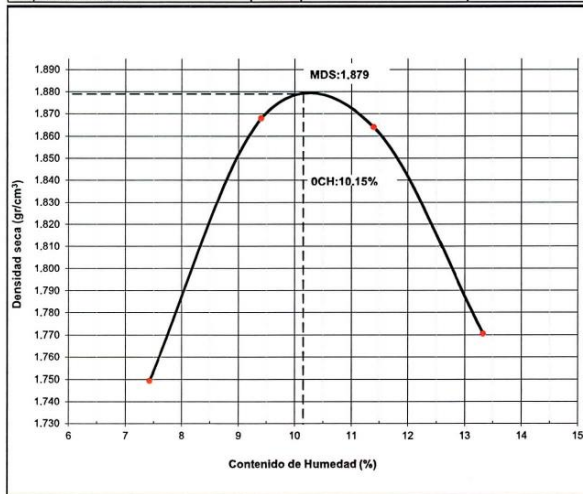
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH			FECHA	MAYO - 2023			
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)								
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA							
CALIGATA	C-4							
MUESTRA	M-1							
PROFUNDIDAD	0,40 - 1.50		X: E	Y: N				
			509296.00	9464038.00				
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45,68	cm	Peso de pisón (kg) :	4,528	Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27,18		kg.cm / cm3		Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5720		5875	5906		5840
2	Peso de Molde	gr	3948		3948	3948		3948
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1772		1927	1958		1892
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	943		943	943		943
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.879		2.043	2.076		2.006
6	Respiante N°		-		-	-		-
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	206,8		204,7	212,1		216,0
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	192,5		187,1	190,4		190,6
9	Peso del Agua	gr	14,3		17,6	21,7		25,4
10	Peso de Tara	gr	0,0		0,0	0,0		0,0
11	Peso de Suelo Seco	gr	192,5		187,1	190,4		190,6
13	Promedio de Humedad	%	7,4		9,4	11,4		13,3
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	1,749		1,868	1,864		1,770
15	Cantidad de Agua	cm <sup>3</sup>	-		-	-		-



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 117.30 lb/ft<sup>3</sup>  
 1.879 gr/cm<sup>3</sup>  
 Óptimo contenido de humedad : 10.15%

DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

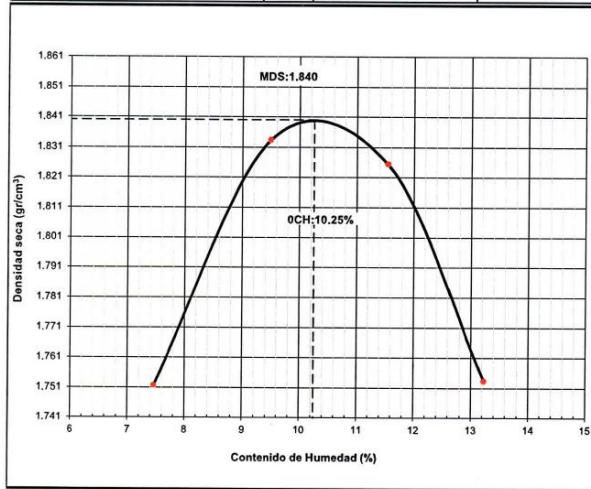
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH			FECHA	MAYO - 2023			
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)								
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA							
CALICATA	C-5							
MUESTRA	M-1							
PROFUNDIDAD	0,35 - 1,50	X: E	Y: N	508380.00 9463787.00				
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.68	cm	Peso de pisón (kg):	4.528	Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27.18		kg.cm / cm3		Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5723		5841	5868	5820	
2	Peso de Molde	gr	3948		3948	3948	3948	
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1775		1893	1920	1872	
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	943		943	943	943	
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.882		2.007	2.036	1.985	
6	Resipiente N°		-		-	-	-	
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	233.3		206.4	212.6	214.8	
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	217.1		188.5	190.6	189.7	
9	Peso de Agua	gr	16.2		17.9	22.0	25.1	
10	Peso de Tara	gr	0.0		0.0	0.0	0.0	
11	Peso de Suelo Seco	gr	217.1		188.5	190.6	189.7	
13	Promedio de Humedad	%	7.5		9.5	11.5	13.2	
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.752		1.833	1.825	1.753	
15	Cantidad de Agua	cm <sup>3</sup>	-		-	-	-	



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 114.87 lb/ft<sup>3</sup>  
 Óptimo contenido de humedad : 10.25%  
 1.840 gr/cm<sup>3</sup>

DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

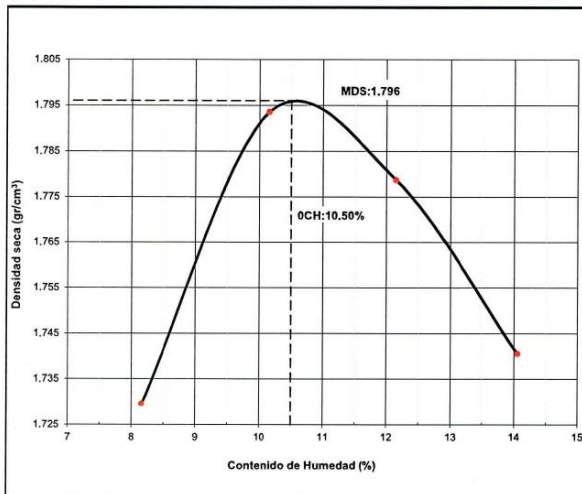




**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		FECHA MAYO - 2023
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)			
UBICACIÓN CALICATA MUESTRA PROFUNDIDAD	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA C-6 M-1 0,20 - 1.50		
		X: E 507594.00	Y: N 9463505.00
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón: 45.68 cm	Peso de pisón (kg) : 4.528 Molde : 4"
Energía de Compact. Modificada :	27.18	kg.cm / cm3	Número de golpes/capa: 25 Pisón Manual: "A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr 5712	5811 5829 5820
2	Peso de Molde	gr 3948	3948 3948 3948
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr 1764	1863 1881 1872
4	Volumen del Molde	cm³ 943	943 943 943
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³ 1.871	1.976 1.995 1.985
6	Resipiente N°	-	- - -
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr 205.5	211.5 300.0 295.4
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr 190.0	192.0 267.5 259.0
9	Peso del Agua	gr 15.5	19.5 32.5 36.4
10	Peso de Tara	gr 0.0	0.0 0.0 0.0
11	Peso de Suelo Seco	gr 190.0	192.0 267.5 259.0
13	Promedio de Humedad	% 8.2	10.2 12.1 14.1
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³ 1.730	1.793 1.779 1.741
15	Cantidad de Agua	cm³ -	- - -



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 112.12 lbf/ft³  
 1.796 gr/cm³  
 Óptimo contenido de humedad : 10.5%

DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

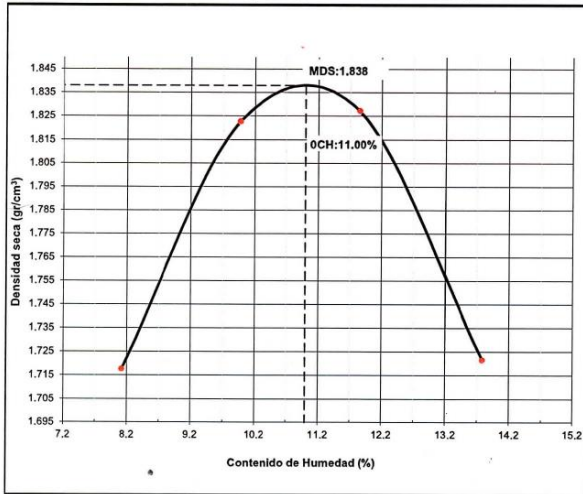
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		FECHA MAYO - 2023
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)			
UBICACIÓN CALICATA MUESTRA PROFUNDIDAD	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA C-7 M-1 0,30 - 1.50		
	X: E	Y: N	
	506731.00	9462896.00	
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.68 cm
		Peso de pisón (kg) :	4.528
		Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27.18	kg.cm / cm3	
		Número de golpes/capa:	25
		Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5699
2	Peso de Molde	gr	3948
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1751
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	943
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.857
6	Resipiente N°		-
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	213.0
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	197.0
9	Peso del Agua	gr	16.0
10	Peso de Tara	gr	0.0
11	Peso de Suelo Seco	gr	197.0
13	Promedio de Humedad	%	8.1
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.717
15	Cantidad de Agua	cm <sup>3</sup>	-



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 1.838 tbf/ple<sup>3</sup>  
 Óptimo contenido de humedad : 11.0%  
 1.838 gr/cm<sup>3</sup>

DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

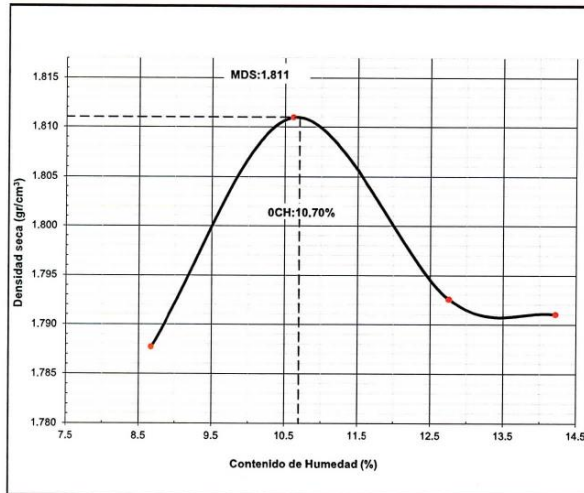
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESTISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		FECHA MAYO - 2023
<b>COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)</b>			
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA		
CALICATA	C-8		
MUESTRA	M-1		
PROFUNDIDAD	0,20 - 1.50		
		X: E	Y: N
		506247.00	9461935.00
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.68 cm
		Peso de pisón (kg) :	4.528
		Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27.18	kg.cm / cm3	
		Número de golpes/capa:	25
		Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5780
2	Peso de Molde	gr	3948
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1832
4	Volumen del Molde	cm³	943
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³	1.943
6	Resipiente N°		-
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	200.5
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	184.5
9	Peso del Agua	gr	16.0
10	Peso de Tara	gr	0.0
11	Peso de Suelo Seco	gr	184.5
13	Promedio de Humedad	%	8.7
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³	1.788
15	Cantidad de Agua	cm³	-



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 113.06 lb/ft³  
 1.811 gr/cm³  
 Óptimo contenido de humedad : 10.7%

DWIGHT SMITH  
 GONZALO LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

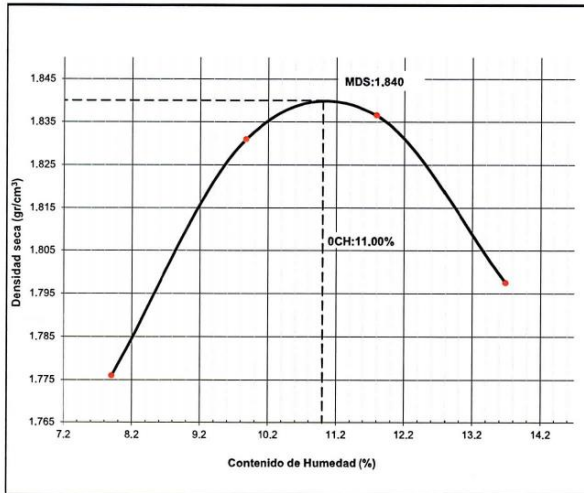
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH			FECHA	MAYO - 2023			
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)								
UBICACIÓN CALICATA	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA							
MUESTRA	C-9							
PROFUNDIDAD	M-1		X: E	Y: N				
	0,50 - 1,50		505297,00	9461478,00				
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45,68	cm	Peso de pisón (kg) :	4,528	Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27,18		kg.cm / cm3		Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5755		5845	5884		5875
2	Peso de Molde	gr	3948		3948	3948		3948
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1807		1897	1936		1927
4	Volumen del Molde	cm³	943		943	943		943
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³	1.916		2.012	2.053		2.043
6	Respiante N°		-		-	-		-
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	210,2		213,7	207,9		215,9
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	194,8		194,5	186,0		189,9
9	Peso del Agua	gr	15,4		19,2	21,9		26,0
10	Peso de Tara	gr	0,0		0,0	0,0		0,0
11	Peso de Suelo Seco	gr	194,8		194,5	186,0		189,9
13	Promedio de Humedad	%	7,9		9,9	11,8		13,7
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³	1,776		1,831	1,836		1,797
15	Cantidad de Agua	cm³	-		-	-		-



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 114,87 lb/ft³  
 Óptimo contenido de humedad : 11.0%  
 Máxima densidad seca : 1.840 gr/cm³

DWIGHT SMITH  
 Ingeiero Civil  
 OIP N° 250603

Observacion :

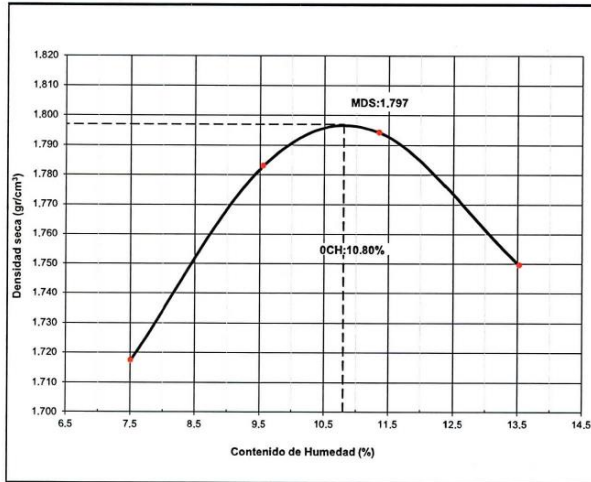
Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA




**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"							
TESTISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH			FECHA	MAYO - 2023			
COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3) (NTP 339.141)								
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA							
CALICATA	C-10							
MUESTRA	M-1							
PROFUNDIDAD	0,40 - 1,50		X: E	Y: N				
			504205.00		9461149.00			
Nº de capas :	5	Altura de caída pisón:	45,68	cm	Peso de pisón (kg) :	4,528	Molde :	4"
Energía de Compact. Modificada :	27,18		kg.cm / cm3		Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	5689		5790	5832	5821	
2	Peso de Molde	gr	3948		3948	3948	3948	
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1741		1842	1884	1873	
4	Volumen del Molde	cm³	943		943	943	943	
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³	1,846		1,953	1,998	1,986	
6	Resipiente N°		-		-	-	-	
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	210,5		213,2	265,3	232,5	
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	195,8		194,6	238,3	204,8	
9	Peso del Agua	gr	14,7		18,6	27,1	27,7	
10	Peso de Tara	gr	0,0		0,0	0,0	0,0	
11	Peso de Suelo Seco	gr	195,8		194,6	238,3	204,8	
13	Promedio de Humedad	%	7,5		9,6	11,4	13,5	
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³	1,717		1,783	1,794	1,750	
15	Cantidad de Agua	cm³	-		-	-	-	



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 112,18 lb/ft³  
 Óptimo contenido de humedad : 10,8%  
 : 1,797 gr/cm³

  
**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Observacion :

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS			
Calicata	C - 1		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.50 - 1.70		
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	645.50	645.60	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	705.20	705.60	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.48	2.50	
Gravedad específica de sólidos	2.48	2.50	
PROMEDIO Gr/cm <sup>3</sup>	2.49		

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638


Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS</b>			
Calicata	C - 2		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.60 - 1.50		
<b>ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854)</b> METODO DE ENSAYO "B"			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	655.50	655.90	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	715.20	715.60	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.48	2.48	
Gravedad específica de sólidos	2.48	2.48	
PROMEDIO Gr/cm <sup>3</sup>	2.48		

  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS			
Calicata	C - 3		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.50 - 1.50		
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	660.00	660.50	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	720.00	720.40	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.50	2.49	
Gravedad específica de sólidos	2.50	2.49	
PROMEDIO $G_{rcm3}$	2.49		

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS</b>			
Calicata	C - 4		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.40 - 1.50		
<b>ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"</b>			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	655.60	655.80	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	715.20	715.60	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.48	2.49	
Gravedad específica de sólidos	2.47	2.48	
PROMEDIO $G_{rcm3}$	2.48		

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS</b>			
Calicata	C - 5		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.35 - 1.50		
<b>ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"</b>			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	645.20	645.30	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	705.30	705.40	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.51	2.51	
Gravedad específica de sólidos	2.50	2.50	
PROMEDIO Gr/cm <sup>3</sup>	2.50		

DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS			
Calicata	C - 6		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.20 - 1.50		
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	655.60	655.80	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	715.00	715.20	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.46	2.46	
Gravedad específica de sólidos	2.46	2.46	
PROMEDIO $G_{rcm^3}$	2.46		

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS			
Calicata	C - 7		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.30 - 1.50		
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"			
DATOS			
Número de fiola		A	B
Peso de suelo seco		100.00	100.00
Peso de fiola + agua destilada		655.40	655.80
Peso de fiola + agua destilada + suelo		715.20	715.60
Temperatura		25.2	25.2
Coefficiente de corrección a 25.2°C		0.99879	0.99879
Peso específico de sólidos		2.49	2.49
Gravedad específica de sólidos		2.48	2.48
PROMEDIO Gr/cm <sup>3</sup>		2.48	

  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS			
Calicata	C - 8		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.20 - 1.50		
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	660.50	660.50	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	720.10	720.30	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.48	2.49	
Gravedad específica de sólidos	2.47	2.48	
PROMEDIO Gr/cm <sup>3</sup>	2.48		

  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS			
Calicata	C - 9		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.50 - 1.50		
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"			
DATOS			
Número de fiola	A	B	
Peso de suelo seco	100.00	100.00	
Peso de fiola + agua destilada	645.30	645.40	
Peso de fiola + agua destilada + suelo	705.20	705.50	
Temperatura	25.2	25.2	
Coefficiente de corrección a 25.2°C	0.99879	0.99879	
Peso específico de sólidos	2.49	2.51	
Gravedad específica de sólidos	2.49	2.50	
PROMEDIO Gr/cm <sup>3</sup>	2.50		

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN:	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA	May-23
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS</b>			
Calicata	C - 10		
Muestra	M - 1		
Profundidad	0.40 - 1.50		
<b>ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D854) METODO DE ENSAYO "B"</b>			
DATOS			
Número de fiola		A	B
Peso de suelo seco		100.00	100.00
Peso de fiola + agua destilada		655.00	655.20
Peso de fiola + agua destilada + suelo		715.20	715.20
Temperatura		25.2	25.2
Coefficiente de corrección a 25.2°C		0.99879	0.99879
Peso específico de sólidos		2.51	2.50
Gravedad específica de sólidos		2.51	2.50
PROMEDIO Gr/cm <sup>3</sup>		2.50	

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250633

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESTISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA DE INFORME: MAYO-2023

UBICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
CALICATA	: C-1
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.50 - 1.70

**METODO DE ENSAYO CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL (NTP 339.145)**

N° De Capas	5 capas		
	4	5	6
N° De Molde	56	25	18
Peso del molde+suelo húmedo gr.	8638	8302	8158
Peso del molde gr.	4282	4256	4238
Peso del suelo húmedo gr.	4356	4046	3920
Volumen del molde cm <sup>3</sup> .	2121	2121	2121
Densidad húmeda g/cm <sup>3</sup> .	2.054	1.950	1.848
Humedad %	10.30	10.30	10.30
Densidad seca g/cm <sup>3</sup> .	1.862	1.768	1.676

**EXPANSION**

Fecha	Hora	Tiempo	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
			mm.	%		mm.	%		mm.	%

**PENETRACION**

Prensa Analógica

Penetración (pulg.)	Tiempo (h/pulg.)	Carga Estd. (lb./pulg <sup>2</sup> )	Carga			Corregida			Carga			Corregida		
			Diales	h/pulg <sup>2</sup>	h/pulg <sup>2</sup>	Diales	h/pulg <sup>2</sup>	h/pulg <sup>2</sup>	Diales	h/pulg <sup>2</sup>	h/pulg <sup>2</sup>	Diales	h/pulg <sup>2</sup>	h/pulg <sup>2</sup>
0.000					0.000			0.000						0.000
0.025	30"		3.00		13.0			1.00		6.2			1.00	6.2
0.050	1'		7.00		26.6			4.00		16.4			2.00	9.8
0.075	1'30"		11.00		40.2			6.00		23.2			3.00	13.0
0.100	2'	1,000	15.00		53.8			8.00		30.0			5.00	19.8
0.150	3'		20.00		70.8			12.00		43.6			7.00	25.6
0.200	4'	1,500	26.00		91.2			16.00		57.2			10.00	36.8
0.250	5'		29.00		101.4			20.00		70.8			13.00	47.0
0.300	6'	1,900	32.00		111.6			23.00		81.0			15.00	53.8
0.350	7'													
0.400	8'	2,300												
0.450	9'													
0.500	10'	2,600												

Anillo N° : 50 KN    Capacidad : 10,000 Lbs.    Sobrecarga : 15 Lbs.    Constante : y=23.343 + 2.02 (x)

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638





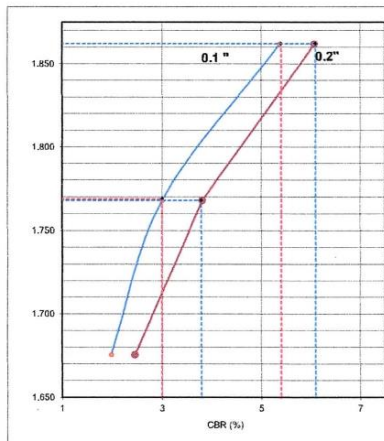
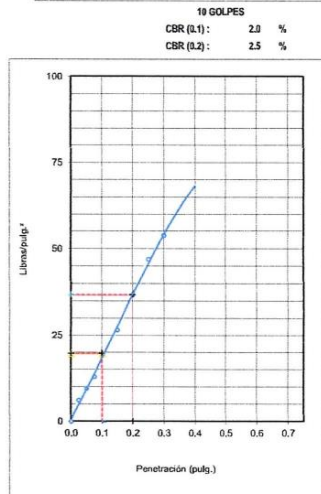
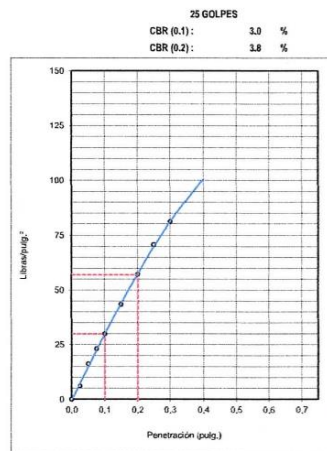
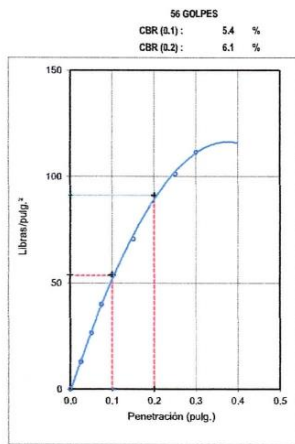
**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA DE INFORME: MAYO-2023

UBICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
CALICATA	: C-1
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.50 - 1.70

**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)  
(MTC E 132 - 2013)**



*Dwight Smith*  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

DENSIDAD SECA	1,862 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD OPT.	10.30%

CBR (0.1) al 95 %	: 3.00 %
CBR (0.2) al 95 %	: 3.80 %
CBR (0.1) al 100 %	: 5.40 %
CBR (0.2) al 100 %	: 6.10 %

CBR (0.1) al 95 %	: 3.00 %
CBR (0.2) al 95 %	: 3.80 %
CBR (0.1) al 100 %	: 5.40 %
CBR (0.2) al 100 %	: 6.10 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO- 2023

**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO  
(NTP 339.145)**

UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
CALICATA :	C-2
MUESTRA :	M-1
PROFUNDIDAD :	0,60 - 1,50

N° De Capas	5 capas				
	1	2	3	4	5
N° De Molde	10	20	30		
N° De Golpes					
Peso del molde+suelo húmedo ( gr )	8260	8356	8094		
Peso del molde ( gr )	4025	4333	4282		
Peso del suelo húmedo ( gr )	4235	4023	3812		
Volumen del molde ( cm³ )	2121	2121	2121		
Densidad húmeda (gr/cm³)	1.997	1.897	1.797		
Humedad %	10.00	10.00	10.00		
Densidad seca (gr/cm³)	1.815	1.724	1.634		

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

Penetración (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Estd. (lb/pulg²)	Prensa Análogica											
			Carga			Corregida			Carga			Corregida		
			Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²
0.000						0.000						0.000		
0.025	30"		4.00		13.8		4.00		13.8		2.00		6.9	
0.050	1'		9.00		31.0		6.00		20.7		3.00		10.3	
0.075	1'30"		13.00		44.8		9.00		31.0		4.00		13.8	
0.100	2'	1,000	16.00		55.2	5.52	10.00		34.5	3.45	6.00		20.7	2.07
0.150	3'		22.00		75.9		14.00		48.3		8.00		27.6	
0.200	4'	1,500	27.00		93.1	6.21	18.00		62.1	4.14	11.00		37.9	2.53
0.250	5'		30.00		103.5		21.00		72.4		15.00		51.7	
0.300	6'	1,900	35.00		120.7		24.00		82.8		18.00		62.1	
0.350	7'													
0.400	8'	2,300												
0.450	9'													
0.500	10'	2,600												

Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 15 Lbs. Constante : y=23.343 + 2.02 (x)

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZACA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



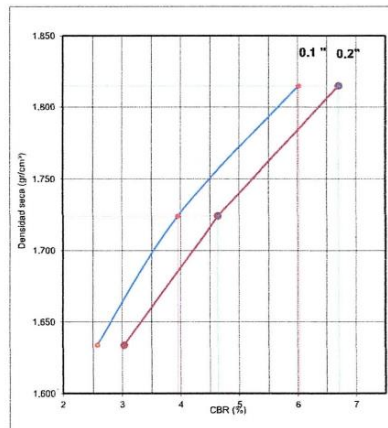
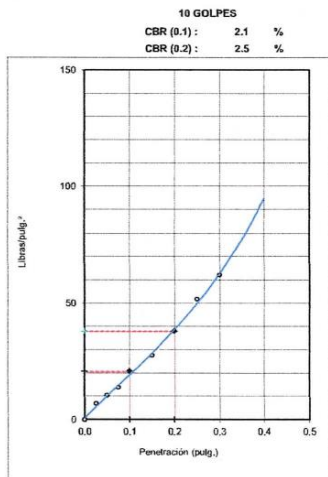
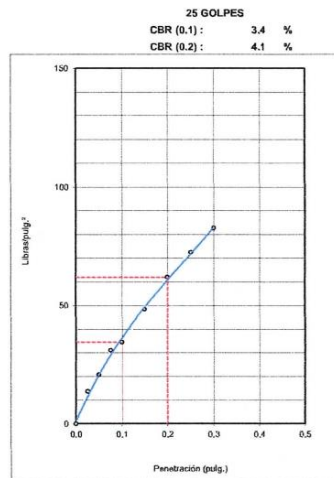
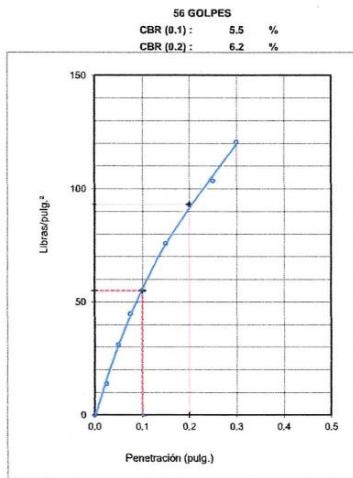
## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



<b>PROYECTO:</b>	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"
<b>TESISTAS:</b>	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH, YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH

**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 339.145)**

<b>UBICACIÓN :</b>	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
<b>CALICATA :</b>	C-2
<b>MUESTRA :</b>	M-1
<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.60 - 1.50



**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

DENSIDAD SECA	1.815
HUMEDAD OPT.	10.00%

CBR (0.1) al 95 %	3.4 %
CBR (0.1) al 100 %	5.5 %

CBR (0.2) al 95 %	4.1 %
CBR (0.2) al 100 %	6.2 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO  
(NTP 339.145)**

UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
CALICATA :	C-3
MUESTRA :	M-1
PROFUNDIDAD:	0.50 - 1.50

N° De Capas	5 capas				
	4	8	9		
N° De Molde					
N° De Golpes	56	25	12		
Peso del molde+suelo húmedo ( gr )	804	820	8193		
Peso del molde ( gr )	4284	4317	4305		
Peso del suelo húmedo ( gr )	4320	4103	3888		
Volumen del molde ( cm³ )	2120	2120	2120		
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.038	1.935	1.834		
Humedad %	10.80	10.80	10.80		
Densidad seca (gr/cm³)	1.839	1.747	1.655		

Fecha	Hora de inicio/fim	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

Penetración (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Estd. (lb./pulg²)	PENETRACION Prensa Análogica												
			Carga			Corregida			Carga			Corregida			
			Diales	Ib/pulg²	Ib/pulg²	Diales	Ib/pulg²	Ib/pulg²	Diales	Ib/pulg²	Ib/pulg²	Diales	Ib/pulg²	Ib/pulg²	
0.000					0.000					0.000			0.000		
0.025	30"		4.00		13.8		3.00		10.3		2.00		6.9		
0.050	1'		9.00		31.0		8.00		27.6		6.00		20.7		
0.075	1'30"		12.00		41.4		10.00		34.5		9.00		31.0		
0.100	2'	1,000	14.00		48.3	4.83	13.00		44.8	4.48	10.00		34.5	3.45	
0.150	3'		19.00		65.5		18.00		62.1		15.00		51.7		
0.200	4'	1,500	28.00		96.6	6.44	24.00		82.8	5.52	17.00		58.6	3.91	
0.250	5'		32.00		110.4		27.00		93.1		20.00		69.0		
0.300	6'	1,900	36.00		124.2		31.00		106.9		21.00		72.4		
0.350	7'														
0.400	8'	2,300													
0.450	9'														
0.500	10'	2,600													

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

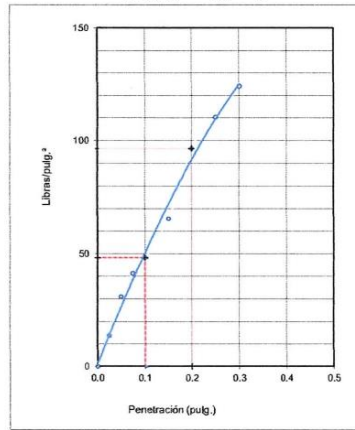


Proyecto :	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"
Solicitante :	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH_YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH

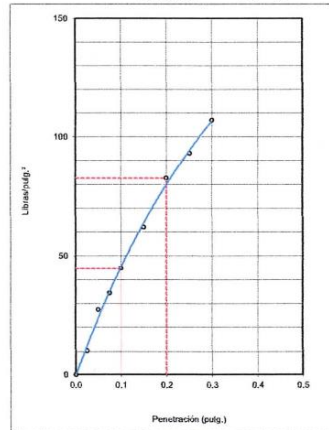
**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 339.145)**

UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
CALCATA :	C-3
MUESTRA :	M-1
PROFUNDIDAD :	0.50 - 1.50

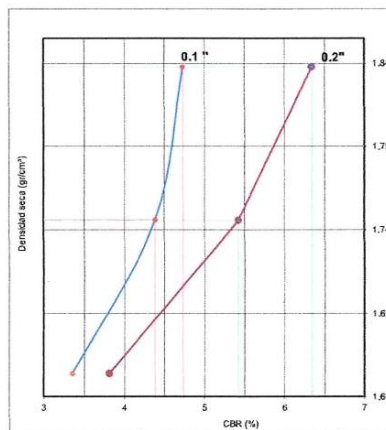
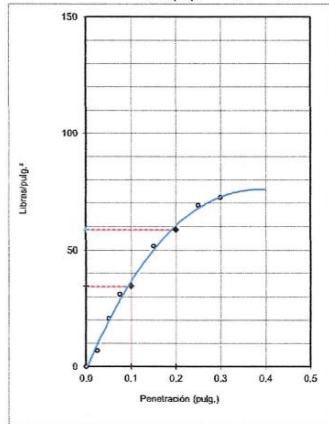
**56 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 4.8 %  
 CBR (0.2) : 6.4 %



**25 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 4.5 %  
 CBR (0.2) : 5.5 %



**10 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 3.4 %  
 CBR (0.2) : 3.9 %



**DWIGHT SMITH**  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

DENSIDAD SECA	1.830
HUMEDAD OPT.	10.80%

CBR (0.1) al 95 %	4.5 %
CBR (0.1) al 100 %	4.8 %

CBR (0.2) al 95 %	5.5 %
CBR (0.2) al 100 %	6.4 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTA:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO  
(NTP 339.145)**

UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
CALICATA :	C-4
MUESTRA :	M-1
PROFUNDIDAD :	0,40-1,50

N° De Capas	5 capas				
	4		5		6
N° De Molde	56		25		12
N° De Gobes					
Peso del molde+suelo húmedo ( gr )	8723		8460		8243
Peso del molde ( gr )	4335		4291		4295
Peso del suelo húmedo ( gr )	4388		4169		3948
Volumen del molde ( cm³ )	2120		2120		2120
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.070		1.967		1.862
Humedad %	10.15		10.15		10.15
Densidad seca (gr/cm³)	1.879		1.785		1.691

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	EXPANSION					
				Expansión		Expansión		Expansión	
				mm.	%	mm.	%	mm.	%
SIN EXPANSION									

Penetración (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Estd. (lb./pulg²)	PENETRACION Prensa Análogica													
			Carga			Corregida			Carga			Corregida				
			Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²		
0.000						0.000						0.000				
0.025	30"		4.00		13.8		2.00		6.9		1.00		3.4			
0.050	1'		9.00		31.0		6.00		20.7		2.00		6.9			
0.075	1'30"		10.00		34.5		7.00		24.1		3.00		10.3			
0.100	2'	1,000	13.00		44.8	4.48	10.00		34.5	3.45	5.00		17.2	1.72		
0.150	3'		20.00		69.0		16.00		55.2		8.00		27.6			
0.200	4'	1,500	27.00		93.1	6.21	21.00		72.4	4.83	10.00		34.5	2.30		
0.250	5'		30.00		103.5		23.00		79.3		15.00		51.7			
0.300	6'	1,900	33.00		113.8	5.99	24.00		82.8	4.36	16.00		55.2	2.90		
0.350	7'															
0.400	8'	2,300														
0.450	9'															
0.500	10'	2,600														

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

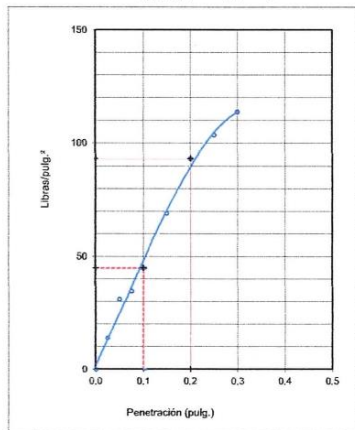


<b>PROYECTO:</b>	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
<b>SOLICITANTE:</b>	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	<b>FECHA:</b> MAYO - 2023

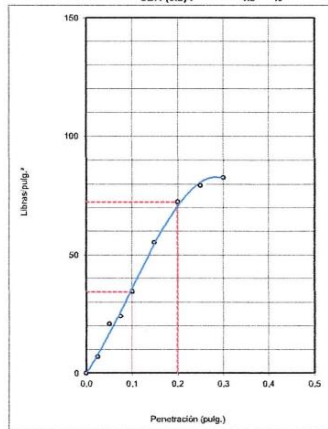
**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 339.145)**

<b>UBICACIÓN:</b>	TRAMO: SAN JACINTO - SAN MIGUEL
<b>CALICATA:</b>	C-4
<b>MUESTRA:</b>	M-1
<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.40-1.50

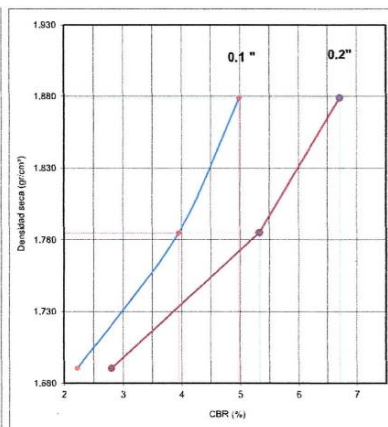
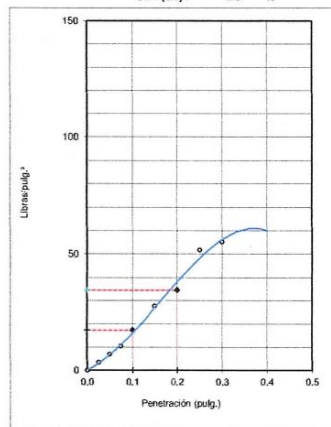
**56 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 4.5 %  
 CBR (0.2) : 6.2 %



**25 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 3.4 %  
 CBR (0.2) : 4.8 %



**10 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 1.7 %  
 CBR (0.2) : 2.3 %



<b>DENSIDAD SECA</b>	1.879
<b>HUMEDAD OPT.</b>	10.15%

<b>CBR (0.1) al 95 %</b>	3.4 %
<b>CBR (0.1) al 100 %</b>	4.5 %

<b>CBR (0.2) al 95 %</b>	4.8 %
<b>CBR (0.2) al 100 %</b>	6.2 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**

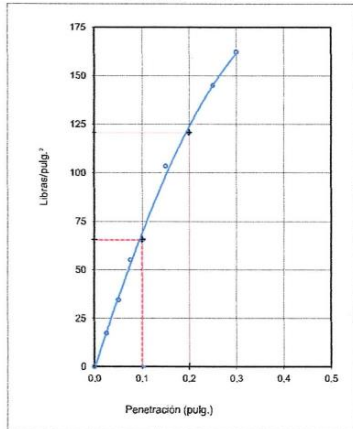


PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"
SOLICITANTE:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH_YARLEQUE JUAREZ FIORELLA ELIZABETH

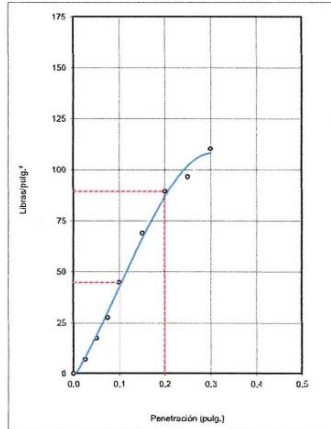
**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 338.145)**

LUBRICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - SAN JOSE
CALICATA	: C-5
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.35 - 1.50

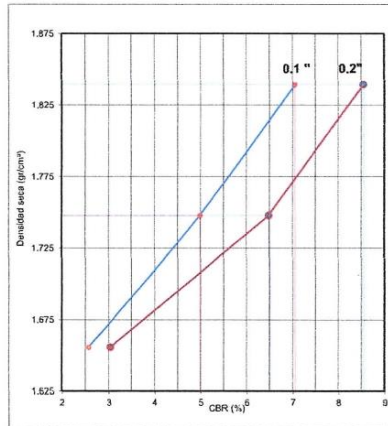
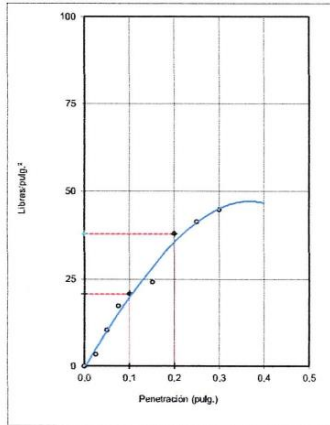
**56 GÓLPESES**  
 CBR (0.1) : 6.6 %  
 CBR (0.2) : 8.0 %



**25 GÓLPESES**  
 CBR (0.1) : 4.5 %  
 CBR (0.2) : 6.0 %



**10 GÓLPESES**  
 CBR (0.1) : 2.1 %  
 CBR (0.2) : 2.5 %



*Dwight Smith*  
**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

DENSIDAD SECA	1.840
HUMEDAD OPT.	11.50%

CBR (0.1) al 95 %	: 4.5 %
CBR (0.1) al 100 %	: 6.6 %

CBR (0.2) al 95 %	: 6.0 %
CBR (0.2) al 100 %	: 8.0 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

UBICACION	: TRAMO: SAN JACINTO - SAN JOSE
CALICATA	: C-06
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.20-1,50

**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)  
(MTC E 132 - 2013)**

	5 capas		
	6	15	17
N° De Molde	56	25	10
N° De Golpes			
Peso del molde+suelo húmedo gr.	8675	8448	8182
Peso del molde gr.	4139	4105	4101
Peso del suelo húmedo gr.	4536	4343	4081
Volumen del molde cm³	2286	2304	2286
Densidad húmeda gr/cm³	1.984	1.885	1.785
Humedad %	10.50	10.50	10.50
Densidad seca gr/cm³	1.796	1.706	1.616

**EXPANSION**

Fecha	Hora	Tiempo	Expansión		Expansión		Expansión	
			Dial	%	Dial	%	Dial	%
	0		0.000		0.000		0.000	

**PENETRACION**

**Prensa Análogica**

Penetra- ción (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Estd (lb./pulg.)	Carga		Corregida		Carga		Corregida	
			Diales	lb/pulg.	Diales	lb/pulg.	Diales	lb/pulg.	Diales	lb/pulg.
0.000				0.000		0.000		0.000		0.000
0.025	30"	3.00		13.0		2.00		9.6		1.00
0.050	1'	7.00		26.6		5.00		18.8		2.00
0.075	1'30"	11.00		40.2		7.00		26.6		3.00
0.100	2'	15.00		53.8		10.00		36.8		4.00
0.150	3'	22.00		77.6		15.00		53.8		5.00
0.200	4'	29.00		101.4		20.00		70.8		8.00
0.250	5'	36.00		125.2		24.00		84.4		9.00
0.300	6'	42.00		148.8		26.00		91.2		10.00
0.350	7'									
0.400	8'	2,300								
0.450	9'									
0.500	10'	2,600								

Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 15 Lbs. Constante : y=23.343 + 2.02 (x)

**DWIGHT SMITH**  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**

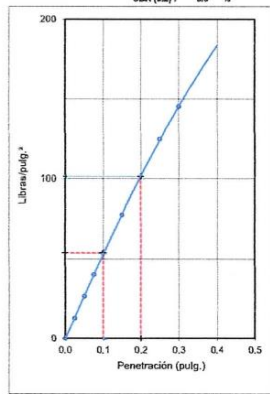


PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
SOLICITANTE	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

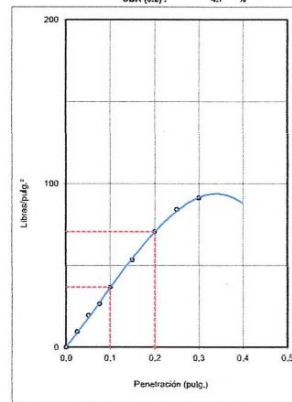
UBICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - SAN JOSE
CALICATA	: C-06
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0,20-1,50

**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)  
(MTC E 132 - 2013)**

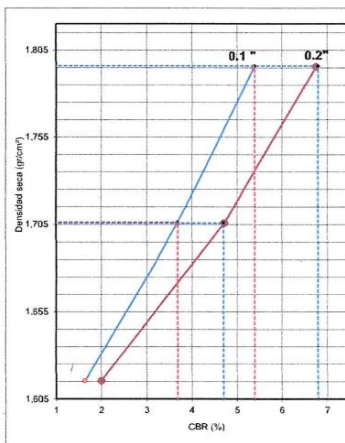
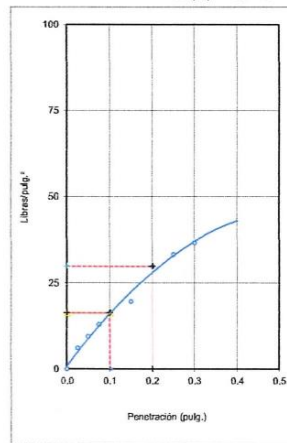
56 GOLPES  
CBR (0.1): 5.4 %  
CBR (0.2): 6.8 %



25 GOLPES  
CBR (0.1): 3.7 %  
CBR (0.2): 4.7 %



10 GOLPES  
CBR (0.1): 1.6 %  
CBR (0.2): 2.0 %



**DWIGHT SMITH**  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

DENSIDAD SECA	1.796g/cm <sup>3</sup>	CBR (0.1) al 95 % : 3.7 %	CBR (0.2) al 95 % : 4.7 %
HUMEDAD OPT.	10.50%	CBR (0.1) al 100 % : 5.4 %	CBR (0.2) al 100 % : 6.8 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESTISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO  
(NTP 339.145)**

UBICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA
CALICATA	: C-7
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50

	5 capas			
	5	11	7	
N° De Capas	5	11	7	
N° De Molde	56	25	12	
N° De Golpes				
Peso del molde+suelo húmedo ( gr )	8395	8233	8068	
Peso del molde ( gr )	4200	4205	4215	
Peso del suelo húmedo ( gr )	4195	4028	3853	
Volumen del molde ( cm³ )	2056	2078	2099	
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.040	1.938	1.836	
Humedad %	11.00	11.00	11.00	
Densidad seca (gr/cm³)	1.838	1.746	1.654	

EXPANSION								
Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION								

PENETRACION												
Prensa Análogica												
Penetración (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Estd. (lb./pulg²)	Carga		Corregida		Carga		Corregida		Carga	Corregida
			Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²		
0.000												
0.025	30"		4.00		0.000		2.00		0.000		0.000	
0.050	1'		8.00		13.8		6.9		17.2		1.00	
0.075	1'30"		10.00		27.6		7.00		24.1		4.00	
0.100	2'	1,000	15.00		34.5	5.17	9.00	3.10	31.0	3.10	6.00	2.07
0.150	3'		21.00		51.7		13.00		44.8		9.00	
0.200	4'	1,500	28.00		72.4	6.44	17.00	3.91	58.6	3.91	11.00	2.53
0.250	5'		29.00		96.6		22.00		75.9		14.00	
0.300	6'	1,900	31.00		100.0		24.00		82.8		16.00	
0.350	7'				105.9							
0.400	8'	2,300										
0.450	9'											
0.500	10'	2,600										

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

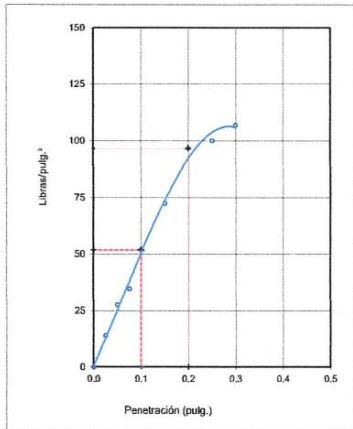


PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"
SOLICITANTE:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH, YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH

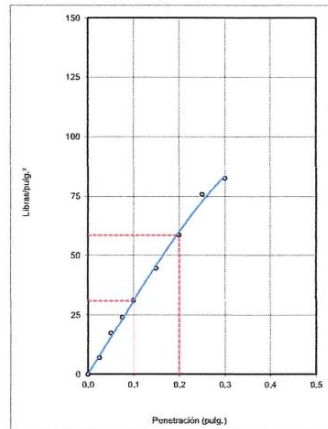
MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 339.145)

MATERIAL	: TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA
CALICATA	: C-7
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50

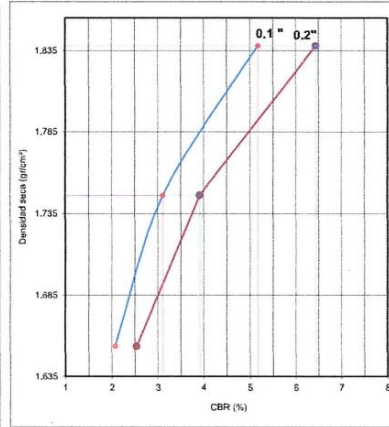
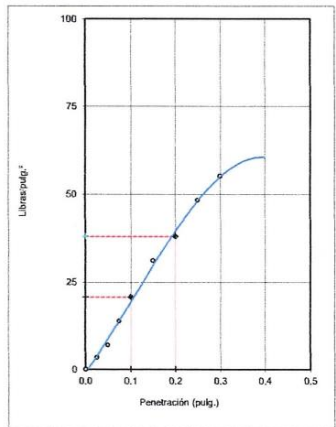
**56 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 5.2 %  
 CBR (0.2) : 6.4 %



**25 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 3.1 %  
 CBR (0.2) : 3.9 %



**10 GOLPES**  
 CBR (0.1) : 2.1 %  
 CBR (0.2) : 2.5 %



  
**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

DENSIDAD SECA	1.838
HUMEDAD OPT.	11.00%

CBR (0.1) al 95 %	: 3.1 %
CBR (0.1) al 100 %	: 3.2 %

CBR (0.2) al 95 %	: 3.9 %
CBR (0.2) al 100 %	: 6.4 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 339.145)**

UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA
CALCATA :	C-8
MUESTRA :	M-1
PROFUNDIDAD :	0,20 - 1,50

N° De Capas	5 capas				
	1	2	3	4	5
N° De Molde	11	9	12		
N° De Golpes					
Peso del molde+suelo húmedo ( gr )	8511	8292	8061		
Peso del molde ( gr )	4262	4256	4238		
Peso del suelo húmedo ( gr )	4249	4036	3823		
Volumen del molde ( cm³ )	2120	2120	2120		
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.004	1.904	1.803		
Humedad %	10.70	10.70	10.70		
Densidad seca (gr/cm³)	1.811	1.720	1.629		

**EXPANSION**

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

**PENETRACION**

**Prensa Análogica**

Penetración (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Estd. (lb/pulg²)	Carga			Corregida			Carga			Corregida					
			Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	lb/pulg²			
0.000																	
0.025	30"		4.00		13.8			3.00		10.3			2.00		6.9		
0.050	1'		8.00		27.6			6.00		20.7			5.00		17.2		
0.075	1'30"		12.00		41.4			13.00		44.8			7.00		24.1		
0.100	2'	1,000	20.00		69.0		6.90	15.00		51.7	5.17		8.00		27.6	2.76	
0.150	3'		23.00		79.3			16.00		55.2			10.00		34.5		
0.200	4'	1,500	27.00		93.1		6.21	17.00		58.6	3.91		11.00		37.9	2.53	
0.250	5'		30.00		103.5			22.00		75.9			15.00		51.7		
0.300	6'	1,900	32.00		110.4			26.00		89.7			19.00		65.5		
0.350	7'																
0.400	8'	2,300															
0.450	9'																
0.500	10'	2,600															

Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 15 Lbs. Constante : y=23.343 + 2.02 (x)

**DWIGHT SMITH**  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



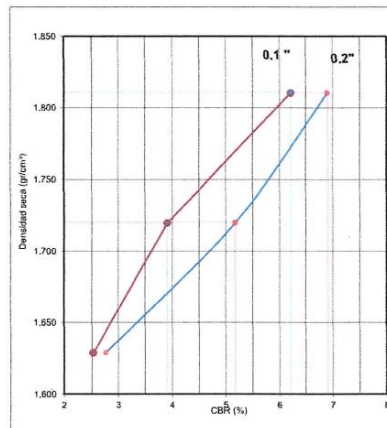
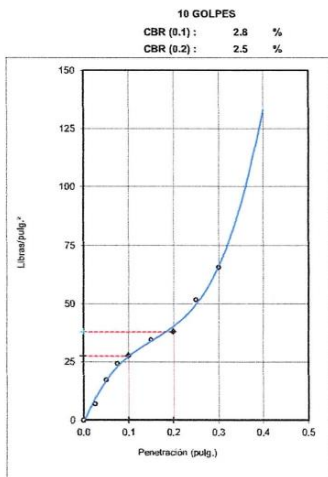
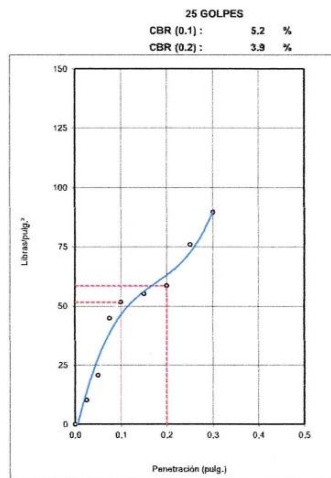
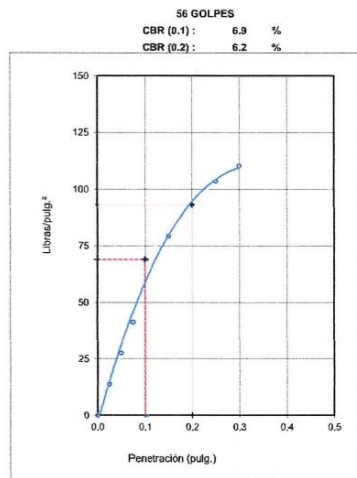
## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"
SOLICITANTE:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH_YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH

**MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (NTP 339.145)**

UBICACIÓN :	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA
CALICATA :	C-8
MUESTRA :	M-1
PROFUNDIDAD :	0.20 - 1.50



**DWIGHT SMITH**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 250638

DENSIDAD SECA : 1.811	CBR (0.1) al 95 % : 5.2 %	CBR (0.2) al 95 % : 3.9 %
HUMEDAD OPT. : 10.70%	CBR (0.1) al 100 % : 8.9 %	CBR (0.2) al 100 % : 6.2 %

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

UBICACION	: TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA
CALICATA	:C-09
MUESTRA	:M-1
PROFUNDIDAD	:0.50-1.50

**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)  
(MTC E 132 - 2013)**

N° De Capas	5 capas		
	6	15	17
N° De Molde	58	25	10
N° De Golpes			
Peso del molde+suelo húmedo gr.	8615	8353	8155
Peso del molde gr.	4282	4238	4256
Peso del suelo húmedo gr.	4333	4115	3899
Volumen del molde cm³	2121	2121	2121
Densidad húmeda gr/cm³	2.043	1.940	1.838
Humedad %	11.00	11.00	11.00
Densidad seca gr/cm³	1.840	1.748	1.656

**EXPANSION**

Fecha	Hora	Tiempo	Expansión		Expansión		Expansión	
			Dial	%	Dial	%	Dial	%
		0	0.000		0.000		0.000	

**PENETRACION**

**Prensa Análogica**

Penetración (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Est. (lb./pulg²)	Carga		Corregida		Carga		Corregida	
			Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²
0.000					0.000		0.000		0.000	
0.025	30"		6.00		23.2		4.00		16.4	
0.050	1'		#####		43.8		8.00		30.0	
0.075	1'30"		#####		64.0		12.00		43.6	
0.100	2'	1,000	#####		81.0		17.00		69.6	
0.150	3'		#####		94.6		18.00		64.0	
0.200	4'	1,500	#####		101.4		21.00		74.2	
0.250	5'		#####		118.4		25.00		87.8	
0.300	6'	1,900	#####		125.2		27.00		94.6	
0.350	7'									
0.400	8'	2,300								
0.450	9'									
0.500	10'	2,600								

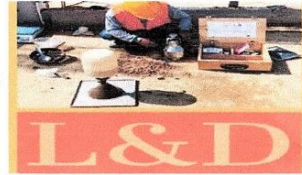
Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 15 Lbs. Constante :  $y=23.343 + 2.02 (x)$

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



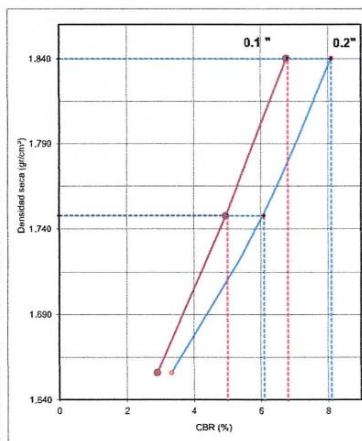
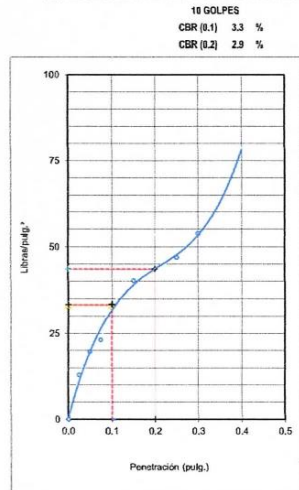
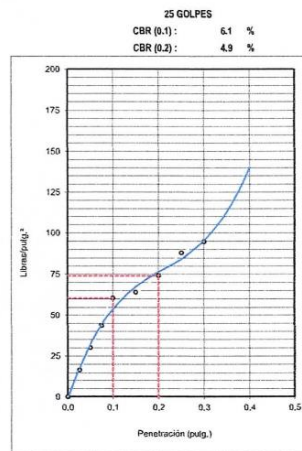
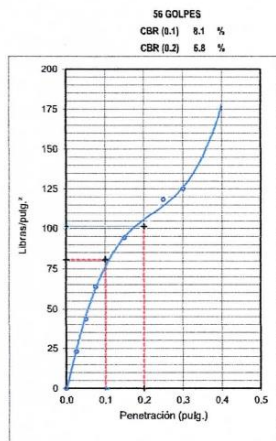
**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

UBICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA
CALICATA	: C-09
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0,50-1,50

**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)  
(MTC E 132 - 2013)**



DENSIDAD SECA	1.840 gr/cm <sup>3</sup>	CBR (0.1) al 95 %	: 3.3 %	CBR (0.2) al 95 %	: 6.1 %
HUMEDAD OPT.	11.00%	CBR (0.1) al 100 %	: 6.8 %	CBR (0.2) al 100 %	: 8.1 %

**DWIGHT SMITH**  
**GONZAGA LABAN**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 – CALLE TACNA 125 CASTILLA - PIURA





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2028

UBICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - TAMARINDO
CALICATA	: C-10
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 1.50

**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)**

(MTC E 132 - 2013)

N° De Capas	5 capas		
	4	5	6
N° De Molde	56	25	18
Peso del molde+suelo húmedo gr.	8492	8272	8076
Peso del molde gr.	4270	4260	4275
Peso del suelo húmedo gr.	4222	4012	3801
Volumen del molde cm³	2121	2121	2121
Densidad húmeda gr/cm³	1.991	1.892	1.792
Humedad %	10.80	10.80	10.80
Densidad seca gr/cm³	1.797	1.707	1.617

**EXPANSION**

Fecha	Hora	Tiempo	Expansión		Expansión		Expansión	
			Dial	mm. %	Dial	mm. %	Dial	mm. %

**PENETRACION**

Prensa Análogica

Penetración (pulg.)	Tiempo (lb/pulg.)	Carga Estd. (lb./pulg²)	Carga		Corregida		Carga		Corregida	
			Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²	Diales	lb/pulg²
0.000					0.000		0.000		0.000	
0.025	30"		4.00		16.4		2.00		9.6	
0.050	1'		8.00		30.0		5.00		19.8	
0.075	1'30"		12.00		43.6		8.00		30.0	
0.100	2'	1,000	15.00		53.8		11.00		40.2	
0.150	3'		21.00		74.2		18.00		64.0	
0.200	4'	1,500	26.00		91.2		20.00		70.6	
0.250	5'		28.00		98.0		25.00		87.6	
0.300	6'	1,900	30.00		104.8		27.00		94.6	
0.350	7'									
0.400	8'	2,300								
0.450	9'									
0.500	10'	2,800								

Anillo N° : 50 KN Capacidad : 10,000 Lbs. Sobrecarga : 15 Lbs. Constante : y=23.343 + 2.02 (x)

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



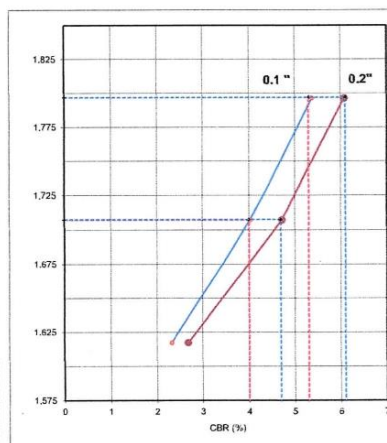
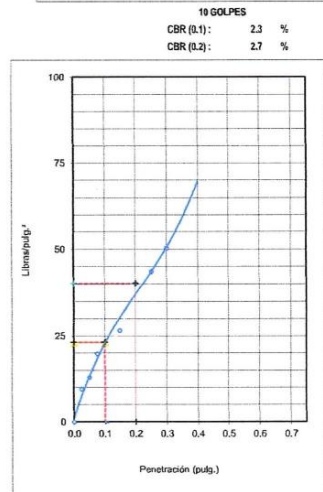
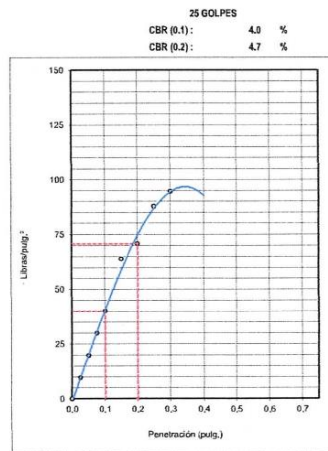
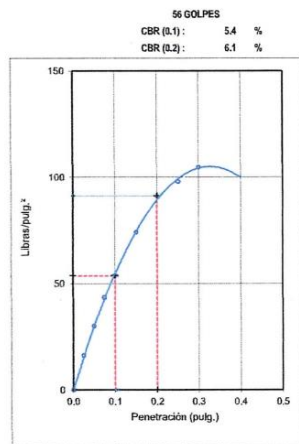
**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



PROYECTO	"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA"	
TESISTAS	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH	FECHA : MAYO - 2023

UBICACIÓN	: TRAMO: SAN JACINTO - TAMARINDO
CALICATA	: C-10
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 1.50

**ENSAYO VALOR DE RELACION DE SOPORTE (C.B.R)  
(MTC E 132 - 2013)**



DENSIDAD SECA : 1,797 gr/cm<sup>3</sup>  
HUMEDAD OPT. : 10.80%

CBR (0.1) al 95 % : 4.0 %  
CBR (0.1) al 100 % : 5.4 %

CBR (0.2) al 95 % : 4.7 %  
CBR (0.2) al 100 % : 6.1 %

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-1	COORDENADAS: 512317 - 9464010	
PROFUNDIDAD (m)	0.50-1.70	UBICACIÓN: CASERIO SAN MIGUEL	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)		0.126	
SULFATOS (SO4 =) (%)		0.278	

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-2	COORDENADAS: 511289 - 9463808	
PROFUNDIDAD (m)	0.60-1.50	UBICACIÓN: CASERÍO SAN MIGUEL	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)		0.123	
SULFATOS (SO4 =) (%)		0.27	

-----  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-3	COORDENADAS: 510227 - 9464029	
PROFUNDIDAD (m)	0.50-1.50	UBICACIÓN: CASERIO SAN MIGUEL	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)		0.143	
SULFATOS (SO4 =) (%)		0.254	

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LAZAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
<b>TESISTAS:</b>	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
<b>UBICACIÓN</b>	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
<b>CALICATA</b>	C-4	COORDENADAS: 509296 - 9464038	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	0.40-1.50	UBICACIÓN: CASERÍO SAN MIGUEL	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)		0.126	
SULFATOS (SO4 =) (%)		0.236	

  
-----  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LAEAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-5	COORDENADAS: 508380 - 9463787	
PROFUNDIDAD (m)	0.35-1.50	UBICACIÓN: CASERÍO SAN JOSÉ	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)			0.165
SULFATOS (SO4 =) (%)			0.223

  
-----  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LAEAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO - MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-6	COORDENADAS: 507594 - 9463505	
PROFUNDIDAD (m)	0.20-1.50	UBICACIÓN: CASERÍO SAN JOSÉ	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)		0.123	
SULFATOS (SO4 =) (%)		0.285	

  
-----  
DWIGON SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-7	COORDENADAS: 506731 - 9462896	
PROFUNDIDAD (m)	0.30-1.50	UBICACIÓN: CENTRO POBLADO MONTE LIMA	

**RESULTADOS**

DETERMINACION	
CLORUROS (Cl-) (%)	0.136
SULFATOS (SO4 =) (%)	0.247

  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-8	COORDENADAS: 506247 - 9461935	
PROFUNDIDAD (m)	0.20-1.50	UBICACIÓN: CENTRO POBLADO MONTE LIMA	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)			0.137
SULFATOS (SO4 =) (%)			0.259

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO - MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C 9	COORDENADAS: 505297 - 9461478	
PROFUNDIDAD (m)	0.50-1.50	UBICACIÓN: CENTRO POBLADO MONTE LIMA	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)		0.129	
SULFATOS (SO4 =) (%)		0.272	

  
-----  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250838

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
UBICACIÓN	TRAMO: SAN JACINTO – MONTE LIMA	FECHA : MAYO 2023	
CALICATA	C-10	COORDENADAS: 504205 - 9461149	
PROFUNDIDAD (m)	0.40-1.50	UBICACIÓN: CENTRO POBLADO TAMARINDO	
<b>RESULTADOS</b>			
<b>DETERMINACION</b>			
CLORUROS (Cl-) (%)			0.138
SULFATOS (SO4 =) (%)			0.267

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



**SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)**

PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-1	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.70		

**ENSAYO DE DESTILACION**

CALICATA PROF:	C - 1 0.50 - 1.70			
	1	2		
ENSAYO N°	1	2		
PIREX N°	10	20		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50	50		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	82.5	82.2		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.75	32.3		
4.- PESO PIREX	32.61	32.15		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.14	0.15		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.75	49.9		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.2814	0.3006		
<b>PROMEDIO %</b>				0.2910
PPM= (PROMEDIO *10000)				2910

**Observaciones** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83

0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo S IP(MS) IS(MS) PI(MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMBA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-2	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.60 - 1.50		

ENSAYO N°	C -2		PROMEDIO %
	1	2	
ENSAYO N°	1	2	
PIREX N°	52	38	
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml	
2.- PESO PIREX + SOLUCION	83.5	83.0	
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.75	32.38	
4.- PESO PIREX	32.62	32.25	
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.13	0.13	
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	50.75	50.62	
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.2562	0.2568	
<b>PROMEDIO %</b>			0.2565
PPM= (PROMEDIO *10000)			2565

**Observaciones** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83  
0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo 5 (P(MS) IS(MS) P(MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

  
DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-3	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.50		

ENSAYO N°	C - 3		MUESTRA	M-1
	1	2		
PIREX N°	52	38		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	83.9	84.0		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.68	32.7		
4.- PESO PIREX	32.57	32.59		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.11	0.11		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	51.22	51.3		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.2148	0.2144		
PROMEDIO %			0.2146	
PPM= (PROMEDIO *10000)			2146	

**Observaciones:** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83  
0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo 5 (P/MS) (B/MS) (P/MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250633

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-4	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50		

ENSAYO N°	C - 4			
	0.40 - 1.50			
PROF:	1	2		
PIREX N°	12	26		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	80.32	82.15		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	31.39	30.62		
4.- PESO PIREX	31.25	30.5		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.14	0.12		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	48.93	51.53		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.2861	0.2329		
PROMEDIO %			0.2595	
PPM= (PROMEDIO *10000)			2595	

**Observaciones** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-88  
0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo 5 (P(MS) I)(MS) P(MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



**SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)**

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
<b>TESTISTAS:</b>	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
<b>FECHA</b>	May-23		
<b>CALICATA</b>	C-5	<b>MUESTRA</b>	M-1
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	0.35 - 1.50		

**ENSAYO DE DESTILACION**

CALICATA	C - 5			
	PROF: 0.35 - 1.50			
ENSAYO N°	1	2		
PIREX N°	56	18		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	80.2	81.62		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.25	31.32		
4.- PESO PIREX	30.15	31.2		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.1	0.12		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.95	50.3		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.2002	0.2386		
<b>PROMEDIO %</b>			0.2194	
<b>PPM= (PROMEDIO * 10000)</b>			2194	

**Observaciones** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83

0 - 1000 ppm	No es necesario ningún tipo especial de Cemento
1000 - 2000 ppm	Cemento Portland Tipo S (P(I)M(S) (S(M)S) P(M)S)
> 2000 ppm	Cemento Portland Tipo V

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-6	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50		

ENSAYO N°	C - 6			
	1	2		
PIREX N°	52	38		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	84.91	80.54		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.7	32.32		
4.- PESO PIREX	32.52	32.15		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.18	0.17		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	52.21	48.22		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.3448	0.3526		
PROMEDIO %			0.3487	
PPM= (PROMEDIO *10000)			3487	

**Observaciones** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83  
0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo S (P(MS) S(MS) P(MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

DWIGHT SMITH  
GONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALCATA	C-7	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50		

**ENSAYO DE DESTILACION**

CALCATA	C - 7			
	0.30 - 1.50			
ENSAYO N°	1	2		
PIREX N°	52	38		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	84.5	80.54		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.2	32.25		
4.- PESO PIREX	32.08	32.14		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.12	0.11		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	52.3	48.29		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.2294	0.2278		
PROMEDIO %			0.2286	
PPM= (PROMEDIO * 10000)			2286	

**Observaciones**  
 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83

0 - 1000 ppm      No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
 1000 - 2000 ppm      Cemento Portland Tipo 5 (P(MS) (S(MS) P(MS)  
 > 2000 ppm      Cemento Portland Tipo V

  
 DWIGHT SMITH  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-8	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50		

ENSAYO N°	C - 8		PROMEDIO %	PPM= (PROMEDIO *10000)
	0.20 - 1.50			
PIREX N°	1	2		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	52	38		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	80.15	80.22		
4.- PESO PIREX	32.61	32.58		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	32.49	32.43		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	0.12	0.15		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	47.54	47.64		
	0.2524	0.3149		
PROMEDIO %			0.2836	
PPM= (PROMEDIO *10000)			2836	

**Observaciones** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83  
0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo 5 (P(MS) 5(MS) P(MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

...SMITH  
 ...LABAN  
 ...Civil  
 ...250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-9	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.50		

ENSAYO N°	C - 9			
	0.50 - 1.50			
PIREX N°	1	2		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	52	38		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	84.25	84.32		
4.- PESO PIREX	32.1	32.16		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	31.92	31.99		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	0.18	0.17		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	52.15	52.16		
PROMEDIO %	0.3452	0.3259		
PPM= (PROMEDIO *10000)			0.3355	
			3355	

**Observaciones:** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83  
0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo 5 (P(MS) B(MS) P(MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

  
 GONZAGA LABAN  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES SUELOS CONCRETO  
ASFALTO**



SALES SOLUBLES EN AGREGADOS FINOS PARA PAVIMENTOS (MTC E 219 - 2300)			
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMBA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA		
TESISTAS:	_REYES HIDALGO ALMENDRA ELIZABETH _YARLEQUE JUAREZ FIORELLA LIZBETH		
FECHA	May-23		
CALICATA	C-10	MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50		

ENSAYO DE DESTILACION	CALICATA		C - 10	
	PROF:		0.40 - 1.50	
	1	2		
PIREX N°	52	38		
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml		
2.- PESO PIREX + SOLUCION	85	84.95		
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.2	32.23		
4.- PESO PIREX	32.08	32.1		
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.12	0.13		
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	52.8	52.72		
7.- %SALES SOLUBLES (5/6)	0.2273	0.2466		
PROMEDIO %			0.2369	
PPM= (PROMEDIO *10000)			2369	

**Observaciones** 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100°C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

**NOTA:** Según la Norma ACI 318-83  
0 - 1000 ppm No es necesario ningún tipo especial de Cemento  
1000 - 2000 ppm Cemento Portland Tipo 5 (P(MS) S(MS) P(MS)  
> 2000 ppm Cemento Portland Tipo V

SONZAGA LABAN  
Ingeniero Civil  
CIP N° 250638

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756 - CALLE TACNA 125 CASTILA - PIURA

# Anexo 18

## Diseño de Pavimento Flexible

### DISEÑO DEL PAVIMENTO METODO AASHTO 1993

**PROYECTO :** DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO-MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO MERINO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA  
**TRAMO 1 :** KM 1+000 - 9+317

#### 1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1.37E+06
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45

#### 2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN2)	48.68
b. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	27.08
c. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	8.59

#### 3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

SN Requerido	G <sub>t</sub>	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
3.41	-0.25527	6.14	6.14

#### 3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico (a1)	0.170
Base granular (a2)	0.052
Subbase (a3)	0.047
b. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	CA	Bg	Sbg
			D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)
1	3.41	3.75	7.5	25	25
2	3.41	3.490	7.5	20	25

## Anexo 19

### Diseño de Pavimento Rígido

Memoria de Cálculo				
Diseño Pavimentos de Hormigón				
AASHTO-93				
<b>Proyecto:</b>	Diseño estructural del pavimento para la carretera tramo San Jacinto – Monte Lima, distrito Ignacio Escudero, provincia Sullana, Departamento Piura			
<b>Fecha:</b>	Marzo	Ubicación: Tramo 1		
<b>1. Datos de Diseño</b>				
1.1 Tránsito: Ejes Equivalentes de Diseño	1,806,999.06	EE	n = 20	TP6 Mpa/m
1.2 Suelo de Fundación: CBR	6.65	%	ko = 49.64	
<b>2. Datos de Proyecto</b>				
2.1 Nivel de Confiabilidad	85	%	Zr = -1.036	
2.2 Desviación Normal	0.35			
2.3 Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)	4.3			
2.4 Índice de Serviciabilidad Final (Pf)	2.5			
<b>3. Parámetros de Diseño</b>				
3.1 Espesor Subbase Granular	15	cm		
3.2 CBR Subbase Granular	40	%	k1 = 156.87	
3.3 Módulo de Reacción Combinado	57.37	MPa/m		
3.4 Coeficiente de Drenaje	1			
3.5 Resistencia Media Flexotracción	3.93	MPa		
3.6 Modulo Elástico	24,820	Mpa	3,597,088 psi	
3.7 Coeficiente Transferencia de carga	2.8			
<b>4. Diseño de Pavimento</b>				
4.1 Espesor Hormigón	20.00	cm	↑ ↓	
4.2 Espesor Subbase Granular	15	cm		
4.3 Ejes Equivalente de Servicio	3,033,615	EE		



## Anexo 20

### Diseño de Cuneta

#### DISEÑO DE CUNETAS y ALCANTARILLA

##### CUNETAS:

El material que se usara para la construcción de cunetas son:

Hormigón Simple  
Tipo de sección  
Taludes

Donde su rugosidad es:  
Triangular.  
Z<sub>1</sub>= 1      Z<sub>2</sub>= 1

Tierra o albañilería de piedra

TRAMO PROG 0 +000 - PROG. 1+000

EST.=	0	EST.=	1	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	
PROG (INICIAL)	0+000	PROG (FINAL)	1+000	IZQUIERDA	DERECHA
				C/Cuneta	C/Cuneta

##### Diseño de la cuneta lado derecho e izquierdo:

L= 1000 [m]      Cp= 0.83      Coef de escorrentia para pavimento asfaltico y concreto  
d= 7.20 [m]

**imax= 27.25 [mm/h]**      Coef de esc ponderado sera  
Aap= 7200 [m<sup>2</sup>]      **C= 0.830**  
Aap= 0.72 [has]      Cponderada= (a\*Cs+ (d-a)\*Cs)\*L/(L\*d)

Se aplicara el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas y las alcantarillas de alivio.

$$Q_d = 2752 * C * i * A_{ap}$$

Donde:  $\left\{ \begin{array}{l} C= 0.830 \\ A_{ap}= 0.72 \\ i= 2.7 \end{array} \right.$  [ha] [cm/hrs]

**Qd= 44.8152192 [lt/s]** → **Qd= 0.04482 [m<sup>3</sup>/s]**

Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizara la ecuacion de Maning

$$Q = \frac{1}{n} * \left( \frac{A}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

Donde:  $\left\{ \begin{array}{l} Q= 0.044815219 \text{ [m}^3/\text{s]} \\ n= 0.024 \text{ coeficiente de maning} \\ S= 0.02 \text{ pendiente} \\ m= 1 \text{ de todo el tramo} \end{array} \right.$

Q= 0.189603718  
y = 0.25 (m) calculado con datos anteriores

B= 0.25 m  
Z= 1 m

Area= (B+ZY)Y  
Area= 0.13 m<sup>2</sup>      0.125  
P= 0.9571 m      periodo mojado  
T= 0.75 m      espejo de agua  
R= 0.1306 m      radio hidraulico

# Anexo 21

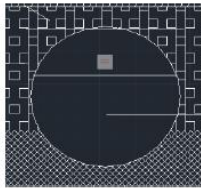
## Diseño de Alcantarilla

### Diseño de la alcantarilla:

$Q_d = 89.6 \text{ [t/s]} \rightarrow Q_d = 0.090 \text{ [m}^3\text{/s]}$



Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizara la ecuacion de Manning



$$\theta = 2 \arccos\left(\frac{D - 2Y}{D}\right)$$

$$A = \frac{D^2}{8} * (\theta \text{ rad} - \text{sen } \theta)$$

$$P = \frac{D * \theta \text{ rad}}{2}$$

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^{5/3}}{P^2}\right)^{1/2} * S^{1/2} \quad (4)$$

Y = 0.60 \* D  
 D= Diametro que se busca  
 A= area mojada  
 P= Perimetro mojado  
 n= 0.013 Para tubos de acero corrugado  
 S= 2% Pendiente de la alcantarilla  
 Q= 0.090 [m<sup>3</sup>/s]

Por lo tanto se tiene:  
 $\theta = 203.0739181$   
 $A = 0.4920$   
 $P = 1.772154248$

[grad]  
 $\theta^2$

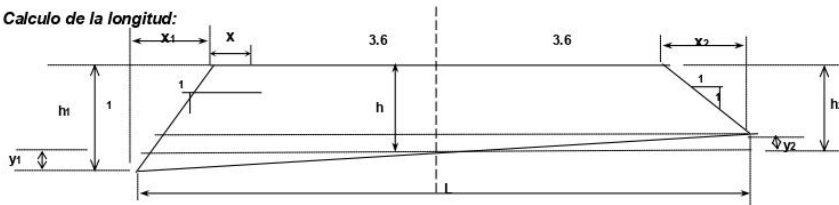
Sustituyendo estos valores en ecuacion (4) e iterando se obtiene el valor de D

Entonces:  
 Se adoptara

D= 0.6096 [m]  
 D= 61.0 [cm]  
 24"

A= 0.183 [m<sup>2</sup>]  
 P= 1.1 [m]  
 V= 0.490 >0.3 ok!!!

### Calculo de la longitud:



Para:  $h = 1.00$  [m] Altura critica admisible  
 $S_a = 2\%$  [m/m] Pendiente de la alcantarilla

Por relaciones trigonometricas se obtiene:

$h_1 = 1.092$  [m]  $\rightarrow x_1 = 1.092$  [m]  $a_1 = 3.6$  [m]  
 $h_2 = 0.908$  [m]  $\rightarrow x_2 = 0.908$  [m]  $x = 0.50$  [m] Sobrancho

Por lo tanto se tiene la longitud.

$L = 9.70$  [m]

## Anexo 22

### Análisis de Costos Unitarios de pavimento flexible

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA					
Subpresupuesto	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA					
					Fecha presupuesto	30/10/2023
<b>01.01.01</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 8.50m</b>					
und/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und		<b>1,000.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
CARTE DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 8.50m	und			1.0000	1,000.00	1,000.00
						<b>1,000.00</b>
<b>01.01.02</b>	<b>CASETA DE GUARDIANI Y ALMACEN</b>					
glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		<b>500.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	glb			1.0000	500.00	500.00
						<b>500.00</b>
<b>01.01.03</b>	<b>SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES</b>					
glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		<b>1,000.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Equipos</b>					
SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	glb			1.0000	1,000.00	1,000.00
						<b>1,000.00</b>
<b>01.02.01</b>	<b>MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA</b>					
glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		<b>15,000.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb			1.0000	15,000.00	15,000.00
						<b>15,000.00</b>
<b>01.02.02</b>	<b>DESVIO Y SEÑALIZACION DE TRANSITO</b>					
glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		<b>10,848.46</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh		1.0000	8.0000	21.01	168.08
PEON	hh		2.0000	16.0000	15.33	245.28
						<b>413.36</b>
	<b>Materiales</b>					
MALLA PLASTICA COLOR NARANJA	rl			3.0000	120.01	360.03
CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTUR	und			5.0000	45.01	225.05
SEÑAL PREVENTIVA	pza			5.0000	696.20	3,481.00
SEÑAL INFORMATIVA	pza			5.0000	1,191.80	5,959.00
TRANQUERA DE MADERA TORNILLO	und			1.0000	154.99	154.99
CINTA DE SEÑALIZACION COLOR AMARILLO	und			3.0000	65.01	195.03
CINTA REFLECTIVA 3M	rl			2.0000	30.00	60.00
						<b>10,435.10</b>

## 01.02.03

## TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

m2/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2		1.30	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO		hh	1.0000	0.0160	21.01	0.34
PEON		hh	2.0000	0.0320	15.33	0.49
						<b>0.83</b>
	<b>Materiales</b>					
PINTURA ESMALTE		gal		0.0010	52.43	0.05
						<b>0.05</b>
	<b>Equipos</b>					
TEODOLITO		hm	1.0000	0.0160	14.16	0.23
NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0160	10.62	0.17
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.83	0.02
						<b>0.42</b>

## 01.03.01

## CORTE DE TERRENO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE

m3/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m3		7.98	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO		hh	1.0000	0.0229	21.01	0.48
PEON		hh	2.0000	0.0457	15.33	0.70
						<b>1.18</b>
	<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.18	0.04
TRACTOR DE ORUGA DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0229	295.00	6.76
						<b>6.80</b>

## 01.03.02

## ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

m3/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3		6.63	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL		hh	0.2000	0.0036	17.03	0.06
PEON		hh	1.0000	0.0178	15.33	0.27
						<b>0.33</b>
	<b>Equipos</b>					
CARGADOR S/ LLANTAS DE 100-150 HP 2-2.25 Y D3		hm	1.0000	0.0178	212.40	3.78
VOLQUETE DE 8m3		hm	1.0000	0.0178	141.60	2.52
						<b>6.30</b>

## 01.03.03

## RELLENO A NIVEL DE SUB-RASANTE

m2/DIA	2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2		3.44	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL		hh	1.0000	0.0040	17.03	0.07
PEON		hh	4.0000	0.0160	15.33	0.25
						<b>0.32</b>
	<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.32	0.01
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12		hm	1.5000	0.0060	212.40	1.27
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.5000	0.0060	212.40	1.27
CISTERNA		hm	1.0000	0.0040	141.60	0.57
						<b>3.12</b>

01.04.01		CONFORMACION DE SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m				
m3/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3		56.91	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OFICIAL		hh	2.0000	0.0400	17.03	0.68
PEON		hh	2.0000	0.0400	15.33	0.61
						<b>1.29</b>
<b>Materiales</b>						
MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE		m3		1.2500	35.40	44.25
						<b>44.25</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.29	0.04
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12		hm	1.0000	0.0200	212.40	4.25
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0200	212.40	4.25
CISTERNA		hm	1.0000	0.0200	141.60	2.83
						<b>11.37</b>
01.04.02		CONFORMACION DE BASE GRANULAR E=0.30 m				
m3/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3		68.10	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OFICIAL		hh	1.0000	0.0200	17.03	0.34
PEON		hh	5.0000	0.1000	15.33	1.53
						<b>1.87</b>
<b>Materiales</b>						
AFIRMADO		m3		1.2500	45.00	56.25
						<b>56.25</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.87	0.06
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12		hm	1.0000	0.0200	212.40	4.25
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0200	212.40	4.25
CISTERNA		hm	0.5000	0.0100	141.60	1.42
						<b>9.98</b>
01.04.03		IMPRIMACION ASFALTICA				
m2/DIA	4,500.0000	EQ. 4,500.0000	Costo unitario directo por : m2		8.70	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OFICIAL		hh	1.0000	0.0018	17.03	0.03
PEON		hh	6.0000	0.0107	15.33	0.16
						<b>0.19</b>
<b>Materiales</b>						
KEROSENE INDUSTRIAL		gal		0.0450	14.91	0.67
ASFALTO RC-250		gal		0.3200	23.70	7.58
						<b>8.25</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.19	0.01
CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl		hm	1.0000	0.0018	141.60	0.25
						<b>0.26</b>

**01.04.04 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE E=0.07m**

m2/DIA	2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2		38.65	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OFICIAL		hh	2.0000	0.0064	17.03	0.11
PEON		hh	10.0000	0.0320	15.33	0.49
						<b>0.60</b>
<b>Materiales</b>						
ASFALTO EN CALIENTE PUESTO EN OBRA		m3		0.0675	472.00	31.86
						<b>31.86</b>
<b>Equipos</b>						
RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 127 8-23ton		hm	1.0000	0.0032	212.40	0.68
RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-7		hm	1.0000	0.0032	212.40	0.68
CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	8.0000	0.0256	141.60	3.62
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'		hm	1.0000	0.0032	377.60	1.21
						<b>6.19</b>

**01.05.01 PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA CONTINUA, E=0.10m**

m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m2		14.17	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	2.0000	0.2286	21.01	4.80
PEON		hh	1.0000	0.1143	15.33	1.75
						<b>6.55</b>
<b>Materiales</b>						
PINTURA PARA TRAFICO		gal		0.0800	62.77	5.02
DISOLVENTE XILOL		gal		0.0500	45.43	2.27
						<b>7.29</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	6.55	0.33
						<b>0.33</b>

**01.05.02 PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA DISCONTINUA, E=0.10**

m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m2		13.09	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	2.0000	0.2286	21.01	4.80
PEON		hh	1.0000	0.1143	15.33	1.75
						<b>6.55</b>
<b>Materiales</b>						
PINTURA PARA TRAFICO		gal		0.0700	62.77	4.39
DISOLVENTE XILOL		gal		0.0400	45.43	1.82
						<b>6.21</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	6.55	0.33
						<b>0.33</b>

## 01.05.03

## PINTADO DE PAVIMENTOS EN ZONA PEATONAL

m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>14.17</b>	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO		hh	2.0000	0.2286	21.01	4.80
PEON		hh	1.0000	0.1143	15.33	1.75
						<b>6.55</b>
	<b>Materiales</b>					
PINTURA PARA TRAFICO		gal		0.0800	62.77	5.02
DISOLVENTE XILOL		gal		0.0500	45.43	2.27
						<b>7.29</b>
	<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	6.55	0.33
						<b>0.33</b>

## 02.01.01

## ALCANTARILLA DE UN OJO

und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		<b>1,624.27</b>	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO		hh	2.0000	2.0000	21.01	42.02
OFICIAL		hh	2.0000	2.0000	17.03	34.06
PEON		hh	4.0000	4.0000	15.33	61.32
						<b>137.40</b>
	<b>Materiales</b>					
CABEZALES PARA ALCANTARILLAS PREFABRICADO		und		2.0000	550.00	1,100.00
ALCANTARILLA TMC D=20"		und		1.0000	380.00	380.00
						<b>1,480.00</b>
	<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	137.40	6.87
						<b>6.87</b>

02.01.02		CUNETAS TRAPEZOIDAL REVESTIDA V=0.125m <sup>3</sup> fc=210 kg/cm <sup>2</sup>				
ml/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : ml		347.22	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	2.4999	1.3333	21.01	28.01
OFICIAL		hh	5.0001	2.6667	17.03	45.41
						<b>73.42</b>
<b>Materiales</b>						
CONCRETO SIMPLE F'C=210 KG/CM <sup>2</sup>		m <sup>3</sup>		1.0000	55.00	55.00
MADERA PARA ENCOFRAR 26MM DE ESPESOR		m <sup>3</sup>		0.0220	65.00	1.43
ALAMBRE GALVANIZADO 1.30MM		kg		1.0000	25.00	25.00
PUNTAS DE ACERO 20X100MM		kg		1.0000	8.50	8.50
CARTURCHO DE MASILLA ELASTÓMERA		und		1.0000	172.00	172.00
						<b>261.93</b>
<b>Equipos</b>						
BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL		hm		0.5300	17.95	9.51
EQUIPO PARA CORTE DE JUNTAS EN SOLERAS DE CC		hm		0.0060	26.68	0.16
						<b>9.67</b>
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	73.42	2.20
						<b>2.20</b>
03.01		<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				
m <sup>2</sup> /DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>		0.26	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
PEON		hh	3.0000	0.0160	15.33	0.25
						<b>0.25</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.25	0.01
						<b>0.01</b>
03.02		<b>MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>				
glb/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : glb		7,500.00	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		est		1.0000	7,500.00	7,500.00
						<b>7,500.00</b>
03.03		<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km</b>				
m <sup>3</sup> /DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m <sup>3</sup>		9.09	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
PEON		hh	1.0000	0.0178	15.33	0.27
						<b>0.27</b>
<b>Equipos</b>						
CARGADOR S/ LLANTAS DE 100-150 HP 2-2.25 Y D3		hm		0.0178	212.40	3.78
VOLQUETE DE 15m <sup>3</sup>		hm		0.0356	141.60	5.04
						<b>8.82</b>



<b>03.03.01</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>						
<b>und/DIA</b>		<b>EQ.</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>			<b>177.07</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS		und		1.0000	23.20	23.20	
GUANTES		par		1.0000	15.23	15.23	
CHALECO REFLECTIVO		und		1.0000	40.14	40.14	
ZAPATOS PARA TRABAJOS DE CONSTRUCCION		par		1.0000	83.67	83.67	
LENTES		und		1.0000	14.83	14.83	
						<b>177.07</b>	

<b>03.03.02</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA</b>						
<b>glb/DIA</b>	<b>0.5000</b>	<b>EQ. 0.5000</b>	<b>Costo unitario directo por : glb</b>			<b>15,800.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA		glb		1.0000	15,800.00	15,800.00	
						<b>15,800.00</b>	

<b>03.03.03</b>	<b>SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD</b>						
<b>glb/DIA</b>	<b>0.5000</b>	<b>EQ. 0.5000</b>	<b>Costo unitario directo por : glb</b>			<b>11,300.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD		und		1.0000	11,300.00	11,300.00	
						<b>11,300.00</b>	

Fecha : 24/04/2018 10:33:21

## Anexo 22

### Análisis de Costos Unitarios de pavimento rígido

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA					Fecha presupuesto	29/12/2023
Subpresupuesto	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA						
<b>01.01.01</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 8.50m</b>						
<b>und/DIA</b>	<b>0.5000</b>	<b>EQ. 0.5000</b>		Costo unitario directo por : und	<b>1,000.00</b>		
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>							
CARTE DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 8.5f und				1.0000	1,000.00	1,000.00	
						<b>1,000.00</b>	
<b>01.01.02</b>	<b>CASETA DE GUARDIANI Y ALMACEN</b>						
<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>500.00</b>		
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>							
CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN		glb		1.0000	500.00	500.00	
						<b>500.00</b>	
<b>01.01.03</b>	<b>SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES</b>						
<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>1,000.00</b>		
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Equipos</b>							
SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES		glb		1.0000	1,000.00	1,000.00	
						<b>1,000.00</b>	
<b>01.02.01</b>	<b>MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA</b>						
<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>15,000.00</b>		
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>							
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS		glb		1.0000	15,000.00	15,000.00	
						<b>15,000.00</b>	
<b>01.02.02</b>	<b>DESVIO Y SEÑALIZACION DE TRANSITO</b>						
<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>10,848.46</b>		
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	21.01	168.08	
PEON		hh	2.0000	16.0000	15.33	245.28	
						<b>413.36</b>	
<b>Materiales</b>							
MALLA PLASTICA COLOR NARANJA		ril		3.0000	120.01	360.03	
CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALT		und		5.0000	45.01	225.05	
SEÑAL PREVENTIVA		pza		5.0000	696.20	3,481.00	
SEÑAL INFORMATIVA		pza		5.0000	1,191.80	5,959.00	
TRANQUERA DE MADERA TORNILLO		und		1.0000	154.99	154.99	
CINTA DE SEÑALIZACION COLOR AMARILLO		und		3.0000	65.01	195.03	
CINTA REFLECTIVA 3M		ril		2.0000	30.00	60.00	
						<b>10,435.10</b>	

01.02.03		TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO				
m2/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2		1.30	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	21.01	0.34	
PEON	hh	2.0000	0.0320	15.33	0.49	
					<b>0.83</b>	
<b>Materiales</b>						
PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	52.43	0.05	
					<b>0.05</b>	
<b>Equipos</b>						
TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	14.16	0.23	
NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	10.62	0.17	
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.83	0.02	
					<b>0.42</b>	
01.03.01		CORTE DE TERRENO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE				
m3/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m3		7.98	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	21.01	0.48	
PEON	hh	2.0000	0.0457	15.33	0.70	
					<b>1.18</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.18	0.04	
TRACTOR DE ORUGA DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0229	295.00	6.76	
					<b>6.80</b>	
01.03.02		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
m3/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3		6.63	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OFICIAL	hh	0.2000	0.0036	17.03	0.06	
PEON	hh	1.0000	0.0178	15.33	0.27	
					<b>0.33</b>	
<b>Equipos</b>						
CARGADOR S/ LLANTAS DE 100-150 HP 2-2.25 Y D3	hm	1.0000	0.0178	212.40	3.78	
VOLQUETE DE 8m3	hm	1.0000	0.0178	141.60	2.52	
					<b>6.30</b>	
01.03.03		RELLENO A NIVEL DE SUB-RASANTE				
m2/DIA	2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2		3.44	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	17.03	0.07	
PEON	hh	4.0000	0.0160	15.33	0.25	
					<b>0.32</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.32	0.01	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10	hm	1.5000	0.0060	212.40	1.27	
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.5000	0.0060	212.40	1.27	
CISTERNA	hm	1.0000	0.0040	141.60	0.57	
					<b>3.12</b>	

**01.04.01 CONFORMACION, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15 m**

**m2/DIA 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 28.35**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	17.03	0.07
PEON	hh	5.0000	0.0200	15.33	0.31
					<b>0.37</b>
<b>Materiales</b>					
AFIRMADO	m3		0.4000	45.00	18.00
					<b>18.00</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.87	0.06
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10	hm	1.0000	0.0200	212.40	4.25
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0200	212.40	4.25
CISTERNA	hm	0.5000	0.0100	141.60	1.42
					<b>9.98</b>

**01.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA EN PAVIMENTO**

**m2/DIA 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 43.01**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.03	9.08
PEON	hh	2.0000	1.0667	15.33	16.35
					<b>25.43</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.3100	4.00	1.24
CLAVOS PARA MADERA	kg		0.3500	4.50	1.58
MADERA INC/CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.5000	4.00	14.00
					<b>16.82</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.43	0.76
					<b>0.76</b>

**01.04.03 LOSA DE CONCRETO f'c=280kg/cm2 e=0.25m,EN PAVIMENTO**

**m2/DIA 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 97.87**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	17.03	1.36
PEON	hh	12.0000	0.4800	15.33	7.36
					<b>8.72</b>
<b>Materiales</b>					
AGUA	m3		0.0400	2.00	0.08
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1400	120.00	16.80
ARENA GRUESA	m3		0.1200	120.00	14.40
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5kg)	bol		1.9450	29.00	56.41
					<b>87.69</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.72	0.26
MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0400	20.00	0.80
VIBRADOR DE CONCRETO	hm	8.0000	0.0400	10.00	0.40
					<b>1.46</b>

01.04.04		ACERO LISO fy=4200kg/cm2 GRADO60-DOWELLS				
kg/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por :kg		5.85	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	2.0000	0.0457	21.01	0.96	
PEON	hh	1.0000	0.0229	15.33	0.35	
					<b>1.31</b>	
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO N°16	gal		0.0250	4.00	0.10	
ACERO LISO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	gal		1.1000	4.00	4.40	
					<b>4.50</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.31	0.04	
					<b>0.04</b>	
01.04.05		ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO60				
kg/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por :kg		6.40	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	2.0000	0.0457	21.01	0.96	
PEON	hh	1.0000	0.0229	15.33	0.35	
					<b>1.31</b>	
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO N°16	gal		0.0250	4.00	0.10	
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	gal		1.1000	4.50	4.95	
					<b>5.05</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.31	0.04	
					<b>0.04</b>	
01.05.01		CURADO DE LOSA DE CONCRETO				
m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por :m2		1.35	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
PEON	hh	1.0000	0.0320	15.33	0.49	
					<b>0.49</b>	
<b>Materiales</b>						
CURADOR DE CONCRETO	gal		0.0500	6.60	0.33	
YUTE	m2		1.0200	0.50	0.51	
					<b>0.84</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.49	0.01	
					<b>0.01</b>	
01.04.03		JUNTAS DE DILATACIÓN CON ASFALTO e=1"				
m/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m		4.04	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	17.03	0.17	
PEON	hh	2.0000	0.0200	15.33	0.31	
					<b>0.48</b>	
<b>Materiales</b>						
ASFALTO RC=250	gal		0.1330	18.80	2.50	
ARENA GRUESA	m3		0.0023	120.00	0.28	
TEKNOPORT DE 1"	pln		0.0910	8.50	0.77	
					<b>3.55</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.48	0.01	
					<b>0.01</b>	

01.05.02

## PINTADO DE PAVIMENTOS, LINEA DISCONTINUA, E=0.10

m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m2		13.09	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	2.0000	0.2286	21.01	4.80
PEON		hh	1.0000	0.1143	15.33	1.75
						<b>6.55</b>
<b>Materiales</b>						
PINTURA PARA TRAFICO		gal		0.0700	62.77	4.39
DISOLVENTE XILOL		gal		0.0400	45.43	1.82
						<b>6.21</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	6.55	0.33
						<b>0.33</b>

01.05.03

## PINTADO DE PAVIMENTOS EN ZONA PEATONAL

m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m2		14.17	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	2.0000	0.2286	21.01	4.80
PEON		hh	1.0000	0.1143	15.33	1.75
						<b>6.55</b>
<b>Materiales</b>						
PINTURA PARA TRAFICO		gal		0.0800	62.77	5.02
DISOLVENTE XILOL		gal		0.0500	45.43	2.27
						<b>7.29</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	6.55	0.33
						<b>0.33</b>

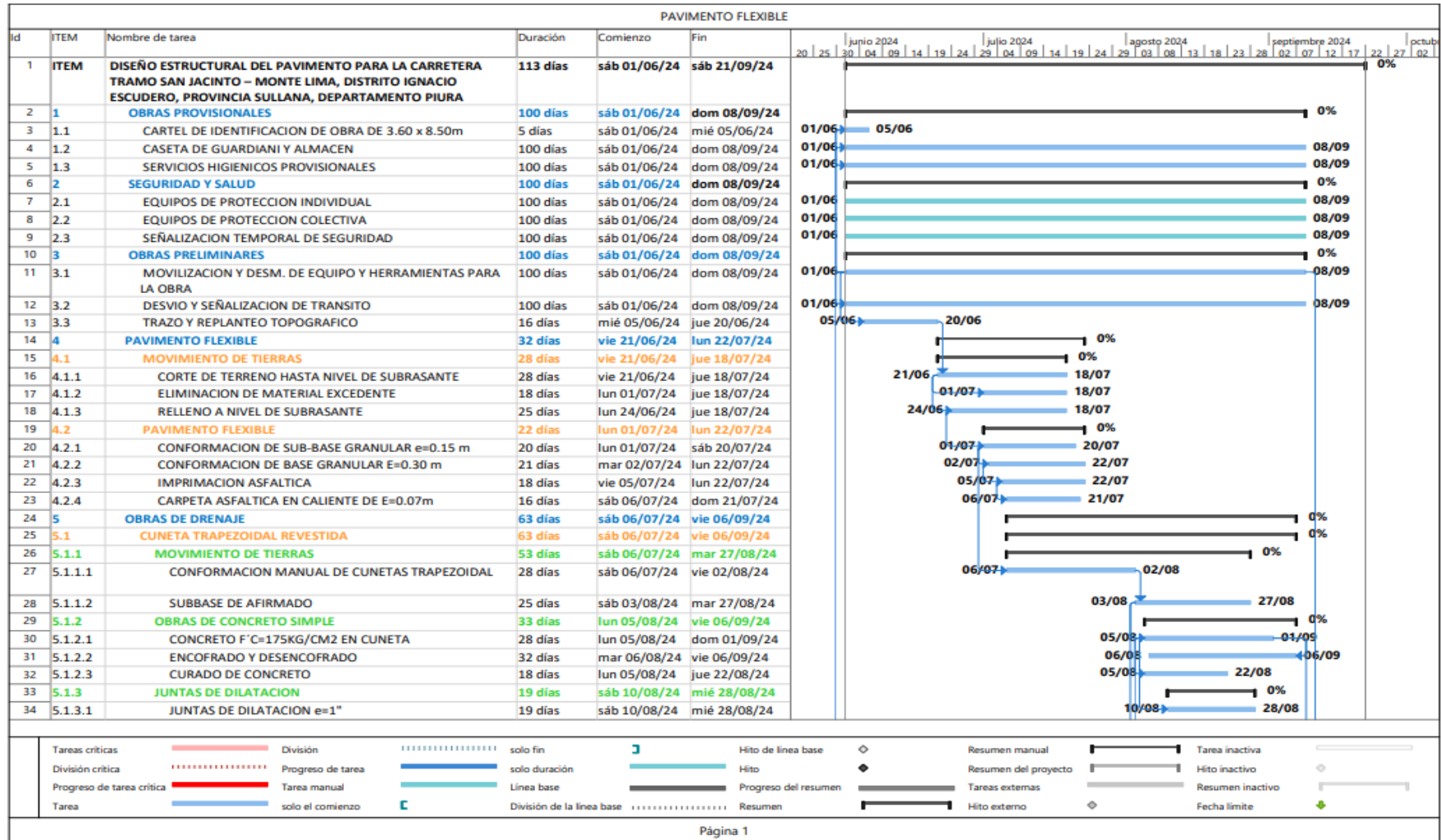
02.01.01		ALCANTARILLA DE UN OJO				
und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		1,624.27	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	21.01	42.02	
OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	17.03	34.06	
PEON	hh	4.0000	4.0000	15.33	61.32	
					<b>137.40</b>	
<b>Materiales</b>						
CABEZALES PARA ALCANTARILLAS PREFABRICAD	und		2.0000	550.00	1,100.00	
ALCANTARILLA TMC D=20"	und		1.0000	380.00	380.00	
					<b>1,480.00</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	137.40	6.87	
					<b>6.87</b>	
02.01.02		CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA V=0.125m3 fc=210 kg/cm2				
ml/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : ml		347.22	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	2.4999	1.3333	21.01	28.01	
OFICIAL	hh	5.0001	2.6667	17.03	45.41	
					<b>73.42</b>	
<b>Materiales</b>						
CONCRETO SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3		1.0000	55.00	55.00	
MADERA PARA ENCOFRAR 26MM DE ESPESOR	m3		0.0220	65.00	1.43	
ALAMBRE GALVANIZADO 1.30MM	kg		1.0000	25.00	25.00	
PUNTAS DE ACERO 20X100MM	kg		1.0000	8.50	8.50	
CARTURCHO DE MASILLA ELASTÓMERA	und		1.0000	172.00	172.00	
					<b>261.93</b>	
<b>Equipos</b>						
BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL	hm		0.5300	17.95	9.51	
EQUIPO PARA CORTE DE JUNTAS EN SOLERAS DE	hm		0.0060	26.68	0.16	
					<b>9.67</b>	
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	73.42	2.20	
					<b>2.20</b>	
03.01		LIMPIEZA FINAL DE OBRA				
m2/DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2		0.26	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
PEON	hh	3.0000	0.0160	15.33	0.25	
					<b>0.25</b>	
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01	
					<b>0.01</b>	

03.02		MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				
glb/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : glb		<b>7,500.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Materiales</b>						
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		est		1.0000	7,500.00	7,500.00
						<b>7,500.00</b>
03.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km				
m3/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>9.09</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
PEON		hh	1.0000	0.0178	15.33	0.27
						<b>0.27</b>
<b>Equipos</b>						
CARGADOR S/ LLANTAS DE 100-150 HP 2-2.25 Y D3		hm	1.0000	0.0178	212.40	3.78
VOLQUETE DE 15m3		hm	2.0000	0.0356	141.60	5.04
						<b>8.82</b>
03.03.01		EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL				
und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		<b>177.07</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Materiales</b>						
CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS		und		1.0000	23.20	23.20
GUANTES		par		1.0000	15.23	15.23
CHALECO REFLECTIVO		und		1.0000	40.14	40.14
ZAPATOS PARA TRABAJOS DE CONSTRUCCION		par		1.0000	83.67	83.67
LENTES		und		1.0000	14.83	14.83
						<b>177.07</b>
03.03.02		EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA				
glb/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : glb		<b>15,800.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Materiales</b>						
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA		glb		1.0000	15,800.00	15,800.00
						<b>15,800.00</b>
03.03.03		SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD				
glb/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : glb		<b>11,300.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Materiales</b>						
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD		und		1.0000	11,300.00	11,300.00
						<b>11,300.00</b>



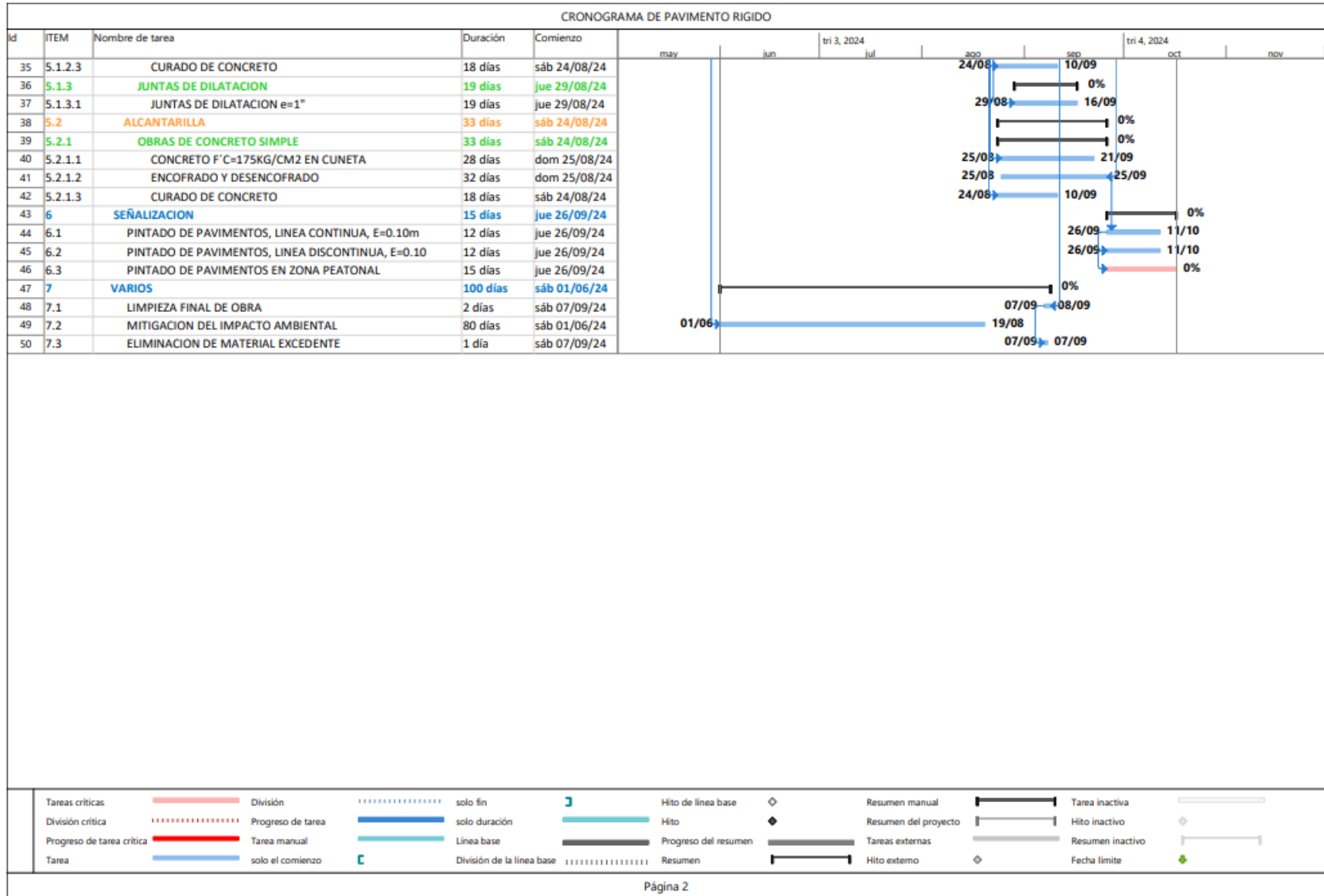
## Anexo 23:

### Cronograma de Gantt de pavimento flexible









## Anexo 25

### Resolución de aprobación del proyecto de investigación



**UPAO** | Facultad de Ingeniería

Trujillo, 16 de marzo del 2023

#### **RESOLUCIÓN N° 0539-2023-FI-UPAO**

**VISTO**, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado "DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA", de los Bachilleres: **REYES HIDALGO, ALMENDRA ELIZABETH y YARLEQUE JUÁREZ, FIORELLA LIZBETH**, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, y;

#### **CONSIDERANDO:**

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Dr. OSWALDO HURTADO ZAMORA**, Presidente; **Ing. MANUEL ZAMUDIO ZELADA**, Secretario; **Ing. CARLOS CHUYES GUTIERREZ**, Vocal; han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

#### **SE RESUELVE:**

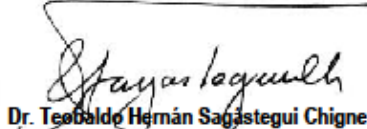
**PRIMERO:** **APROBAR** la modalidad de titulación solicitada por los Bachilleres **REYES HIDALGO, ALMENDRA ELIZABETH y YARLEQUE JUÁREZ, FIORELLA LIZBETH**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**SEGUNDO:** **APROBAR y DISPONER** la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: "DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO PARA LA CARRETERA TRAMO SAN JACINTO – MONTE LIMA, DISTRITO IGNACIO ESCUDERO, PROVINCIA SULLANA, DEPARTAMENTO PIURA".

**TERCERO:** **COMUNICAR** a los Bachilleres que tienen un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar su tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

#### **REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**



  
**Dr. Teobaldo Hernán Sagastegui Chigne**  
**DECANO (e)**

C. Copia  
[X] Archivo  
[X] Programa de Estudio de Ingeniería Civil  
[X] Intendencia  
e/ T.S. CHU/P. Kato

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO  
www.upao.edu.pe

Av. América Sur 3145, Monseñor Trujillo - Perú  
Tel: (11) 044 609400 anexo 27  
Fax: 282500

*Nota: La figura muestra la Resolución de aprobación del Proyecto de Tesis*

## Anexo 26

### Declaración Jurada de Compromiso de Asesor



FACULTAD DE INGENIERÍA  
Programa de Estudio de Ingeniería Civil

#### Declaración Jurada de Compromiso de Asesor

MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil identificado con ID 000000352 debidamente colegiado y habilitado con registro CIP 3689, me comprometo a asesorar el proyecto de tesis titulado Diseño estructural del pavimento para mejorar la transitabilidad de la carretera tramo San Jacinto – Monte Lima, distrito Ignacio Escudero, provincia Sullana, Departamento Piura, cuyos autores son los bachilleres Reyes Hidalgo, Almendra Elizabeth y Yarleque Juárez, Fiorella Lizbeth hasta la sustentación de la misma.

Trujillo, 24 de OCTUBRE del 2022.

Ing. Mamerto Rodríguez Ramos

Docente Asesor  
Reg. Cip: 3689

*Nota: Esta figura muestra el Compromiso del asesor*