

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



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

---

Diseño de pavimento de vías del Centro Poblado San Carlos del distrito Laredo,  
provincia de Trujillo

---

**Línea de investigación:** Ingeniería de Transportes

**Sub línea de investigación:** Transportes

**Autor:**

Saldívar Sánchez, Carlos Jeanpier

**Jurado evaluador:**

**Presidente:** Hurtado Zamora, Oswaldo

**Secretario:** Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward

**Vocal:** Rodríguez Ramos, Mamerto

**Asesor:**

Ramírez Muñoz, Carlos Javier

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1091-524X>

**TRUJILLO-PERÚ**

**2024**

**Fecha de sustentación: 2024 / 06 / 14**



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



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

---

**Diseño de pavimento de vías del Centro Poblado San Carlos del distrito Laredo,  
provincia de Trujillo**

---

**Línea de investigación:** Ingeniería de Transportes

**Sub línea de investigación:** Transportes

**Autor:**

Saldívar Sánchez, Carlos Jeanpier

**Jurado evaluador:**

**Presidente:** Hurtado Zamora, Oswaldo

**Secretario:** Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward

**Vocal:** Rodríguez Ramos, Mamerto

**Asesor:**

Ramírez Muñoz, Carlos Javier

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1091-524X>

**TRUJILLO-PERÚ**

**2024**

**Fecha de sustentación: 2024 / 06 / 14**

# Diseño de pavimento de vías del Centro Poblado San Carlos del distrito Laredo, provincia de Trujillo.docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>11%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 2%

Excluir bibliografía

Apagado

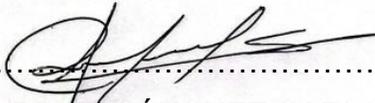
  
DOCENTE ASESOR  
Ing. Ms. RAMÍREZ MUÑOZ CARLOS JAVIER  
Registro CIP: 140574

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Ramírez Muñoz, Carlos Javier**, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **“Diseño de pavimento de vías del Centro Poblado San Carlos del distrito Laredo, provincia de Trujillo”**, del autor Saldivar Sánchez Carlos Jeanpier, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 31 de mayo del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis **“Diseño de pavimento de vías del Centro Poblado San Carlos del distrito Laredo, provincia de Trujillo.”**, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Ciudad y fecha: Trujillo, 04 junio del 2024.



.....  
SALDIVAR SÁNCHEZ CARLOS JEANPIER  
DNI: 71736627



.....  
RAMÍREZ MUÑOZ, CARLOS JAVIER  
DNI: 40546515  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1091-524X>



## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a todas las personas, quienes en el momento apropiado del espacio que ocupan en mi mente y en mi corazón, me han motivado a conseguir este logro en mi vida.

Dedico esta tesis ante todo a Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi madre Patricia del Rosario Sánchez Guevara por ser el pilar más importante en mi vida y por demostrarme siempre su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos Camila y Fabricio quienes me brindaron su cariño y ser fuente de fortaleza y superación tanto en lo profesional como en lo laboral.

A la pareja de mi madre Manuel Roncal, quien me enseñó varias de las cosas que ahora sé y me ayudó en mi crecimiento profesional y personal.

A mi familia en general, quienes estuvieron presente en cada paso que he dado en el transcurso de mi vida hasta el momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar un trabajo lleno de dificultades como el desarrollo de una tesis para obtención de título profesional es inevitable no sentirse satisfecho o realizado por un gran mérito obtenido. Sin embargo, el análisis objetivo te muestra de manera directa que la magnitud de ese aporte no hubiese sido del todo posible sin la participación directa e indirecta de personas e instituciones que han facilitado las cosas para este trabajo llegue a un buen término. Por ello es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justo con ellos, expresándoles mis agradecimientos.

Primordialmente agradezco a Dios quien me dio la fuerza y paciencia para lograr esta meta.

Quiero agradecer especialmente a mi madre Patricia del Rosario Sánchez Guevara; que con su fuente de energía me motivó cada día a seguir adelante, esforzándose y siempre llenándome de cariño, sus sabio consejos, cuales fueron de gran ayuda e importancia en todo este tiempo, agradecerle su apoyo incondicional.

A mi familia en general, quienes me brindaron muchos ánimos en el transcurso de este logro, siempre llenos de alegría y aconsejándome en cada paso.

Asimismo, quisiera expresar mi agradecimiento al Ingeniero Ramírez Muñoz, Carlos Javier, por aceptarme para realizar esta tesis bajo su tutela. Su apoyo y confianza en este trabajo y su capacidad para guiar mis ideas fueron un aporte invaluable.

Por último, quiero agradecer a las instituciones y personas que colaboraron en realizar este trabajo, en especial a la consultoría de Geotecnia JVC y a todos sus colaboradores, quienes me apoyaron en todo momento con este logro. En definitiva, este logro no hubiese sido posible sin la ayuda y apoyo de estas personas e instituciones, a quienes les estaré agradecido.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad diseñar la estructura del pavimento para las vías del Centro Poblado San Carlos, para lo cual se planteó objetivos como estudio de tráfico de la zona, evaluación superficial del pavimento a través del método PCI, estudio de mecánica de suelos, diseño de pavimento flexible, rígido y articulado, presupuesto de cada pavimento y la elección del pavimento más idóneo acorde a lo requerido, obteniendo que el IMDA es de 125.07, el PCI oscila entre zonas categorizadas de fallado, malo y muy malo en su mayoría, el suelo está compuesto por arena limosa y grava limosa; de tal forma también se calculó los espesores de capas para cada tipo de pavimento y su respectivo costo, siendo el más bajo el pavimento flexible y más elevado el rígido. Luego de obtener todas las especificaciones necesarias se llegó a la conclusión que el pavimento más idóneo para la zona de estudio fue el flexible por su costo reducido y la condición favorable que presenta la subrasante.

**Palabras claves:** Pavimento flexible, Pavimento rígido, Pavimento articulado, PCI, Mecánica de suelos.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to design the pavement structure for the roads of the Centro Poblado San Carlos, for which objectives such as traffic study of the area, surface evaluation of the pavement through the PCI method, study of soil mechanics, design of flexible, rigid and articulated pavement, budget for each pavement and the choice of the most suitable pavement according to the requirements, obtaining that the IMDA is 125.07, the PCI oscillates between zones categorized as failed, bad and very bad in its majority, the soil is composed of silty sand and silty gravel; in such a way the thickness of layers for each type of pavement and its respective cost were also calculated, being the lowest the flexible pavement and the highest the rigid one. After obtaining all the necessary specifications, it was concluded that the most suitable pavement for the study area was the flexible pavement due to its reduced cost and the favorable condition of the subgrade.

**Key words:** Flexible pavement, Rigid pavement, Articulated pavement, PCI, Soil mechanics.

## **PRESENTACIÓN**

Nos complace presentar nuestra investigación titulada " Diseño de pavimento de vías del Centro Poblado San Carlos del distrito Laredo, provincia de Trujillo ". Este logro es un hito importante al haber cumplido los requisitos establecidos por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego para obtener el título profesional de ingeniero civil.

Atentamente

Saldívar Sánchez, Carlos Jeanpier

15 de enero de 2024, Trujillo

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xii
I. Introducción .....	1
1.1. Problema de Investigación .....	1
1.1.1. Enunciado del Problema.....	4
1.2. Objetivos .....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos .....	4
1.3. Justificación.....	4
II. Marco de Referencia.....	6
2.1. Antecedentes de Estudio .....	6
2.1.1. Internacionales .....	6
2.1.2. Nacionales.....	7
2.1.3. Locales .....	8
2.2. Marco Teórico.....	9
2.2.2. Metodología PCI.....	11
2.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos.....	13
2.2.4. Pavimento.....	15
2.2.6. Vida útil de los pavimentos .....	18
2.2.7. Clasificación de capas y funciones .....	19
2.2.8. Método AASHTO para pavimentos.....	21

2.3.	Marco Conceptual .....	24
2.4.	Marco Conceptual .....	26
2.5.	Sistema de hipótesis .....	27
III.	Metodología Empleada.....	29
3.1.	Tipo y Nivel de Investigación.....	29
3.1.1.	De acuerdo a la Orientación o Afinidad .....	29
3.1.2.	De Acuerdo a la Técnica de Contrastación.....	29
3.2.	Población y Muestra de Estudio.....	29
3.2.1.	Población.....	29
3.2.2.	Muestra.....	29
3.3.	Diseño de Investigación .....	29
3.4.	Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	29
3.5.	Procesamiento y Análisis de Datos .....	30
IV.	Presentación de Resultados.....	33
4.1.	Análisis e Interpretación de Datos.....	33
4.1.1.	Estudio de Trafico .....	33
4.1.2.	Metodología PCI.....	37
4.1.3.	Estudio de Suelos.....	50
4.1.4.	Diseño de Pavimento Flexible.....	54
4.1.5.	Diseño para Pavimento Articulado .....	57
4.1.6.	Diseño para Pavimento Rígido.....	58
4.1.7.	Costos y Presupuestos.....	61
4.2.	Docimasia de Hipótesis.....	90
4.2.1.	Hipótesis Nula (H0).....	90
4.2.2.	Hipótesis Alternativa (Hi) .....	90
V.	Discusión de Resultados .....	91
	Conclusiones.....	93
	Recomendaciones.....	95

Referencias Bibliográficas .....	96
Anexos .....	98
Panel Fotográfico .....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variables.....	27
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	29
Tabla 3: Consideraciones para toma de unidades muestrales .....	30
Tabla 4: Escala de clasificación del PCI.....	31
Tabla 5: Escala de clasificación de daños acorde el PCI. ....	32
Tabla 6: Aforo vehicular .....	34
Tabla 7: Aforo semanal vehicular.....	34
Tabla 8: IMDA.....	34
Tabla 9: Factor de carril y dirección.....	35
Tabla 10: Índice de crecimiento vehicular.....	35
Tabla 11: Presión Neumática.....	35
Tabla 12: Factor de vehículo pesado para pavimento flexible y articulado.....	35
Tabla 13: Factor de vehículo pesado para pavimento <i>rígido</i> . ....	36
Tabla 14: Ejes Equivalentes Dia/Carril de Pavimento Flexible y Articulado.....	36
Tabla 15: Ejes Equivalentes Dia/Carril de Pavimento Rígido .....	36
Tabla 16: Ejes Equivalentes para el diseño de Pavimento flexible y articulado....	37
Tabla 17: Ejes Equivalentes para el diseño de Pavimento Rígido.....	37
Tabla 18: Resumen de tipos de daños y sus dimensiones para cada unidad muestral de la vía objeto de estudio.....	44
Tabla 19: Resumen de PCI obtenido y su clasificación .....	47
Tabla 20: PCI obtenido y su clasificación respectiva.....	49
Tabla 21: Dimensiones de Calicatas .....	51
Tabla 22: Ubicación de Calicatas .....	51
Tabla 23: Ensayo granulométrico .....	52
Tabla 24: Contenido de humedad.....	53
Tabla 25: Ensayo de Proctor modificado .....	53
Tabla 26: Ensayo de California Bearing Ratio .....	54
Tabla 27: Desviación estándar .....	54
Tabla 28: Nivel de confiabilidad .....	54
Tabla 29: Especificaciones técnicas para pavimento articulado.....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estación de monitoreo.....	33
Figura 2 Valores deducidos para tipo de daño “Piel de cocodrilo (PC)” .....	38
Figura 3 Valores deducidos para tipo de daño “Exudación (E)” .....	38
Figura 4 Valores deducidos para tipo de daño “Abultamientos y hundimientos (AH)”.....	39
Figura 5 Valores deducidos para tipo de daño “Depresión (D)” .....	39
Figura 6 Valores deducidos para tipo de daño “Desnivel carril / Berma (DC)” .....	40
Figura 7 Valores deducidos para tipo de daño “Grietas longitudinales y transversales (GL-GT)” .....	40
Figura 8 Valores deducidos para tipo de daño “Parcheo (PC)” .....	41
Figura 9 Valores deducidos para tipo de daño “Pulimiento de agregados (PA)” ..	41
Figura 10 Valores deducidos para tipo de daño “Huecos (H)”.....	42
Figura 11 Valores deducidos para tipo de daño “Ahuellamientos (A)”.....	42
Figura 12 Valores deducidos para tipo de daño “Hinchamiento (AH)”.....	43
Figura 13 Valores deducidos para tipo de daño “Desprendimiento de agregados (DA)”.....	43
Figura 14 Valores deducidos corregidos .....	46
Figura 17 Puntos de ubicación para calicatas .....	52
Figura 18 Software para el cálculo de SN .....	55
Figura 19 Representación gráfica de capas para pavimento flexible .....	56
Figura 20 Representación gráfica de capas para pavimento articulado .....	57
Figura 21 Software para el cálculo de D .....	59
.....	59
Figura 22 Representación gráfica de capas para pavimento rígido .....	60

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 01 <i>Excavación de Calicata 01</i> .....	105
Fotografía 02 <i>Excavación de Calicata 02</i> .....	105
Fotografía 03 <i>Excavación de Calicata 03</i> .....	106
Fotografía 04 <i>Excavación de Calicata 04</i> .....	106
Fotografía 05 <i>Excavación de Calicata 05</i> .....	107
Fotografía 06 <i>Excavación de Calicata 06</i> .....	107
Fotografía 07 <i>Excavación de Calicata 07</i> .....	108
Fotografía 08 <i>Excavación de Calicata 08</i> .....	108
Fotografía 09 <i>Excavación de Calicata 09</i> .....	109
Fotografía 10 <i>PCI – Evaluación del Pavimento</i> .....	109
Fotografía 11 <i>PCI – Evaluación del Pavimento</i> .....	110
Fotografía 12 <i>PCI – Evaluación del Pavimento</i> .....	110
Fotografía 13 <i>Ensayo de Contenido de Humedad</i> .....	111
Fotografía 14 <i>Ensayo Análisis Granulométrico</i> .....	111
Fotografía 15 <i>Ensayo Límites de Consistencia LL – LP</i> .....	112
Fotografía 16 <i>Ensayo Proctor Modificado</i> .....	112
Fotografía 17 <i>Ensayo California Bearing Ratio – CBR</i> .....	113
Fotografía 18 <i>Resultados de Ensayos de Laboratorio</i> .....	114

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de Investigación

Según la Revista VISUAL CAPITALIST (2023) a nivel mundial las vías pavimentadas alcanzarían un aproximado de 21 millones de kilómetros de carreteras, en el cual Estados Unidos lideraría el primer lugar, seguido por China al que superaría por dos veces la distancia del segundo. Estados Unidos poseería un 14.34% de vías pavimentadas de todo el mundo que vendría a ser unos 3,097,278 km, seguido de China con 1,709,997 (7.92%), como tercer lugar la India con 1,052,718 km (4.87%), como cuarto lugar México con 741,949 km (3.43%) y como quinto lugar Argentina con 703,087 (3.25%), sin duda alguna estos datos reflejan la buena organización y compromiso de sus líderes por evitar o disminuir las desventajas que trae consigo la falta o escasa pavimentación de las vías.

Según (Ramos Flores & Sánchez Alza, 2022) La ausencia de vías pavimentadas en una ciudad es una realidad problemática que tiene un impacto significativo en el día a día de sus residentes. Las ciudades sin vías pavimentadas enfrentan un doble desafío, donde la movilidad se convierte en un obstáculo constante y el desarrollo económico se ve obstaculizado; esto desencadena inseguridad y mayores costos económicos al momento de transportar bienes y servicios.

Los residentes de estas ciudades se enfrentan a dificultades para acceder a sus propias viviendas, empresas y servicios públicos esenciales. Las calles de tierra pueden volverse intransitables en condiciones climáticas adversas, lo que obstaculiza la vida cotidiana, así mismo las calles sin pavimentar pueden generar altos niveles de polvo y suciedad, lo que genera consecuencias desfavorables en la salud respiratoria de los habitantes (Revista CONSTRUIR, 2023). Además, los

charcos de agua estancada en épocas de lluvia pueden propiciar la reproducción de vectores de enfermedades, se puede decir que la carencia de pavimentación complica la expansión de empresas y el acceso a mercados y a su vez la movilidad limitada puede afectar la economía local y restringir las oportunidades de empleo. La incomodidad y la falta de infraestructura básica tienen el potencial de disminuir el bienestar de los residentes urbanos, afectando su bienestar en general. La erosión del suelo en las calles de tierra puede causar efectos adversos en el entorno natural, contribuyendo a la pérdida de suelo fértil y a la contaminación de cursos de agua cercanos.

Para abordar esta problemática, es esencial realizar una inversión en el progreso de la infraestructura vial de la ciudad. Esto no solo mejora la movilidad y el bienestar vital de los pobladores, sino que además puede impulsar el desarrollo económico y fortalecer la infraestructura urbana en su conjunto.

En el 2023 se propuso la meta de lograr pavimentar 180 km de red vial nacional aproximadamente, pero hasta en lo que va del año indican que la falta de información, estudios de impacto ambiental, aprobaciones, y liberación de predios, ha dificultado lograr el alcance de esa cifra. Las cifras actualmente de red viales pavimentadas comprende solo el 13.2% departamental y 1.7% vecinal, conforme a los hallazgos presentados en un informe de la Revista CONSTRUIR. Lambayeque lidera con el mayor porcentaje de carreteras pavimentadas (30,9%), mientras que La Libertad (5,5%) y Cajamarca (3,6%) presentan los porcentajes más bajos. En resumen, en la Macro Región Norte, un impresionante 84,2% de su red vial, que equivale a 30,763.9 kilómetros, carece de pavimentación, subrayando la urgente necesidad de aumentar tanto la inversión pública como la privada en infraestructura vial.

En el contexto descrito anteriormente, el porcentaje de carreteras pavimentadas en La Libertad se sitúa en un 5,5%. Esta cifra refleja la baja proporción de vías asfaltadas en la región en comparación con las carreteras sin pavimentar. La infraestructura vial en La Libertad enfrenta desafíos en términos de pavimentación, lo que tiene implicaciones en la movilidad y la conectividad de la región.

Hoy en día la Ciudad de Trujillo, Según el PERUANO (2022), cuenta con una población de 1 034 300, si es cierto que conforme pasa el tiempo la situación de las infraestructuras de la ciudad van mejorando, no se puede generalizar esa mejora ya que en zonas no céntricas como el centro poblado San Carlos del distrito de Laredo no cuenta con una pavimentación en sus vías de acceso. La ciudad se vio severamente afectada por el último fenómeno del Niño Costero, que dejó una huella devastadora en su infraestructura vial. Según las estadísticas proporcionadas por el Gobierno Regional de La Libertad, un total alarmante de 5.205 familias quedaron damnificadas, mientras que 3.857 viviendas colapsaron, evidenciando la magnitud del impacto sufrido. La situación se ve agravada por la aparente falta de atención por parte de las autoridades y organismos responsables. Este desinterés se manifiesta claramente en las vías del centro poblado San Carlos, donde la planificación para la pavimentación resulta imperativa. La falta de una infraestructura vial adecuada no solo afecta la movilidad de los vehículos, sino que también representa un riesgo significativo para la seguridad de los peatones.

Ante este escenario, la comunidad local se enfrenta a desafíos considerables, y es esencial que las autoridades tomen medidas inmediatas para abordar la situación. La pavimentación adecuada de las vías en el centro poblado San Carlos

no solo revitalizará la movilidad, sino que también contribuirá a la reconstrucción y recuperación de la ciudad en su conjunto.

### **1.1.1. Enunciado del Problema**

¿Cuáles son las características del diseño del pavimento de vías del centro poblado San Carlos del distrito de Laredo, provincia de Trujillo?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Diseñar la estructura del pavimento de vías del centro poblado San Carlos del distrito de Laredo, provincia de Trujillo.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el estudio de tráfico vehicular en la zona de estudio.
- Realizar la evaluación de fallas mediante la metodología PCI.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos.
- Realizar el diseño del pavimento rígido, flexible y articulado a través de la metodología AASHTO 93.
- Preparar los presupuestos totales con sus respectivos costos unitarios para cada tipo de pavimento.
- Determinar el tipo de pavimento más adecuado para la zona de estudio.

## **1.3. Justificación**

Esta investigación reviste importancia al ofrecer la capacidad de prever la durabilidad de las superficies pavimentadas, garantizando así un nivel óptimo de comodidad y transpirabilidad para los residentes del centro poblado San Carlos. La investigación presenta información actualizada sobre el Índice Medio Diario (IMD) en las vías investigadas, así mismo el resumen de fallas encontradas realizadas por la metodología PCI, junto con la determinación del valor del esfuerzo de corte de la subrasante (CBR) mediante un análisis de laboratorio. Los problemas abordados por esta investigación implican la subdivisión de las vías en secciones según los

niveles de CBR, con el propósito de identificar áreas críticas de baja capacidad de corte. Esto facilita la planificación de diseños segmentados coherentes.

Desde un punto de vista social la investigación de este proyecto resulta crucial para asegurar una circulación vehicular fluida y continua, con vistas a futuras obras viales, y para mantener un óptimo nivel de servicio en la carretera en cuestión. El desarrollo de este proyecto de investigación es pertinente, dado que la vía en cuestión carece de un diseño de estructura de pavimento, es decir, no cuenta con pavimentación. Esto genera molestias en la población, como caminos fangosos, desniveles causados por la acumulación de aguas pluviales, acceso limitado para vehículos de emergencia y un impacto ambiental perjudicial al erosionar el suelo y permitir que materiales contaminantes fluyan hacia recursos de agua cercanos.

Desde un punto de vista económico, se brindará una propuesta de costos de financiamiento del pavimento elegido como óptimo para estas vías, el cual contendrá los costos de materiales, mano de obra, mantenimiento de forma optimizada, es decir que sea sostenible en el tiempo y resulte económicamente estable.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes de Estudio

#### 2.1.1. Internacionales

EMILY VIRGINIA CEDEÑO VÉLEZ & JOSÉ FERNANDO ZAMBRANO GARCÍA (2023) EN SU ARTÍCULO CIENTÍFICO TITULADO: “REVISIÓN DE DISEÑOS DE PAVIMENTOS FLEXIBLES MEDIANTE EL MÉTODO EMPÍRICO MECANICISTA DE LA AASHTO 2004” DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, tuvieron como objetivo examinar diversas estructuras de pavimentos flexibles utilizando la normativa de diseño en vigor en Ecuador, AASHTO 93, y teniendo en cuenta los estándares de rendimiento a lo largo de la vida útil conforme a la Guía de Diseño AASHTO 2004.

El enfoque principal de este estudio es la aportación de brindar diferencias en cuando al uso de la metodología AASHTO 93 y la guía del 2004, tanto en términos de deformación permanente como en el agrietamiento por fatiga.

Pablo Andrés Carvallo Corral, Paola Elizabeth Sanmartín Morales & María De Los Ángeles Reinoso Maldonado (2022) EN SU TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL TITULADA: “DESARROLLO DE UN CATÁLOGO DE SECCIONES ESTRUCTURALES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS ENFOCADO EN LAS CARRETERAS DE LA RED VIAL DE LA PROVINCIA DEL AZUAY, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DISEÑO AASHTO-93, tuvo como objetivo primordial desarrollar el diseño de pavimento flexible Y rígido para las carreteras en mención, analizando el tipo de suelo a mediante los ensayos de laboratorio que les corresponden, realizando y analizando el recuento de vehículos en circulación y diseñando la estructura de la vía a través de la metodología AASHTO 93.

El énfasis de este estudio se encuentra en la utilización de la metodología AASHTO 93 para planificar las acciones de mejora en la carretera, una vez que se haya evaluado el flujo de tráfico de la investigación.

### **2.1.2. Nacionales**

ROCIÓ YESSICA COLANA ARIAS & YOEL SABINO TORRES COLANA (2023) EN SU TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL TITULADA: “ELABORACIÓN DEL DISEÑO PARA UNA CARRETERA FLEXIBLE, APLICANDO LA METODOLOGÍA AASHTO 93, CON EL OBJETIVO DE INCREMENTAR LA ACCESIBILIDAD EN LA VÍA SAN DONATO, UBICADA EN MOQUEGUA DURANTE EL AÑO 2022”. El objetivo fue elaborar el diseño de pavimento flexible empleando el método AASHTO 93, esto a través del estudio de tráfico vehicular, estudio topográfico, estudios de mecánica de suelo y el planteamiento de diseño de pavimento flexible.

El aporte de esta investigación a nuestro proyecto de tesis, es que si se aplica la metodología AASHTO 93 siguiendo todos sus parámetros normados se puede obtener unos grosores apropiados en las capas para garantizar la durabilidad de la carretera, de los cuales los autores obtuvieron una carpeta asfáltica de 5 cm, una base granular de 15 cm.

JHAN JAIRO QUISPE VALDIVIA & YERSON MEQUIAS VARGAS MEDINA (2020) EN SU TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL TITULADA: “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE TRAMO PUENTE SANTO TORIBIO – CENTRO POBLADO MIRAFLORES, INDEPENDENCIA -HUARAZ-ANCASH, 2019”. Su investigación tuvo como objetivo realizar un diseño de pavimento flexible para la carretera que conecta el Puente Santo Toribio con el Centro Poblado de Miraflores con el objetivo de mejorar la circulación de vehículos

en el área urbana de Miraflores. El trabajo llegó a las siguientes conclusiones, el espesor para la sub base, base granular y carpeta sería de 20 cm, 18 cm y 5 cm respectivamente. Esta investigación nos aporta el método de diseño del pavimento flexible.

### **2.1.3. Locales**

MARIALUISA CASTRO SALAZAR & ANTHONY ALBERT MEDRANO ALFARO (2021) EN SU TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL TITULADA: “DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE SEGÚN LA METODOLOGÍA AASHTO 93 Y LA TRANSPIRABILIDAD DE LA CALLE SAN PEDRO, EN EL DISTRITO DE JEQUETEPEQUE, PACASMAYO, LA LIBERTAD”. Su investigación tuvo como finalidad establecer las especificaciones del diseño estructural de un pavimento flexible utilizando la metodología AASHTO 93. El trabajo llegó a las resoluciones adjuntas, que para el pavimento flexible las capas del paquete estructural serán: En relación al cálculo de los grosores del pavimento flexible mediante el Método AASHTO – 93, se determinaron las siguientes dimensiones para las diferentes capas: La carpeta asfáltica tiene un espesor de 10.42 cm, la base presenta un espesor de 23.65 cm, y la subbase de 15.15 cm.

Nos aporta una investigación con objetivos a fin de la nuestra que permitirá contrastar en el seguimiento de la metodología AASHTO 93 y espesores estructurales.

ANDRÉS GIANFRANCO BECERRA MENA & ELAINE SARIAH VALVERDE LUJAN (2022) EN SU TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL TITULADA: “Diseño estructural del pavimento mediante la metodología AASHTO 93 para la Av. Manuel Seoane entre el tramo de la Av.

Universitaria con la Panamericana Norte, Distrito Guadalupe - Provincia Pacasmayo - La Libertad". Su investigación tuvo como objetivo realizar el diseño estructural del pavimento rígido y articulado siguiendo la Metodología AASHTO 93. El trabajo llegó a las siguientes conclusiones, el número de ejes equivalentes para el pavimento rígido y articulado fue de 1'235,009.36 y 1'235,009.36 respectivamente, el CBR promedio fue de 10.54% y el comparativo entre los costos el pavimento articulado tiene un costo superior en un 35%.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Estudio de tráfico vehicular**

Es una evaluación sistemática de las condiciones y patrones de movimiento de vehículos en una determinada área o red de carreteras. Este tipo de estudio es esencial para el diseño, la planificación y la gestión eficiente de la infraestructura vial (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

#### **1. Recopilación de datos**

**Conteos Vehiculares:** Los conteos vehiculares son una parte fundamental de los estudios de tráfico, ya que proporcionan datos cuantitativos sobre el volumen de vehículos que transitan por una determinada vía o intersección. Estos datos son esenciales para comprender los patrones de tráfico, analizar la capacidad de la carretera, identificar áreas de congestión y planificar intervenciones de diseño de infraestructura vial (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

- **Conteos Puntuales:** Se realizan en un punto específico de la carretera o intersección. Son útiles para determinar el flujo de tráfico en ubicaciones clave
- **Conteos de Sección:** Se llevan a cabo en segmentos específicos de la vía para analizar la distribución del tráfico a lo largo de una longitud determinada.

- **Conteos de Giro:** Se enfocan en registrar el número de vehículos que realizan giros a la izquierda, derecha o en U en una intersección.
- **Conteos de Velocidad:** Complementan los datos de volumen al proporcionar información sobre la velocidad promedio de los vehículos en un tramo específico.

**Encuestas de Origen y Destino:** son herramientas fundamentales en los estudios de tráfico y transporte, ya que proporcionan información detallada sobre los patrones de viaje de las personas y los vehículos. Estas encuestas permiten entender de dónde provienen los viajes (origen) y hacia dónde se dirigen (destino), así como los modos de transporte utilizados y otros comportamientos asociados al desplazamiento (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

- **Encuestas Personales:** Realización de entrevistas cara a cara con los participantes para obtener información detallada sobre sus hábitos de viaje.
- **Encuestas Telefónicas:** Realización de encuestas a través de llamadas telefónicas para recopilar información sobre los viajes.
- **Encuestas en Línea:** Utilización de plataformas en línea para que los participantes ingresen datos sobre sus viajes.
- **Diarios de Viaje:** Solicitar a los participantes que lleven un diario de viaje durante un período específico, registrando información detallada sobre cada desplazamiento.
- **Sensores de Transporte Público:** Empleo de tecnologías en el transporte público para rastrear automáticamente el origen y destino de los usuarios.

**Velocidad del Tráfico:** Es esencial para comprender el comportamiento y la eficiencia del flujo vehicular en una red de carreteras. Analizar la velocidad ayuda a evaluar la seguridad vial, identificar áreas de congestión y planificar intervenciones de diseño de infraestructura (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

- **Radars de Velocidad:** Utilización de dispositivos electrónicos como radares que emiten ondas electromagnéticas para medir la velocidad de los vehículos.
- **Cámaras de Video:** Instalación de cámaras de video que registran el movimiento de los vehículos y permiten calcular la velocidad mediante el análisis de las imágenes.
- **Sensores Inductivos:** Colocación de bucles inductivos en la carretera, los cuales detectan la presencia de vehículos y calculan la velocidad en función del tiempo que tardan en pasar entre dos bucles.
- **Sistemas de Posicionamiento Global (GPS):** Uso de receptores GPS instalados en vehículos para rastrear su velocidad y ubicación en tiempo real.

### ***2.2.2. Metodología PCI***

#### **1. Principios fundamentales del PCI**

El método PCI se basa en la premisa de que el estado de un pavimento puede evaluarse mediante la observación y cuantificación de distintos tipos de deterioro. Estos deterioros incluyen grietas, baches, desprendimientos, deformaciones, irregularidades superficiales, entre otros. Cada uno de estos deterioros se considera un indicador del estado general del pavimento y se evalúa en función de su gravedad, extensión y ubicación (Maguiña Salazar, 2023).

## 2. Componentes del método PCI:

- **Categorías de deterioro:** El pavimento se divide en distintas categorías de deterioro, como grietas, baches, deformaciones, etc. Cada categoría se evalúa por separado.
- **Criterios de evaluación:** Para cada categoría de deterioro, se establecen criterios específicos que determinan la gravedad y extensión del deterioro. Estos criterios pueden incluir dimensiones, profundidad, área afectada, entre otros.
- **Procedimientos de inspección:** Se define un proceso estandarizado para llevar a cabo la inspección del pavimento, que puede incluir la caminata visual, el uso de herramientas de medición y la recolección de datos relevantes.
- **Asignación de puntajes:** Una vez recopilada la información de la inspección, se utilizan fórmulas o algoritmos predefinidos para asignar puntajes a cada categoría de deterioro. Estos puntajes se combinan para calcular el PCI del pavimento.

## 3. Procedimiento de evaluación del PCI:

- **Preparación:** Se recopilan datos básicos sobre el pavimento, como su historia de mantenimiento, características de diseño y condiciones de tráfico.
- **Inspección visual:** Un inspector recorre el pavimento y observa cuidadosamente su superficie en busca de signos de deterioro, registrando la ubicación y gravedad de cada problema encontrado.

- **Recolección de datos:** Se pueden utilizar herramientas como reglas, sondas, cámaras y dispositivos de medición para recopilar datos cuantitativos sobre el estado del pavimento.
- **Cálculo del PCI:** Se aplican las fórmulas o algoritmos establecidos para calcular el puntaje de cada categoría de deterioro y determinar el PCI general del pavimento.

#### **4. Aplicaciones y limitaciones del método PCI:**

El método PCI se utiliza ampliamente en la gestión de pavimentos para:

- Priorizar proyectos de mantenimiento y rehabilitación.
- Establecer programas de mantenimiento preventivo.
- Asignar presupuestos de manera eficiente.
- Evaluar el desempeño de la red vial a lo largo del tiempo.

Sin embargo, el PCI también presenta algunas limitaciones, como su dependencia de la subjetividad del inspector, la incapacidad para detectar ciertos tipos de deterioro (como los debidos a problemas subyacentes en la estructura del pavimento) y la necesidad de recursos y capacitación adecuados para su implementación efectiva (Maguiña Salazar, 2023).

#### **2.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos**

Los estudios de mecánica de suelos son investigaciones geotécnicas que se centran en el análisis de las propiedades y comportamiento de los suelos y rocas presentes en un sitio específico. Estos estudios son esenciales en la ingeniería civil, la construcción de estructuras y la planificación de proyectos que involucran interacciones suelo-estructura (Manual de ensayo de materiales, 2016).

## **1. Contenido de humedad**

El contenido de humedad en el suelo se refiere a la cantidad de agua presente en relación con el peso del suelo. Este parámetro es crucial para comprender las características físicas del suelo y su comportamiento en diferentes condiciones (Manual de ensayo de materiales, 2016). Se expresa como un porcentaje y se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Contenido de Humedad (\%)} = (\text{Peso del Suelo Seco} / \text{Peso del Agua}) \times 100$$

## **2. Análisis granulométrico**

El análisis granulométrico es una técnica utilizada para determinar la distribución de tamaños de partículas en una muestra de suelo. Este análisis se realiza mediante tamices de diferentes aberturas. La información resultante se representa en una curva granulométrica, que muestra la proporción de partículas de diferentes tamaños en función del diámetro de las partículas (Manual de ensayo de materiales, 2016).

## **3. Límites de consistencia**

Los límites de consistencia son parámetros que definen el estado de plasticidad y liquidez de un suelo. Los límites son:

### **Límite Líquido (LL):**

Representa el contenido de humedad en el cual el suelo pasa de un estado plástico a uno semilíquido. Se determina mediante el ensayo de la copa de Casagrande.

### **Límite Plástico (LP):**

Indica el contenido de humedad en el cual el suelo cambia de un estado plástico a uno semisólido. Se determina mediante el ensayo del hilo de corte.

### **Índice de Plasticidad (IP):**

Es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico ( $IP=LL-LP$ ). El índice de plasticidad es útil para clasificar el suelo.

#### **2.2.4. Pavimento**

Es una estructura compuesta por varias capas estratificadas, diseñadas y construidas técnicamente con materiales apropiados y compactadas adecuadamente. Estas capas se apoyan sobre la subrasante de una carretera, y deben resistir las tensiones causadas por el tráfico repetido durante su vida útil planificada. (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

#### **Pavimento Flexible**

Un pavimento flexible se caracteriza por ser una estructura vial compuesta por varias capas de materiales, como asfalto y agregados, que trabajan de manera conjunta para distribuir y soportar las cargas vehiculares. Su flexibilidad permite que se adapte a las deformaciones causadas por el tráfico y las condiciones del suelo, proporcionando una superficie durable y resistente para carreteras y calles. Este tipo de pavimento se utiliza comúnmente en situaciones donde se requiere capacidad de deformación y adaptabilidad a diferentes condiciones, ofreciendo una solución eficaz para diversas aplicaciones viales. (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

#### **Pavimento Articulado**

Los pavimentos articulados son estructuras viales que combinan elementos de pavimentos flexibles y rígidos. Están compuestos por losas de concreto, pero incorporan juntas estratégicamente ubicadas para permitir cierta flexibilidad controlada. Estas juntas facilitan la expansión y contracción del pavimento en respuesta a las variaciones térmicas y evitan la formación de grietas no deseadas.

La articulación proporciona una solución que busca equilibrar la rigidez del concreto con la capacidad de adaptación a las condiciones cambiantes, ofreciendo durabilidad y resistencia, especialmente en entornos donde la flexibilidad es esencial para evitar daños estructurales. (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

### **Pavimento Semirrígido**

Combina elementos de pavimentos flexibles y rígidos, generalmente con la capa rígida en la base y la capa flexible en la parte superior. Esto a menudo involucra una capa de base de concreto o una capa tratada con cemento Portland, junto con una superficie de rodadura de concreto asfáltico. La inclusión de ligantes hidráulicos, como el cemento Portland, fortalece los suelos para crear una base capaz de soportar cargas pesadas. Además, el adoquín es un material comúnmente utilizado en pavimentos semirrígidos para proyectos como calles y estacionamientos (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2010).

### **Pavimento Rígido**

Un pavimento rígido es una estructura vial que consiste principalmente en losas de concreto que actúan como superficie de rodadura. Estas losas distribuyen las cargas vehiculares de manera eficiente gracias a la rigidez inherente del concreto. A diferencia de los pavimentos flexibles, que se caracterizan por su flexibilidad ante deformaciones, los pavimentos rígidos son menos propensos a deformarse y ofrecen una superficie sólida y resistente. Este tipo de pavimento es comúnmente utilizado en áreas de alto tráfico y donde se requiere una estructura

vial duradera y capaz de resistir cargas pesadas a lo largo del tiempo. (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

### **2.2.5. Desempeño de los pavimentos**

La planificación, construcción y ejecución de las estructuras de los pavimentos se deben llevar a cabo con el propósito de lograr un rendimiento óptimo a lo largo de su ciclo de vida. El comportamiento funcional y estructural desempeña un papel crucial en la calidad de la capa asfáltica, impactando directamente en la seguridad y el bienestar durante la circulación en las vías.

En términos de comportamiento funcional, este aspecto es fundamental para asegurar la calidad de la carpeta asfáltica, siendo esencial para garantizar la seguridad y comodidad en la transitabilidad de las carreteras. Por otro lado, el comportamiento estructural aborda las características intrínsecas que constituyen la estructura del pavimento. La capacidad del pavimento para resistir los efectos combinados del tráfico y las condiciones ambientales es esencial para su rendimiento a largo plazo.

Un parámetro clave está relacionado con la adecuada conformación del pavimento, lo cual impacta significativamente en su durabilidad. A medida que el pavimento distribuye las cargas vehiculares a lo largo de la carpeta asfáltica o la rodadura, experimenta deterioros, siendo el clima un factor adicional que influye en el deterioro o desprendimiento de los pavimentos. Este fenómeno recientemente se ha vinculado a los métodos de diseño utilizados (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

### **2.2.6. Vida útil de los pavimentos**

Con el fin de asegurar y prolongar la vida útil del pavimento, es esencial cumplir con normas específicas y realizar mantenimiento periódico, así como llevar a cabo reparaciones cuando sea necesario a lo largo de su vida.

En gran medida, las nuevas vías son responsabilidad de instituciones públicas, y en el pasado, la conservación no era prioridad. En muchos casos, no se asignaba presupuesto para el mantenimiento ni las reparaciones durante su vida útil, lo que resultaba en reconstrucciones significativas ante deterioros notables.

En la actualidad, existe una mayor responsabilidad de realizar mantenimientos programados para preservar su funcionamiento. Factores externos como la lluvia y el tráfico pueden causar deterioros notables en el pavimento, haciendo que las vías sufran daños permanentes e incluso se vuelvan intransitables.

El proceso de deterioro del pavimento comienza en sus etapas iniciales, avanzando gradualmente hasta llegar a un deterioro final que es apenas perceptible. La denominación de "vida útil" se refiere a la construcción y estructuración del pavimento con la expectativa de que cumpla con un número determinado de años, conocido como ciclo de vida útil (Ramos Flores & Sánchez Alza, 2022). Las cuatro etapas del ciclo del pavimento son las siguientes:

#### **1. Construcción**

Esta fase es fundamental para cumplir con los estándares de calidad de los usuarios, y el paquete estructural es el costo hasta esta etapa. (Ramos Flores & Sánchez Alza, 2022).

#### **2. Deterioro imperceptible**

Con el tiempo, el pavimento sufre un desgaste progresivo, no apreciable a simple vista. Factores externos como el clima y el tráfico causan daños en la

superficie. Aplicando medidas de mantenimiento y conservación se evita el deterioro, aumentando así la vida útil del pavimento. Sin estas medidas, la vida útil se reduce significativamente. (Ramos Flores & Sánchez Alza, 2022).

### **3. Deterioro acelerado**

En esta etapa, se observa una reducción en la resistencia al tráfico, y la estructura del pavimento se deteriora cada vez más. La destrucción del pavimento es necesaria en esta etapa, que puede variar desde regular hasta pobre en términos de conservación de la vía. (Ramos Flores & Sánchez Alza, 2022).

### **4. Deterioro total**

En esta fase, se evidencia el desgaste completo del pavimento, que puede durar muchos años. Los daños a los vehículos son inevitables, y la transitabilidad se ve seriamente afectada. (Ramos Flores & Sánchez Alza, 2022).

## ***2.2.7. Clasificación de capas y funciones***

### **1. Carpeta Asfáltica**

Es la capa exterior con más nivel de un pavimento flexible que funciona como la superficie por donde circulan los transportes terrestres. Esta capa se fabrica utilizando materiales pétreos y productos asfálticos. Los materiales pétreos para la construcción de la carpeta asfáltica son sustancias inertes que se obtienen de lechos de ríos, arroyos, depósitos naturales conocidos como minas, o incluso de rocas (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

### **2. Base**

Es la capa que proporciona soporte estructural y ayuda a distribuir las cargas de tráfico sobre el pavimento. Esta capa se coloca justo debajo de la capa de rodadura o carpeta asfáltica y desempeña un papel fundamental en la resistencia y durabilidad del pavimento. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **3. Base Granular**

Consiste en piedra de excelente calidad que ha sido triturada y se mezcla con material de relleno, o siendo el caso, una mezcla de piedra, roca, arena y tierra en su estado natural, debe ser evaluado minuciosamente para conformar una base esencial en la estructura de asfalto. La resistencia de esta base se determina por factores como el tamaño de las partículas, su forma, relación de espesor, erosión interna y cohesión, y estas propiedades variarán según la cantidad de materiales finos en relación con los materiales gruesos en la mezcla. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **4. Base Estabilizada**

Capa que resulta de la mezcla de piedra o roca triturada, combinada con material de relleno, y otros componentes, preparada y conformada mediante procesos de compactación, de manera que adquiera la solidez y resistencia necesarias. Esta capa es fundamental en la estructura de pavimento, debido a que su función objetiva es soportar y distribuir las cargas generadas por el tráfico hacia la capa de subbase. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **5. Sub-Base**

La capa de subbase, situada bajo la capa de base en un pavimento, distribuye cargas en la superficie de rodadura y protege la subrasante de cambios en el suelo. Maneja variaciones en volumen y flexibilidad, utiliza una capa de drenaje para controlar el agua y emplea materiales granulares. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **6. Subrasante**

Representa la superficie final de la carretera en relación al proceso de movimiento de tierras, que incluye la excavación y el relleno. Sobre esta superficie se dispone la estructura del pavimento o afirmado. La subrasante constituye la base directa sobre la cual se asienta la estructura del pavimento y es un componente esencial del conjunto de la vía que se encuentra entre el terreno de origen nivelado o explanado y la propia estructura del pavimento (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **2.2.8. Método AASHTO para pavimentos**

#### **Metodología AASHTO 93**

Esta metodología se centra en el diseño de pavimentos flexibles, es decir, aquellos que utilizan capas de asfalto y materiales granulares para distribuir y soportar las cargas del tráfico.

La siguiente ecuación se derivó a partir de los resultados del ensayo de carretera de acuerdo con las observaciones realizadas en ese contexto. No obstante, ha sido perfeccionada a través de investigaciones realizadas en el período de 1972 a 1993. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

$$\log_{10}(w_{18}) = z_r s_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_r) - 8.07$$

Donde:

- (W18): Número predicho de repeticiones de ejes equivalentes.
- $z_r$ : Desviación normal estándar.

- So: La combinación del error estándar en el pronóstico del tráfico y en la predicción del rendimiento.
- $\Delta$ PSI: Contraste entre el índice de diseño inicial de servicio, pt.
- Mr: Módulo Resiliente (psi)

## **Variable de Diseño**

### **a) Serviciabilidad**

Se refiere al potencial para atender las necesidades del tipo de tráfico que lo utilizará. La evaluación más apropiada se realiza mediante el índice de servicio presente (PSI), que tiene un rango de calificación desde 0 (indicando una carretera intransitable) hasta 5 (representando una carretera en perfectas condiciones) (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

Una vez establecido P0 y Pt, se aplica la siguiente ecuación para definir el cambio en el índice de servicio:

$$\Delta \text{ PSI} = P_0 - P_t$$

### **b) Transito**

De acuerdo a los parámetros que brinda la prueba de las normas de AASHTO el desgaste causado por la introducción de una carga en forma de pivote, se puede comparar a la influencia de varios ejes individuales equivalentes de 18,000 libras o ESAL (Equivalente de Eje Simple). (Ministerio de economía y finanzas, 2015). La ecuación puede aplicarse para estimar el valor del parámetro de tránsito W18 en el carril de diseño.

$$W_{18} = DD * DL * ESAL$$

Para hallar los ejes combinados comparables, es necesario examinar los conjuntos completos de ejes idénticos, teniendo en cuenta la tasa de crecimiento anual y el período del plan en años. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

$$\text{ESAL} = \text{TDPA} * 365 * f_{Ei} * N_i * G_{jt}$$

### **c) Módulo de Resiliencia (MR)**

Es un indicador de la resistencia del suelo en la subrasante. Su Estimación se basa en una ecuación que se relaciona con el Índice de Capacidad de Soporte (CBR), tal como lo define la metodología de AASHTO. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

$$M_r (\text{psi}) = 2555 \times [\text{CBR}]^{0.64}$$

### **d) Confiabilidad (%R)**

El enfoque AASHTO combina el concepto de confiabilidad (%R), que refleja la posibilidad de que una estructura cumpla con su desempeño previsto a través de su vida útil. En consecuencia, si se busca un nivel de confiabilidad superior, se requerirá un espesor más grande en la estructura del pavimento a diseñar (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **e) Coeficiente Estadístico de desviación estándar normal (Zr)**

Factor numérico que simboliza la fiabilidad en la predicción del tráfico, variando según el tipo de carretera, con niveles de confianza que oscilan entre el 65% y el 80% para carreteras con un bajo flujo de tráfico, y entre el 80% y el 95% para las demás carreteras. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

#### **f) Desviación Estándar Combinada (So)**

Es un parámetro que toma en consideración la variabilidad prevista en la predicción del tráfico, así como otros factores que condicionan el desempeño del pavimento, como la construcción, las condiciones ambientales y la incertidumbre del modelo (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

#### **g) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)**

Es la calidad de viaje proporcionada al usuario de la carretera. Se califica en una escala del 0 al 5, donde un valor de 5 indica la comodidad teóricamente óptima (que rara vez se alcanza), y un valor de 0 indica la peor calidad. A medida que el estado del pavimento empeora debido a deterioro, la Serviciabilidad del pavimento también disminuye. (Ministerio de transportes y Comunicaciones, 2018).

#### **h) Numero Estructural Propuesto (SNR)**

Los valores que se recopilan y analizan se utilizan en la ecuación de diseño de AASHTO para calcular el número estructural, que es una representación del espesor total requerido para el pavimento. Esta transformación se realiza mediante la aplicación de la siguiente fórmula. (Ministerio de economía y finanzas, 2015, pág. 77).

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

### **2.3. Marco Conceptual**

#### **Afirmado**

Se refiere a una capa de material granular que se coloca y compacta sobre el terreno, a menudo como parte de la construcción o mantenimiento de carreteras o caminos (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2018).

### **Carril de diseño**

Es el carril donde se espera que el mayor número de vehículos con una carga por eje simple equivalente de 80 kN circule de manera normal. (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2018).

### **IMDA**

Es el valor numérico que representa la estimación del tráfico de vehículos en un tramo de carretera o red vial durante el transcurso de un año. El IMDA se calcula utilizando datos de conteos volumétricos y clasificación vehicular realizados en el campo durante una semana (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2018).

### **Periodo de diseño**

Se refiere al período de tiempo estimado durante el cual se espera que el pavimento cumpla con los requisitos de rendimiento y seguridad para el cual fue diseñado. El periodo de diseño se basa en varios factores, como el tipo y el volumen de tráfico que se espera que utilice la carretera, el clima, la calidad de los materiales y otros factores ambientales. Por lo general, se establece un periodo de diseño específico al diseñar un pavimento flexible, y este periodo puede variar según las normativas locales y las necesidades específicas de la carretera (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2018).

### **Vías expresas**

Su propósito principal es permitir únicamente la circulación de vehículos sin obstáculos. Para garantizar la accesibilidad, se construyen infraestructuras

especiales como rampas y puentes, entre otras (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **Vías arteriales**

Facilitan la conexión entre las carreteras de recogida y las vías rápidas. Su principal función es permitir un flujo de tráfico preferencial y mantener un nivel de accesibilidad relativamente bajo. (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **Vías colectoras**

Facilitan la conexión entre las carreteras locales, las carreteras principales o las vías de apoyo de las carreteras de alta velocidad. Su función principal es brindar acceso preferencial a las áreas cercanas y mantener un nivel de flujo de tráfico relativamente bajo (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

### **Vías locales**

Son carreteras que tienen una función principalmente urbana y conectan áreas residenciales, comerciales e industriales en entornos urbanos. Estas vías están diseñadas para acomodar el tráfico local y permitir el acceso a propiedades, hogares y negocios en áreas urbanas (Ministerio de economía y finanzas, 2015).

## **2.4. Marco Conceptual**

- Adoquinado: Construcción de aceras con superficie ondulada hecha
- suelo
- físicos que proporcionan condiciones seguras y cómodas para la circulación de los usuarios de la vía.
- Inventario Vial: Registro detallado de todos los caminos y carreteras existentes.

- Ladera: Terreno inclinado o empinado en el que la carretera desciende.
- Óvalo: Intersección dispuesta en forma circular u ovalada donde convergen o salen segmentos de carretera.
- Presupuesto: Estimación de los costos de una obra o servicio.
- Rehabilitación de pavimento: Restauración de un pavimento a su estado original.

## 2.5. Sistema de hipótesis

### 2.5.1. Hipótesis

El diseño estructural del pavimento más óptimo para satisfacer las necesidades de los residentes del Centro Poblado San Carlos, probablemente debería ser de tipo rígido.

### 2.5.2. Variables e indicadores

Variable independiente

Diseño del pavimento

**Tabla 1:** Operacionalización de Variables

Cuadro de Operacionalización					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Diseño del Pavimento	Es el proceso de planificación y creación de la estructura y la composición de la superficie de una carretera o pavimento para garantizar que sea	Es una construcción compuesta por diversas capas de materiales que tienen la capacidad de resistir las cargas generadas por vehículos y otros tipos de carga.	Estudio de tráfico vehicular	Volumen	Fichas de registro para conteo vehicular.
				Peso	
			Metodología PCI	Evaluación por tramos	Fichas de registro de fallas en la vía.
				Valores deducidos	
			Tipos de fallas y severidad		
			Estudio de mecánica de suelos	Valores numéricos	Fichas de Excel para ensayos de mecánica de suelos.
Granulometría					
Límites de Consistencia					
Contenido de Humedad					
			Densidad Máxima		

segura, duradera y capaz de soportar la carga del tráfico vehicular (Manual de Carreteras, 2018)	CBR		
	Método de Diseño AASHTO 93	Pavimento Diseño	Método AASHTO 93
	Presupuesto para cada tipo de pavimento	Totales Costos unitarios	Manual de Carreteras S10
	Tipo de pavimento elegido	El más adecuado para la zona de estudio.	AUTOCAD, CIVIL 3D y Google Earth.

Nota: Tabla original del autor.

### III. METODOLOGÍA EMPLEADA

#### 3.1. Tipo y Nivel de Investigación

##### 3.1.1. De acuerdo a la Orientación o Afinidad

Por su finalidad: Aplicada

##### 3.1.2. De Acuerdo a la Técnica de Contrastación

Por técnica de contraste: Descriptiva

#### 3.2. Población y Muestra de Estudio

##### 3.2.1. Población

Todas las vías que componen el distrito de Laredo.

##### 3.2.2. Muestra

Las vías del Centro Poblado San Carlos.

#### 3.3. Diseño de Investigación

##### Diseño de contrastación

El diseño de pavimento de vías del Centro Poblado San Carlos se clasifica como un enfoque aplicado, ya que se fundamenta en la aplicación de regulaciones, como los reglamentos y manuales del MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones). Además, su enfoque de investigación se caracteriza como descriptivo, ya que detalla el proceso de elaboración de un diseño de pavimentos.

#### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

**Tabla 2:** Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Objetivos Específicos	Población	Muestra	Técnicas	Instrumentos
Realizar el estudio de tráfico vehicular en la zona de estudio.	Todas las vías que componen el distrito de Laredo.	Las vías del Centro Poblado San Carlos.	-Exploración y toma de muestras en campo.	-Fichas de registro para conteo vehicular.
Realizar la evaluación de fallas mediante la metodología PCI				-Fichas de registro de fallas en la vía.
Realizar el estudio de mecánica de suelos.			-	-Fichas de Excel para ensayos de mecánica de suelos.
Realizar el diseño del pavimento rígido y flexible a través de la metodología AASHTO 93.			Procesamiento de datos en	

Preparar los presupuestos totales con sus respectivos costos unitarios para cada tipo de pavimento.	laboratorio y gabinete	-Método AASHTO 93 - Manual de Carreteras
Determinar el tipo de pavimento más adecuado para la zona de estudio.		- AUTOCAD, CIVIL 3D y Google Earth.

Nota: Tabla original del autor.

### 3.5. Procesamiento y Análisis de Datos

- El estudio de tráfico tuvo una duración de 7 días, para lo cual se tomó en consideración 1 estación localizada entre la avenida Junior Castañeda y San Carlos.
- Se realizó la evaluación superficial a través de la metodología PCI, para ello se requería inicialmente delimitar el número de muestras, las cuales fueron tomadas en consideración acorde a su ancho de calzada y por ser de tipo pavimento flexible, el instrumento de medida de elección para dimensionar el ancho de calzada fue el odómetro.

**Tabla 3:** Consideraciones para toma de unidades muestrales

Ancho de calzada (m)	Longitud por unidad de muestra (m)
5.0	46.0

Nota: Tabla de Pavement Conditional Index

Al tener un ancho de calzada de 5.0 m, corresponde como longitud de muestreo 46.0 m, entonces al tener una longitud de vía de 3.215 km se calcula que el total de unidades muestrales fue de:

$$U_m = 3215 / 46$$

$$U_m = 69.8913043 \approx 70$$

Con ello se obtuvo un total de 70 unidades muestrales para abarcar toda el área de objeto de investigación. Para obtener muestras significativas a evaluar el método propone emplear la siguiente ecuación, la cual permite delimitar las unidades muestrales con una confiabilidad de respuesta de 95%:

$$n = \frac{N\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \sigma^2} \dots\dots EC(1)$$

$$n = 13.18 \approx 13$$

Así mismo se cuenta que por ser pavimento flexible cada unidad de muestreo tendrá un área de 230.1 m<sup>2</sup>. Mientras que para el intervalo de muestreo se hizo uso de la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \dots\dots EC (2)$$

$$i = \frac{57}{13} = 4.38 \approx 4$$

Es decir que los valores de secuencia pueden variar desde 1 a 4, siendo las unidades muestrales a evaluar las siguientes:

1, 4, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49

**Tabla 4:** Escala de clasificación del PCI.

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

Nota: Tabla de Pavement Conditional Index

**Tabla 5:** Escala de clasificación de daños acorde el PCI.

<b>Clasificación de daños</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Símbolo</b>
Hueco	H
Meteorización /desprendimiento de agregado	DA
Exudación	E
Piel de cocodrilo	PC
Grietas longitudinales	GL
Grietas transversales	GT
Desnivel carril / berma	DC
Parqueo	PC
Depresión	D
Pulimiento de agregados	PA
Abultamientos y hundimientos	AH
Agrietamiento en bloque	AB

Nota: Tabla de Pavement Conditional Index.

- El estudio de mecánica de suelos permitió la clasificación e identificación de muestras representativas de suelo correspondientes al área de estudio, las cuales se clasifico como SM para el segundo estrato y GM para el tercero.
- Los diseños de pavimentos fueron cálculos utilizando la metodología AASHTO 93.
- En lo referente a los presupuestos de cada pavimento (flexible, articulado y rígido) se realizó mediante el programa S10.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis e Interpretación de Datos

#### 4.1.1. Estudio de Trafico

Se realizaron registros vehiculares en la zona de estudio para evaluar la configuración del tráfico y el Índice de tráfico que presenta. Este estudio se llevó a cabo durante 7 días y se utilizaron 1 punto estratégicos que permitió abarcar toda el área de estudio, localizada entre la avenida Junior Castañeda y San Carlos.

#### Figura 1

*Estación de monitoreo.*



Nota: Figura original del autor.

**Tabla 6:** Aforo vehicular

Tipos de vehículos	Lunes (01/01/24)	Martes (02/01/24)	Miércoles (03/01/24)	Jueves (04/01/24)	Viernes (05/01/24)	Sábado (06/01/24)	Domingo (07/01/24)
Auto	43	26	17	52	28	12	15
Camioneta	22	26	28	12	33	22	11
Combi	56	42	53	45	53	51	25
Microbús	20	11	15	22	13	16	17
Camión clase C2	1	1	2	3	1	1	3
Camión clase C3	5	4	1	2	5	3	5

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 7:** Aforo semanal vehicular

Tipo de vehículo	Auto	Camioneta	Combi	Microbús	Camión clase C2	Camión clase C3
Semanal	193	154	325	114	12	25
Promedio semanal	27.57	22	46.43	16.29	1.71	3.57

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 8:** IMDA

Tipos de vehículos	IMDS	FC	IMDA	IMDA diseño
Auto	27.57		28.98	
Camioneta	22		23.12	
Combi	46.43	1.051	48.80	
Microbús	16.29		17.12	<b>125.07</b>
Camión clase C2	2.71		3.04	
Camión clase C3	3.57	1.123	4.01	

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 9:** Factor de carril y dirección

# Calzadas	# Sentidos	# Carriles por sentido	Factor Carril	Factor Dirección
1	2	1	1	0.5

Nota: Tabla perteneciente al Manual de Carreteras MTC-2018.

**Tabla 10:** Índice de crecimiento vehicular

Periodo en años	Incremento anual (%)	
	Veh. Ligeros	Veh. Pesados
20	1.26	4.8

Nota: Tabla perteneciente al Manual de Carreteras MTC-2018.

**Tabla 11:** Presión Neumática

Espesor de capa de rodadura	Fricación de Neumático						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1	1,3	1,8	2,13	2,91	3,59	4,37

Nota: Tabla perteneciente al Manual de Carreteras MTC-2018.

**Tabla 12:** Factor de vehículo pesado para pavimento flexible y articulado.

Tipo de vehículo	Auto	Camioneta	Combi	Microbús	Camión clase C2	Camión clase C3
Factor vehículo pesado (Fvp)	0,001	0,001	0,001	0,001	4,504	3,285

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 13:** Factor de vehículo pesado para pavimento *rígido*.

Tipo de vehículo	Auto	Camioneta	Combi	Microbús	Camión clase C2	Camión clase C3
Factor vehículo pesado (Fvp)	0,001	0,001	0,001	0,001	4,608	4.731

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 14:** Ejes Equivalentes Dia/Carril de Pavimento Flexible y Articulado

Tipos de vehículos	IMDA	Fc	Fd	Fp	Fvp	EE Dia-carril
Auto	28.98					0.014
Camioneta	23.12					0.012
Combi	48.80			0.001		0.024
Microbús	17.12	0.5	1		1	0.009
Camión clase C2	3.04			4.504		6.85
Camión clase C3	4.01			3.285		6.59

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 15:** Ejes Equivalentes Dia/Carril de Pavimento Rígido

Tipos de vehículos	IMDA	Fc	Fd	Fp	Fvp	EE Dia-carril
Auto	122.66					0.014
Camioneta	63.66					0.012
Combi	48.80			0.001		0.024
Microbús	21.62	0.5	1		1	0.009
Camión clase C2	3.04			4.608		7.004
Camión clase C3	4.01			4.731		9.49

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 16:** Ejes Equivalentes para el diseño de Pavimento flexible y articulado.

Tipos de vehículos	EE día-carril	Fca	Días	EEsal
Auto	0.014			115.41
Camioneta	0.012			98.92
Combi	0.024	22.585		197.84
Microbús	0.009		365	74.19
Camión clase C2	6.85			80,948.09
Camión clase C3	6.59	32.376		77,875.61
				<b>159,310.06</b>

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 17:** Ejes Equivalentes para el diseño de Pavimento Rígido.

Tipos de vehículos	EE día-carril	Fca	Días	EEsal
Auto	0.014			115.41
Camioneta	0.012			98.92
Combi	0.024	22.585		197.84
Microbús	0.009		365	74.19
Camión clase C2	7.004			82,767.95
Camión clase C3	9.49	32.376		112,145.608
				<b>195,399.92</b>

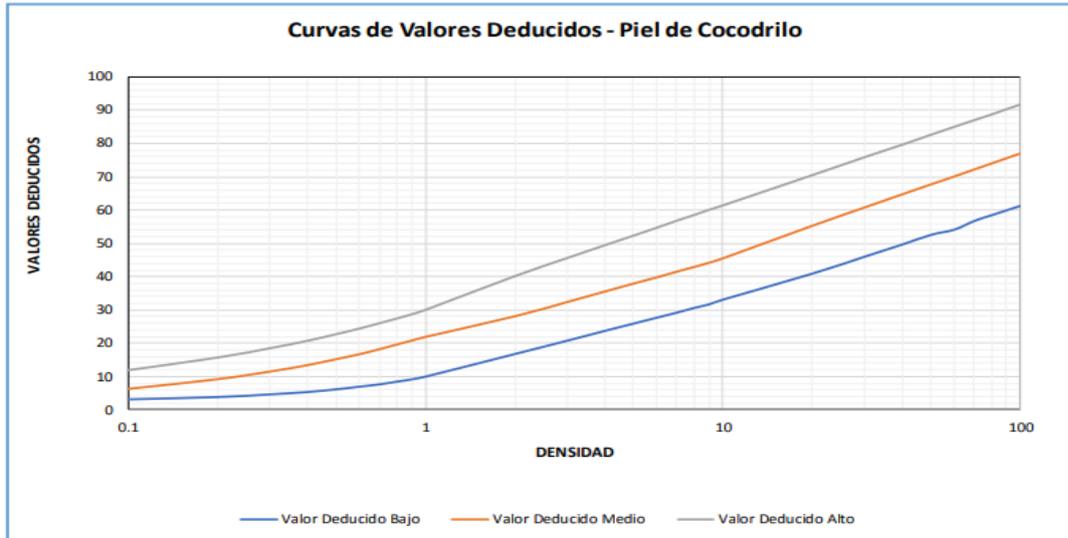
Nota: Tabla original del autor.

#### 4.1.2. Metodología PCI

En la metodología PCI, se pudo observar los siguientes tipos de fallas en las 13 unidades muestrales que se tomó en consideración para esta investigación las cuales se representan en las siguientes figuras con sus curvas de valores deducidos:

## Figura 2

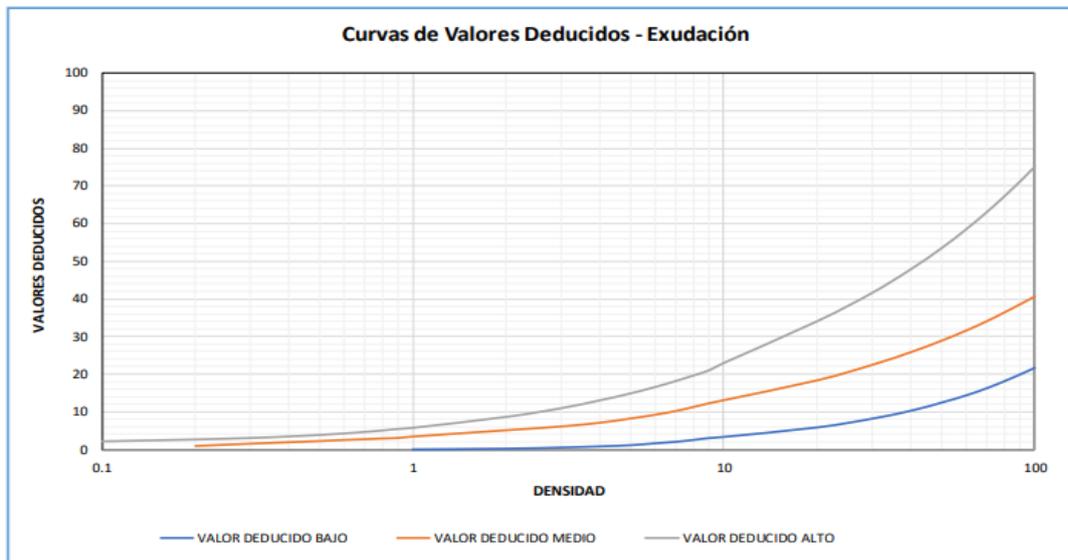
Valores deducidos para tipo de daño "Piel de cocodrilo (PC)".



Nota: Figura original del autor.

## Figura 3

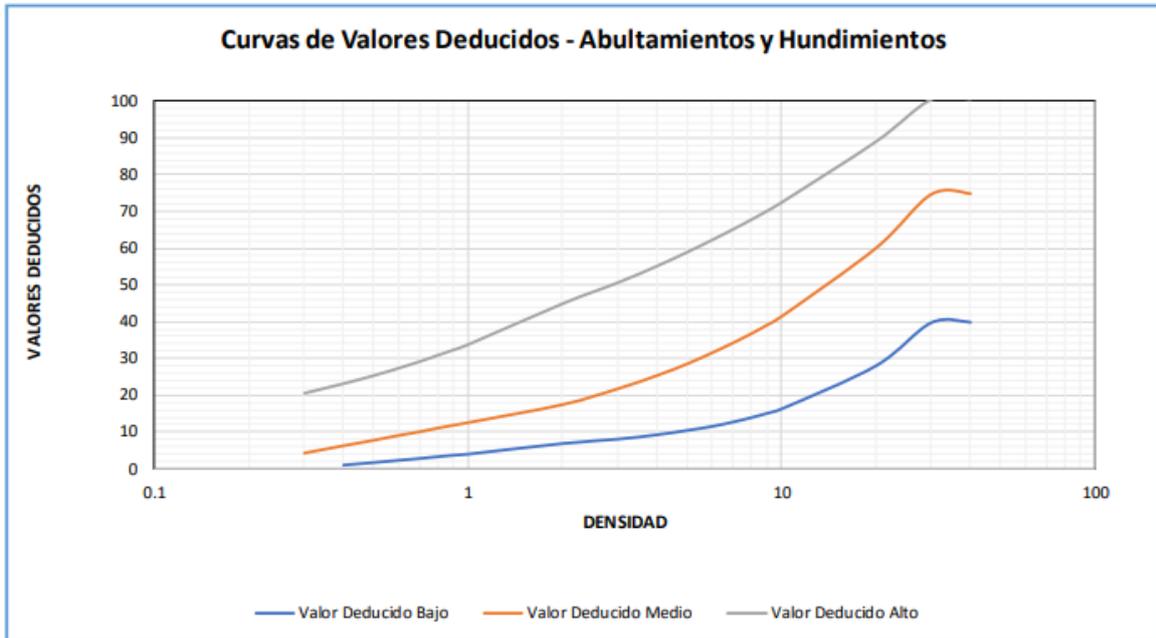
Valores deducidos para tipo de daño "Exudación (E)".



Nota: Figura original del autor.

**Figura 4**

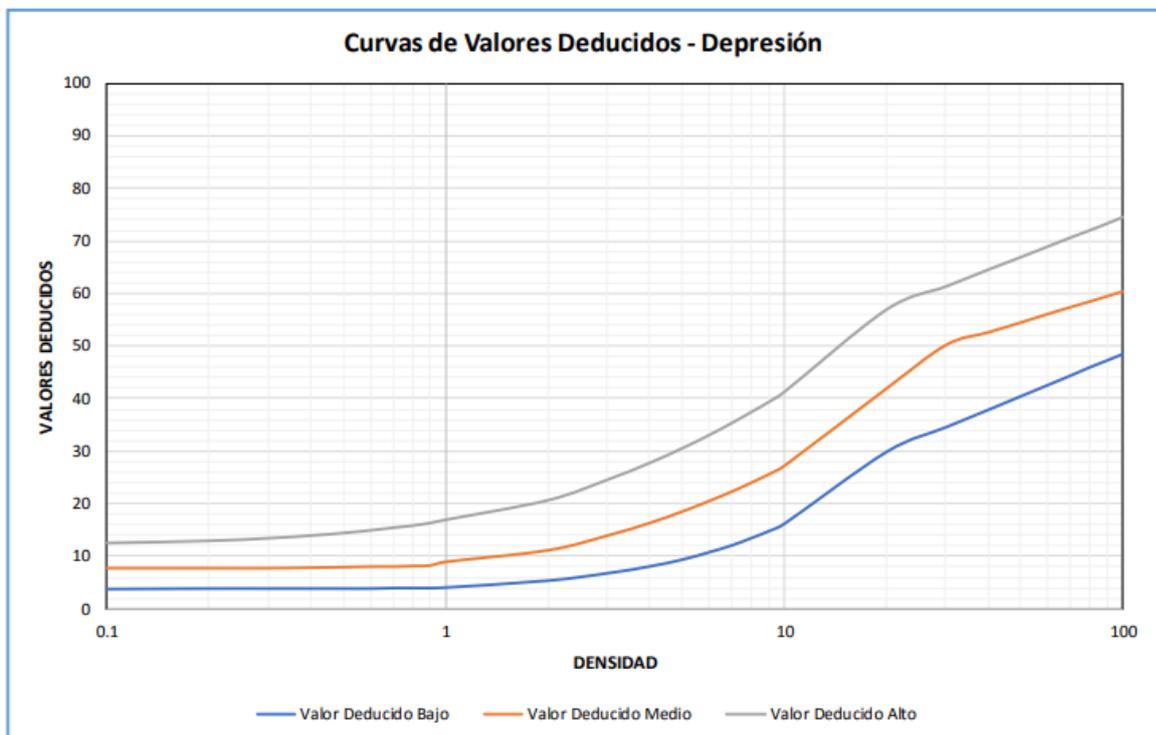
Valores deducidos para tipo de daño "Abultamientos y hundimientos (AH)".



Nota: Figura original del autor.

**Figura 5**

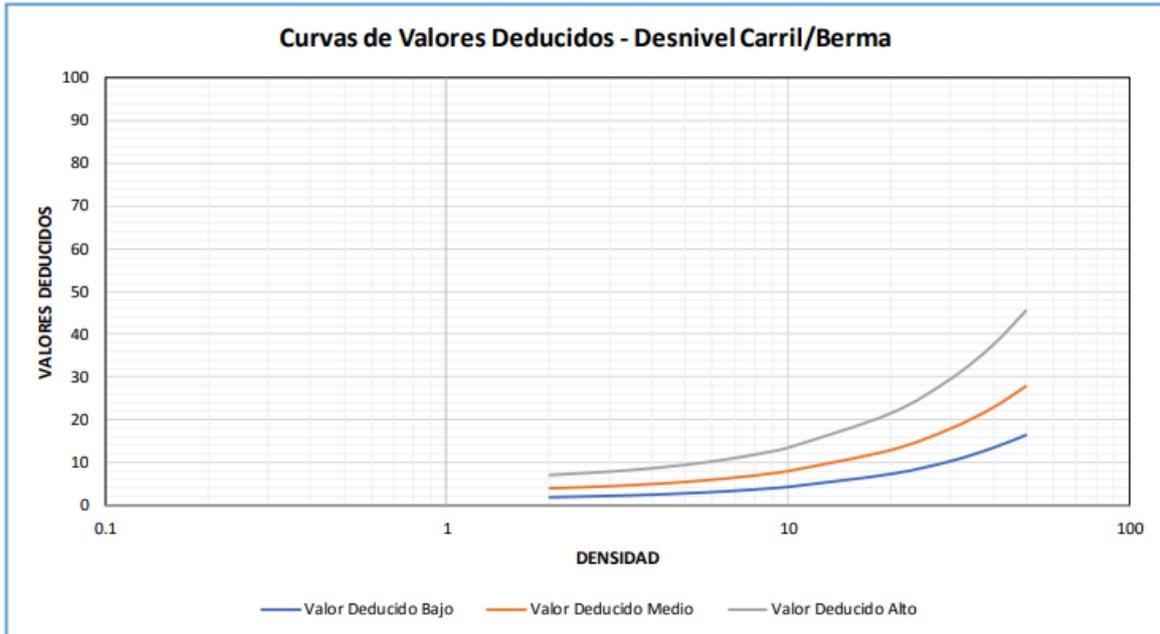
Valores deducidos para tipo de daño "Depresión (D)".



Nota: Figura original del autor.

**Figura 6**

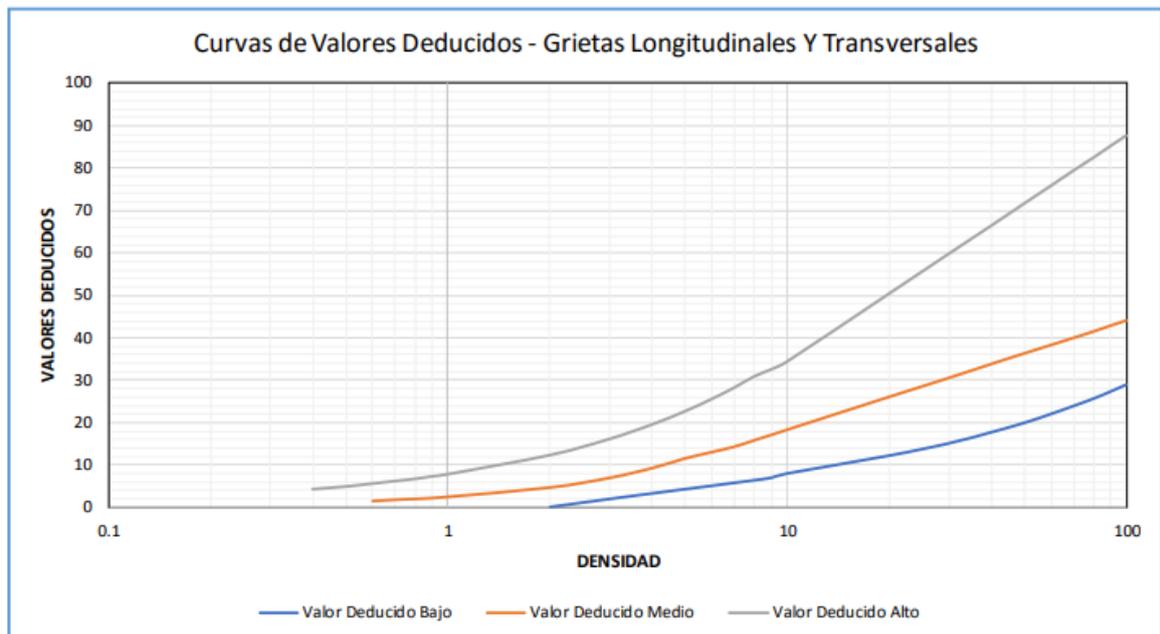
Valores deducidos para tipo de daño "Desnivel carril / Berma (DC)".



Nota: Figura original del autor.

**Figura 7**

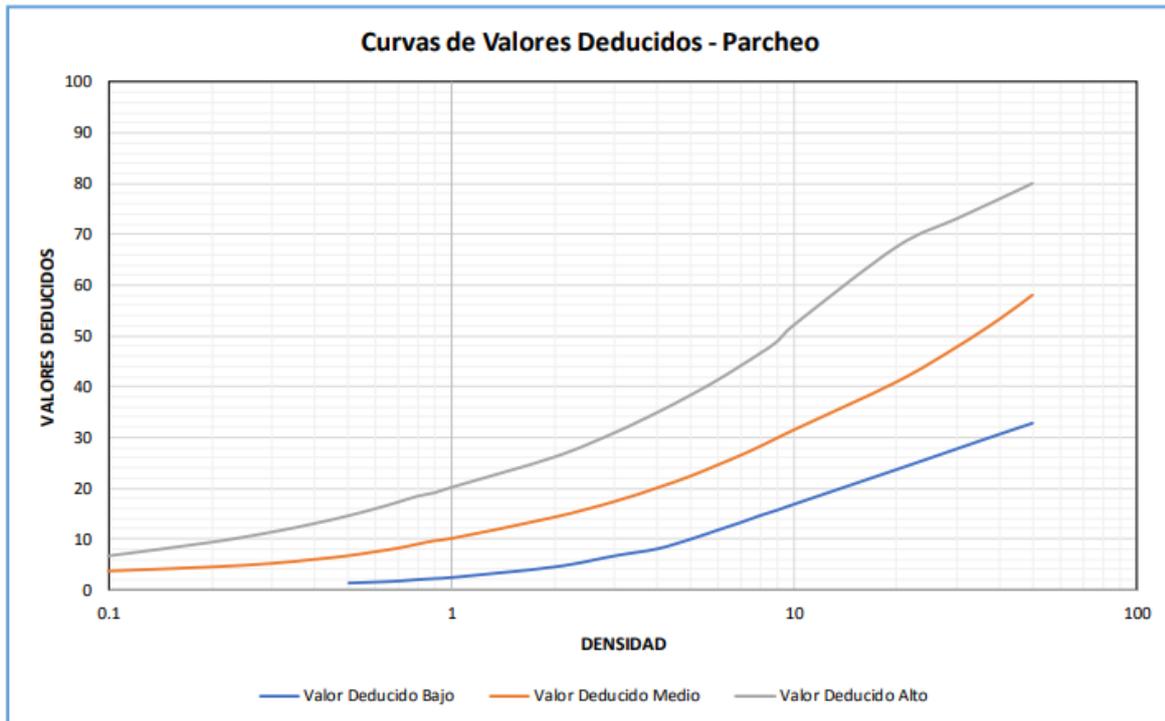
Valores deducidos para tipo de daño "Grietas longitudinales y transversales (GL-GT)".



Nota: Figura original del autor.

**Figura 8**

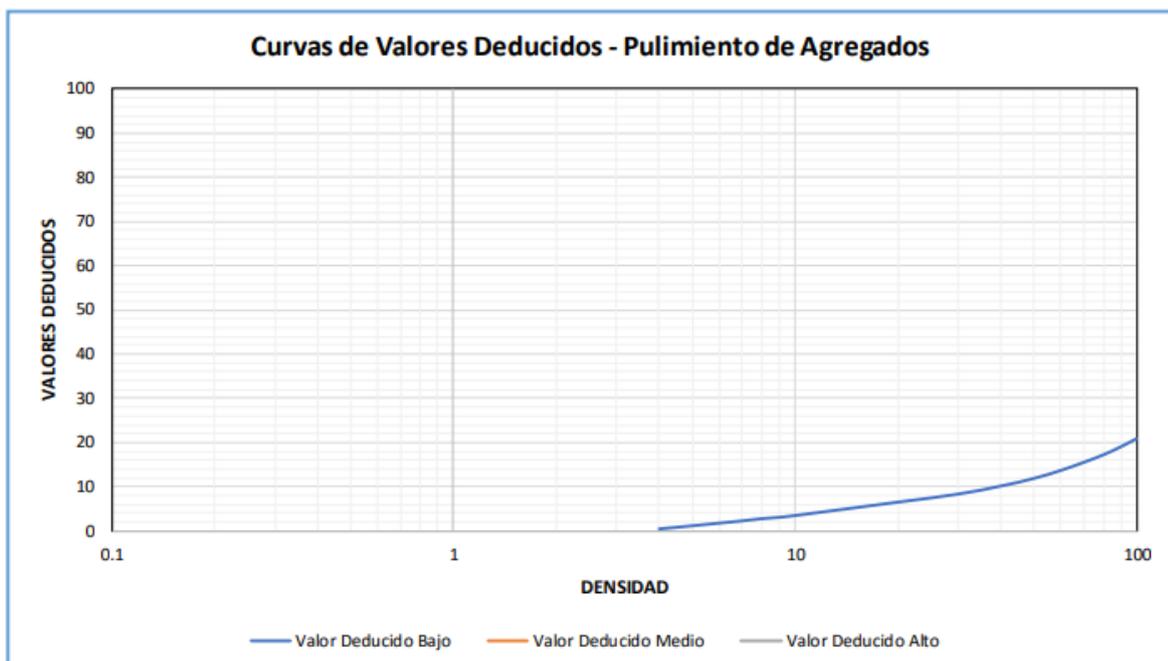
*Valores deducidos para tipo de daño "Parcheo (PC)".*



Nota: Figura original del autor.

**Figura 9**

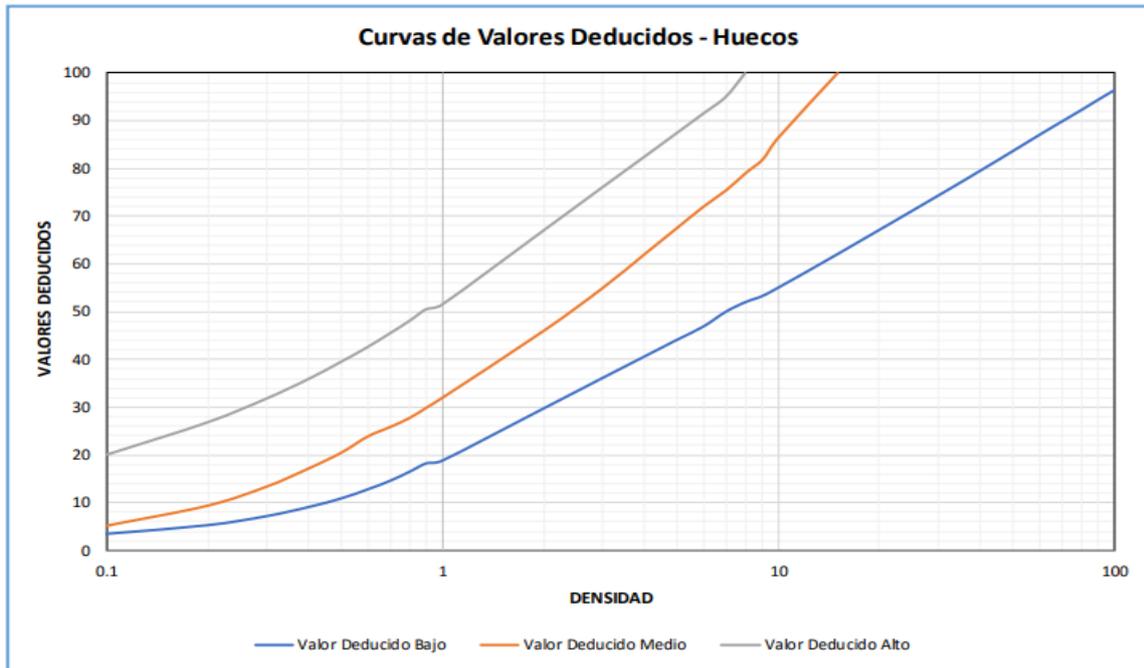
*Valores deducidos para tipo de daño "Pulimiento de agregados (PA)".*



Nota: Figura original del autor.

**Figura 10**

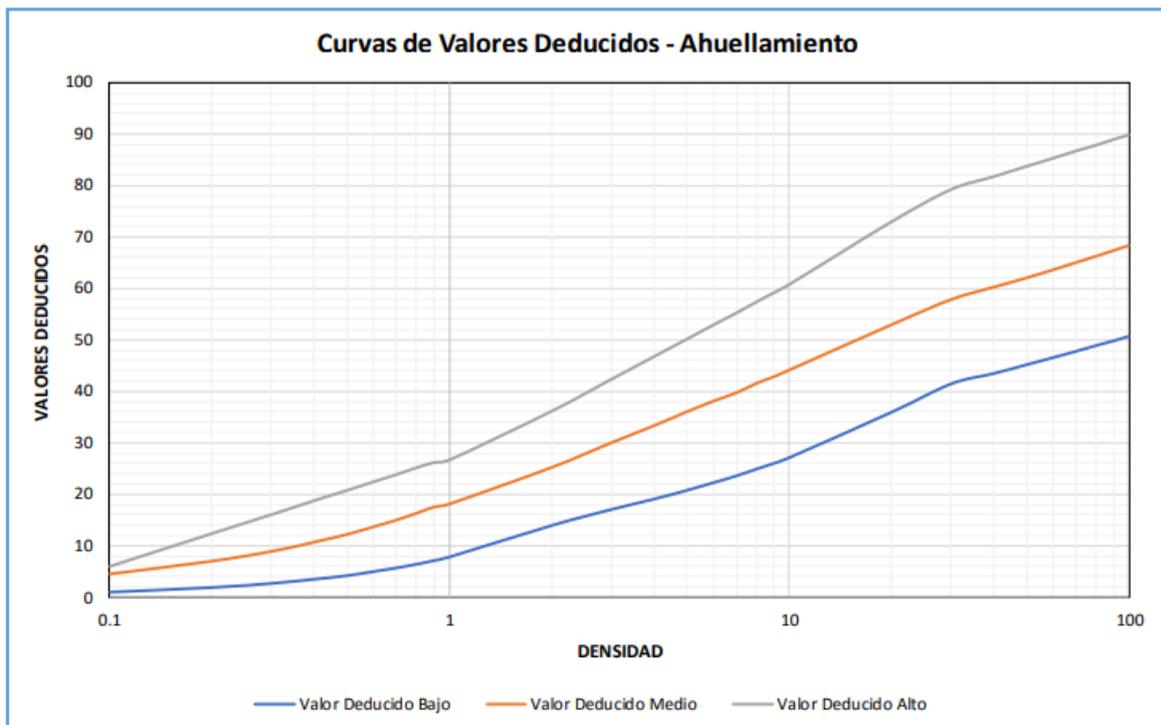
*Valores deducidos para tipo de daño “Huecos (H)”.*



Nota: Figura original del autor.

**Figura 11**

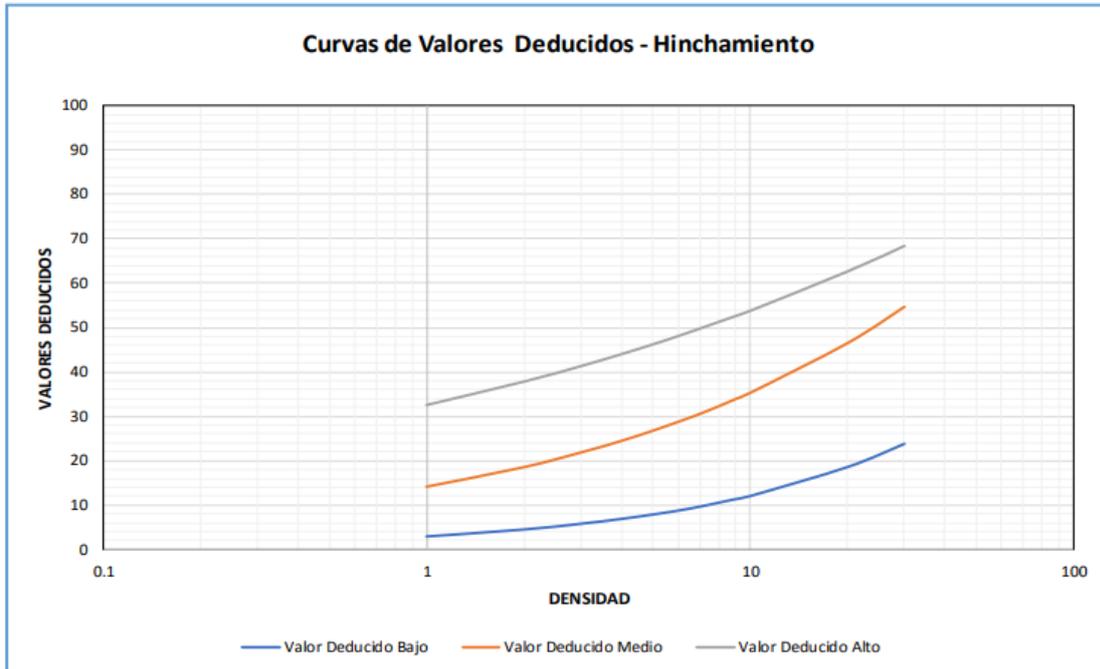
*Valores deducidos para tipo de daño “Ahuellamientos (A)”.*



Nota: Figura original del autor.

**Figura 12**

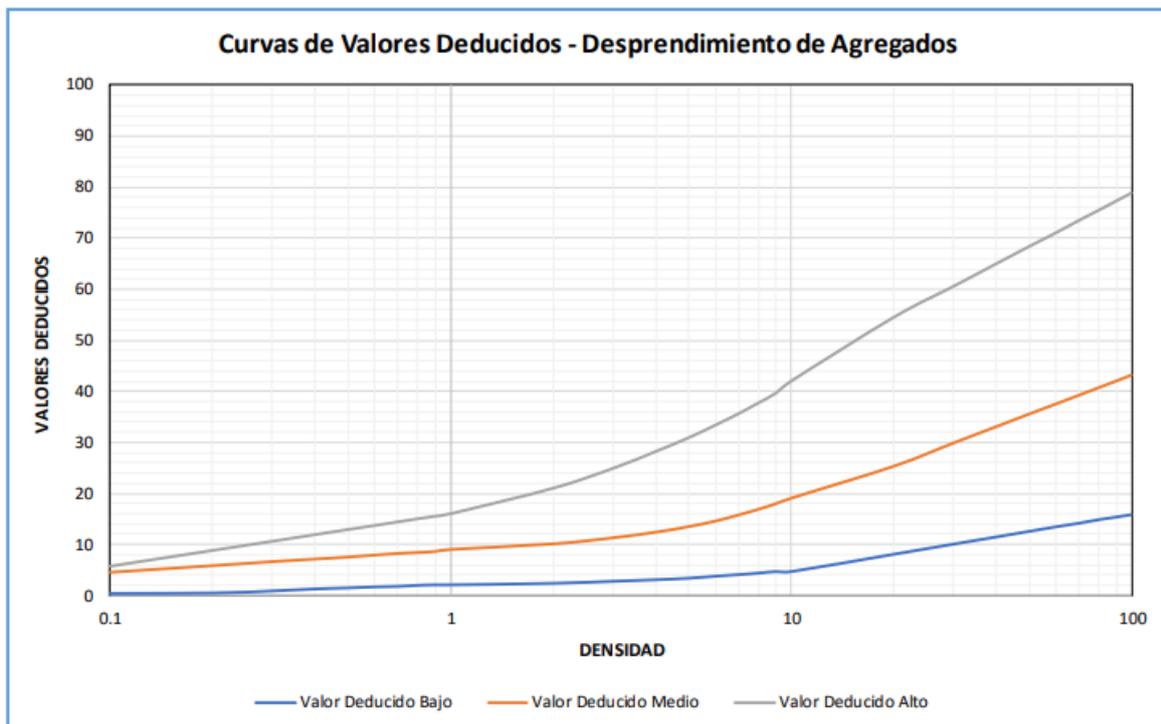
Valores deducidos para tipo de daño "Hinchamiento (AH)".



Nota: Figura original del autor.

**Figura 13**

Valores deducidos para tipo de daño "Desprendimiento de agregados (DA)".



Nota: Figura original del autor.

**Tabla 18:** Resumen de tipos de daños y sus dimensiones para cada unidad muestral de la vía objeto de estudio.

Abreviatura de tipo de daño	Dimensiones			Área	Densidad (%)	Valor deducido
	X	Y	Z			
<b>U.M. 1</b>						
H	1.21	1.21	0.03	1.46	0.64	18.00
H	0.54	4.32	0.05	2.33	1.01	33.00
DA	1.11	1.65		1.83	0.80	4.00
H	2.32	3.23	0.32	7.49	3.26	60.00
<b>U.M. 5</b>						
H	3.21	1.43	0.04	4.59	1.99	55.00
DA	2.12	7.54		15.98	6.95	13.00
E	0.54	2.12		1.14	0.50	0.00
E	1.20	2.43		2.92	1.27	0.00
PC	2.43	6.75		16.39	7.12	38.00
H	1.43	2.33	0.05	3.33	1.45	41.00
<b>U.M. 9</b>						
H	1.20	1.20	0.08	1.44	0.63	20.00
GL	1.24	1.15		1.43	0.62	21.00
GL	0.94	1.76		1.65	0.72	6.00
GL	1.54	12.65		19.48	8.47	18.00
H	1.52	2.31	0.06	3.51	1.53	10.00
PC	4.32	5.43		23.46	10.19	61.00
H	2.43	8.65	0.04	21.02	9.13	75.00
<b>U.M. 13</b>						
GL	0.93	2.23		2.07	0.90	2.00
GL	0.83	16.53		13.72	5.96	9.00
PC	1.32	2.40		3.17	1.38	30.00
PC	2.54	23.23		59.00	25.64	54.00
GL	1.00	5.23		5.23	2.27	3.00
GT	1.00	3.47		3.47	1.51	0.00
DC	1.00	2.76		2.76	1.20	0.00
D	1.87	1.34		2.51	1.09	4.00
<b>U.M. 17</b>						
DA	1.21	2.11		2.55	1.11	5.00
PC	0.43	1.87		0.80	0.35	3.00
PC	0.20	2.30		0.46	0.20	8.00
GT	1.40	0.76		1.06	0.46	0.00
GT	2.01	0.65		1.31	0.57	0.00
DA	1.83	2.87		5.25	2.28	2.00
PC	0.02	1.65		0.03	0.01	7.00
P	2.10	2.42		5.09	2.21	12.00
<b>U.M. 21</b>						

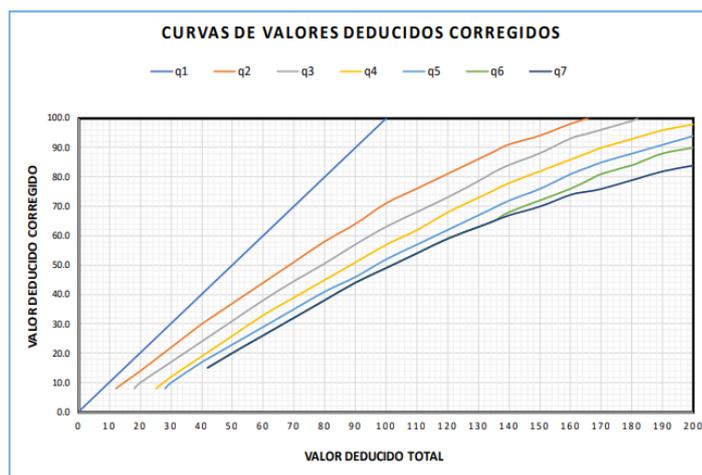
PC	2.44	3.15		7.67	3.33	24.00
GL	1.21	6.54		7.91	3.44	3.00
GL	0.22	14.23		3.13	1.36	9.00
D	0.78	2.34		1.83	0.79	5.00
P	1.92	1.65		3.17	1.38	12.00
P	1.83	1.88		3.43	1.49	11.00
D	0.43	2.22		0.95	0.41	4.00
<b>U.M. 25</b>						
DC	1.04	24.23		25.20	10.95	9.00
DC	1.21	32.22		38.99	16.94	18.00
D	2.34	2.65		6.20	2.69	5.00
DA	0.92	0.54		0.50	0.22	6.00
DA	1.55	3.54		5.49	2.38	10.00
DA	8.32	4.26		35.44	15.40	19.00
DA	2.43	2.33		5.66	2.46	20.00
GT	1.56	1.10		1.72	0.75	0.00
<b>U.M. 29</b>						
D	2.22	0.40		0.89	0.39	9.00
DC	0.54	1.23		0.66	0.29	0.00
H	2.43	2.54	0.07	6.17	2.68	21.00
AB	1.04	1.65		1.72	0.75	0.00
H	2.37	3.12	0.09	7.39	3.21	63.00
E	0.47	1.23		0.58	0.25	0.00
E	3.43	1.40		4.80	2.09	0.00
<b>U.M. 33</b>						
H	1.23	0.54	0.01	0.66	0.29	3.00
H	2.65	0.23	0.03	0.61	0.26	21.00
H	3.12	2.43	0.08	7.58	3.29	70.00
H	6.43	1.45	0.66	9.32	4.05	74.00
GL	2.12	0.75		1.59	0.69	5.00
GL	0.54	0.62		0.33	0.15	0.00
GL	0.32	1.43		0.46	0.20	0.00
<b>U.M. 37</b>						
GL	0.65	2.43		1.58	0.69	0.00
GL	0.62	1.54		0.95	0.41	0.00
GL	1.00	4.50		4.50	1.96	8.00
GL	1.00	5.20		5.20	2.26	3.00
AB	1.00	1.65		1.65	0.71	0.00
H	0.54	1.85	0.02	1.00	0.43	4.00
H	1.67	2.43	0.02	4.06	1.76	22.00
<b>U.M. 41</b>						
GL	1.00	4.50		4.50	1.96	9.00
GL	1.00	9.00		9.00	3.91	10.00

GL	1.00	4.65		4.65	2.02	4.00
PC	1.00	8.45		8.45	3.67	38.00
PC	1.00	1.53		1.53	0.67	11.00
PC	1.00	2.65		2.65	1.15	32.00
H	3.21	<b>2.16</b>	0.03	6.93	3.01	31.00
<b>U.M. 45</b>						
DC	1.00	4.53		4.53	1.97	0.00
P	1.00	1.50		1.50	0.65	8.00
P	1.00	1.80		1.80	0.78	1.00
H	1.00	1.54	0.04	1.54	0.67	10.00
DA	0.65	2.34		1.52	0.66	4.00
H	1.34	0.96	0.09	1.29	0.56	34.00
H	1.67	0.76	0.05	1.26	0.55	35.00
D	1.05	1.65		1.74	0.75	9.00
<b>U.M. 49</b>						
DA	1.53	8.65		13.23	5.75	10.00
GL	1.21	3.54		4.28	1.86	9.00
GL	1.45	4.60		6.67	2.90	2.00
GL	1.77	11.04		19.49	8.47	7.00
GL	1.26	12.46		15.70	6.82	11.00
GL	1.34	2.98		3.99	1.74	8.00

Nota: Tabla original del autor.

## Figura 14

*Valores deducidos corregidos.*



Nota: Figura original del autor.

**Tabla 19:** Resumen de PCI obtenido y su clasificación

UM	MAX VALOR ADMISIBLE	# MAX DE VALORES ADMISIBLES DEDUCIDOS	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	CDV	PCI	CLASIFICACION
1	60	6	60 33 18 4	115	4	65	35	MALO
			60 33 18 2	113	3	70		
			60 33 2 2	97	2	70		
			60 2 2 2	66	1	32		
4	55	6	55 41 38 13	147	4	81	16	MUY MALO
			55 41 38 2	136	3	84		
			55 41 2 2	100	2	71		
			55 2 2 2	61	1	29		
9	75	21	75 61 21 20 18 10 6	211	7	94	6	FALLADO
			75 61 21 20 18 10 2	207	6	93		
			75 61 21 20 18 2 2	199	5	92		
			75 61 21 20 2 2 2	183	4	93		
			75 61 21 2 2 2 2	165	3	94		
			75 29 2 2 2 2 2	114	2	78		
			75 2 2 2 2 2 2	87	1	88		
13	54	15	54 30 9 4 3 2	102	6	50	32	MALO
			54 30 9 4 3 2	102	5	51		
			54 30 20 4 2 2	112	4	63		
			54 30 20 2 2 2	110	3	68		
			54 30 2 2 2 2	92	2	64		
			54 2 2 2 2 2	64	1	63		
17	12	15	12 8 7 5 3 2	37	6	0	79	MUY BUENO
			12 8 7 5 3 2	37	5	18		
			12 8 7 5 2 2	36	4	18		
			12 8 7 2 2 2	33	3	20		
			10 8 2 2 2 2	26	2	21		
			10 2 2 2 2 2	20	1	20		
21	24	21	24 12 11 9 5 4 3	68	7	38	54	REGULAR
			24 12 11 9 5 4 2	67	6	30		
			24 12 11 9 5 2 2	65	5	33		
			24 12 11 9 2 2 2	62	4	35		
			24 12 11 2 2 2 2	55	3	46		
			24 12 2 2 2 2 2	46	2	33		
			24 2 2 2 2 2 2	36	1	37		
25	20	21	20 19 18 10 9 6 5	87	7	43	57	BUENO
			20 19 18 10 9 6 2	84	6	41		
			20 19 18 10 9 2 2	80	5	41		
			20 19 18 10 2 2 2	73	4	41		
			20 19 18 2 2 2 2	65	3	41		
			20 19 2 2 2 2 2	49	2	37		

			20	2	2	2	2	2	2	2	2	32	1	31	
			63	21	9							93	3	58	
29	63	3	63	21	2							86	2	63	32
			63	2	2							67	1	68	
															MALO
			74	70	21	5	3					173	5	85	
			74	70	21	5	2					172	4	90	
33	74	10	74	70	21	2	2					169	3	95	5
			74	70	2	2	2					150	2	93	
			74	2	2	2	2					82	1	82	
															FALLADO
			22	8	4	3						37	4	17	
			22	8	4	2						36	3	21	
37	22	6	22	8	2	2						34	2	25	72
			22	2	2	2						28	1	28	
															MUY BUENO
			38	32	31	11	10	9	4			135	7	65	
			38	32	31	11	10	9	2			133	6	65	
			38	32	31	11	10	2	2			126	5	68	
41	38	21	38	32	31	11	2	2	2			118	4	68	32
			38	32	31	2	2	2	2			109	3	67	
			38	32	2	2	2	2	2			80	2	58	
			38	2	2	2	2	2	2			50	1	50	
															MALO
			35	34	10	9	8	4	1			101	7	48	
			35	34	10	9	8	4	2			102	6	48	
			35	34	10	9	8	2	2			100	5	51	
45	35	21	35	34	10	9	2	2	2			94	4	52	43
			35	34	10	2	2	2	2			87	3	55	
			35	34	2	2	2	2	2			79	2	57	
			35	2	2	2	2	2	2			47	1	49	
															REGULAR
			11	10	9	8	7	2				47	6	19	
			11	10	9	8	7	2				47	5	21	
			11	10	9	8	2	2				42	4	21	
49	11	15	11	10	9	2	2	2				36	3	21	79
			11	10	2	2	2	2				29	2	21	
			11	2	2	2	2	2				21	1	21	
															MUY BUENO

Nota: Tabla original del autor.

Los resultados tras la aplicación de la metodología PCI para determinar visualmente daños en la vía nos permitió obtener los siguientes datos relevantes:

**Tabla 20:** PCI obtenido y su clasificación respectiva.

U.M	PCI	Clasificación
1	35	Malo
5	16	Muy malo
9	6	Fallado
13	32	Malo
17	79	Muy bueno
21	54	Regular
25	57	Bueno
29	32	Malo
33	5	Fallado
37	72	Muy bueno
41	32	Malo
45	43	Regular
49	79	Muy bueno

Nota: Tabla original del autor.

**Figura 15**

*Clasificación de fallas respecto al porcentaje que representan.*

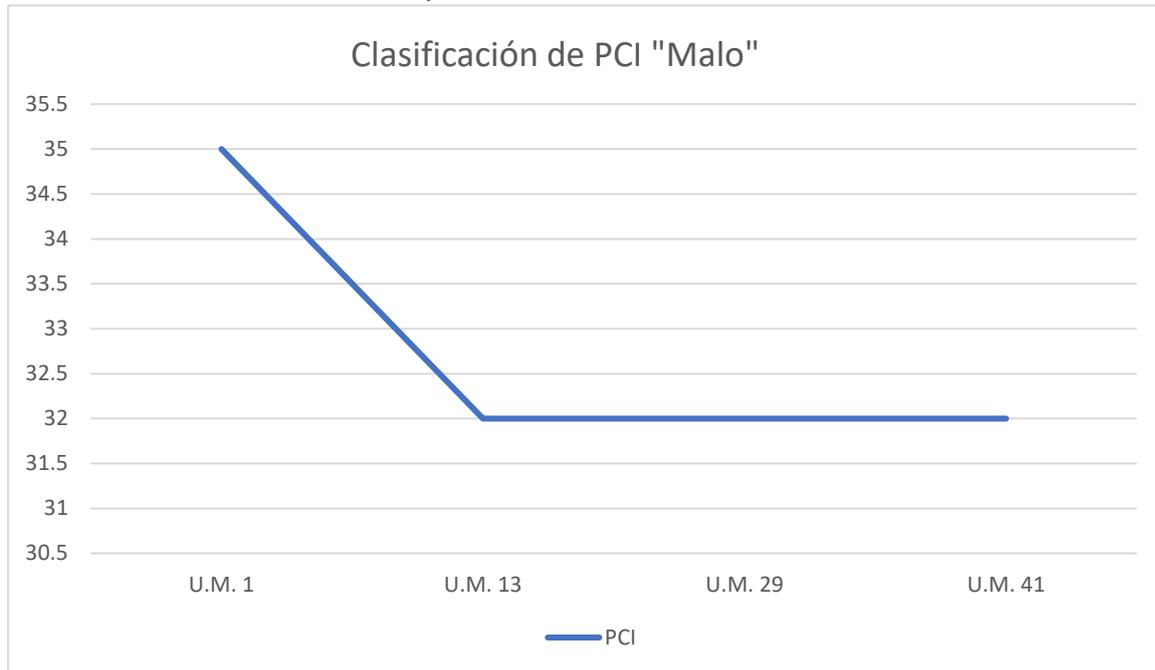


Nota: Figura original del autor.

Respecto a la figura 15, se puede observar que en las 13 unidades muestrales analizadas la clasificación que más predomina es la “mala”.

**Figura 16**

*Valores obtenidos en el PCI predominante.*



Nota: Figura original del autor.

Respecto a la figura 16, se puede observar que los valores para esta clasificación obtenida van desde PCI 32 hasta PCI 35, pudiéndose obtener un PCI promedio de  $33.5 \approx 34$ .

### **4.1.3. Estudio de Suelos**

#### **4.1.3.1. Análisis y Estudios en Campo**

Para obtener información acerca de las propiedades del suelo en la zona de estudio, se llevaron a cabo un total de 9 excavaciones en el terreno, las cuales reciben el nombre de "calicatas". Cada una de estas calicatas cubrió una superficie de 1 metro cuadrado y tuvo una profundidad de 1.50 metros. Se ubicaron estratégicamente en el terreno de interés y se utilizaron para obtener muestras de suelo destinadas a análisis en las etapas siguientes.

**Tabla 21:** Dimensiones de Calicatas

Calicata	Estratos	Área	Profundidad
C-1			
C-2			
C-3			
C-4			
C-5	E-1 / E-2	1.00 m <sup>2</sup>	1.50 m <sup>2</sup>
C-6			
C-7			
C-8			
C-9			

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 22:** Ubicación de Calicatas

Calicata	Coordenadas		
	Norte	Este	Cota
C-1	9106829	726255	160 m.s.n.m
C-2	9106747	726354	157 m.s.n.m
C-3	9106702	726264	158 m.s.n.m
C-4	9106883	726311	160 m.s.n.m
C-5	9106926	726388	156 m.s.n.m
C-6	9106941	726248	157 m.s.n.m
C-7	9106809	726434	157 m.s.n.m
C-8	9107056	726503	156 m.s.n.m
C-9	9107054	726339	157 m.s.n.m

Nota: Tabla original del autor.

**Figura 17**

*Puntos de ubicación para calicatas.*



Nota: Tabla original del autor.

Después de recopilar y extraer muestras representativas de suelo de cada calicata necesaria para la investigación, se llevaron a cabo pruebas de laboratorio para analizar sus propiedades mecánicas y físicas.

**Tabla 23:** Ensayo granulométrico

Calicatas	Estratos	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	SUCS	AASHTO
C-1	E-2	22.27	52.48	25.24	SM	A-2-4 (0)
	E-3	37.55	36.84	25.61	GM	A-2-4 (0)
C-2	E-2	21.22	45.21	33.57	SM	A-2-4 (0)
	E-3	49.60	31.61	14.78	GM	A-1-a (0)
C-3	E-2	35.94	46.98	17.08	SM	A-1-b (0)
	E-3	42.27	40.25	17.49	GM	A-1-b (0)
C-4	E-2	27.85	46.84	25.31	SM	A-2-4 (0)
	E-3	44.39	41.12	14.49	GM	A-1-a (0)
C-5	E-2	23.31	49.89	26.80	SM	A-2-4 (0)
	E-3	46.48	41.39	12.13	GM	A-1-a (0)
C-6	E-2	20.67	46.44	32.89	SM	A-2-4 (0)

	E-3	44.84	39.99	15.17	GM	A-1-b (0)
C-7	E-2	22.35	60.67	16.98	SM	A-2-4 (0)
	E-3	37.30	47.18	15.51	SC	A-2-4 (0)
C-8	E-2	21.84	58.90	19.26	SM	A-2-4 (0)
	E-3	32.45	51.51	16.04	SC	A-2-4 (0)
C-9	E-2	40.38	44.91	17.71	SM	A-1-b (0)
	E-3	49.29	35.56	15.15	GM	A-1-a (0)

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 24:** Contenido de humedad

Calicatas	Estratos	Humedad (%)
C-1	E-2	5.15
	E-3	8.24
C-2	E-2	4.62
	E-3	7.13
C-3	E-2	5.23
	E-3	8.18
C-4	E-2	4.98
	E-3	6.40
C-5	E-2	5.48
	E-3	8.47
C-6	E-2	4.85
	E-3	7.63
C-7	E-2	5.01
	E-3	8.51
C-8	E-2	5.12
	E-3	8.11
C-9	E-2	5.53
	E-3	8.68

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 25:** Ensayo de Proctor modificado

Calicatas	Estratos	Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Humedad Optima (%)
C-2	E-3	2.11	7.20
C-8	E-3	2.09	8.54

Nota: Tabla original del autor.

**Tabla 26:** Ensayo de California Bearing Ratio

Calicatas	Estratos	CBR (95%)	CBR (100%)
C-2	E-3	35.60	41.39
C-8	E-3	30.20	33.71

Nota: Tabla original del autor.

#### 4.1.4. Diseño de Pavimento Flexible

##### Ejes Equivalentes de Diseño

$$EE \text{ Diseño} = 159,310.06$$

##### Combinación de Desviación Estándar.

$$So = 0.45$$

**Tabla 27:** Desviación estándar

Tipo de tráfico expresado en EE	Rango de tráfico pesado expresado en EE	Desviación estándar normal (zr)
TP1	De 150001 A 300000	<b>-0.524</b>

Nota: Tabla perteneciente al Manual de Carreteras MTC-2018.

##### Desviación Estándar

$$Z_R = -0.524$$

##### Módulo de resiliencia

$$MR \text{ (psi)} = 2555 \times (CBR)^{0.64}$$

$$MR \text{ (psi)} = 2555 \times (32.90)^{0.64}$$

$$MR \text{ (psi)} = 23900$$

**Tabla 28:** Nivel de confiabilidad

Tipo de tráfico expresado en EE	Nivel de confiabilidad (%)
TP1	<b>70%</b>

Nota: Tabla perteneciente al Manual de Carreteras MTC-2018.

### Nivel de confiabilidad

$$R = 70\%$$

### Factor de drenaje

Obtuvo la calificación de bueno, es decir el agua demora 1 día en ser evacuada con un valor entre 1.25 -1.15%.

$$m_2 \text{ y } m_3 = 1.2$$

### Serviciabilidad inicial y final

$$P_i = 3.8$$

$$P_t = 2.0$$

$$\Delta PSI = 1.8$$

### Cálculo de Número Estructural

Con los parámetros de diseño ya acotados, se procedió a reemplazarlos en la fórmula de número estructural y se obtuvo que al asumir un valor de 1.404 para el SN se obtiene la siguiente igualdad:

$$5.202 = 5.202 \text{ (OK)}$$

Es decir, la ecuación se cumple al tomar como número estructural a **1.404**. Al verificar mediante el software se obtiene lo siguiente:

### Figura 18

*Software para el cálculo de SN.*

So	0.45	ΔPSI:	1.8
Confiabilidad:	70%	Mr (lb/pulg <sup>2</sup> ):	23900
Zr:	-0.524	Calcular	Calcular
W18:	159310.06	SN:	1.41

Nota: Figura original del autor.

### Coefficientes y sus respectivas capas

$$a_1 = 0.170$$

$$a_2 = 0.052$$

$$a_3 = 0.047$$

### Dimensiones de capas

Capa Superficial = 50 mm.

Base Granular = 150 mm.

Sub Base Granular = 150 mm

Posterior a los cálculos y datos indicados, se calculó el espesor de cada capa haciendo el uso de la formula siguiente:

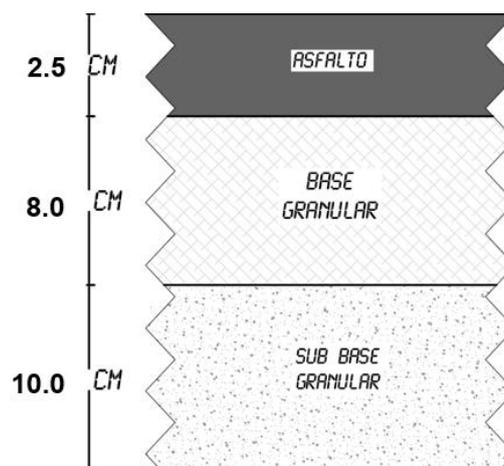
$$SN = (a_1) (D_1) + (a_2) (m_2) (D_2) + (a_3) (m_3) (D_3)$$

$$1.404 = 0.170 (2.5) + 0.052 (1.2) (8) + 0.047 (1.2) (10)$$

$$1.404 \leq 1.4882 \text{ OK}$$

### Figura 19

*Representación gráfica de capas para pavimento flexible.*



Nota: Figura original del autor.

#### 4.1.5. Diseño para Pavimento Articulado

Para el diseño del pavimento articulado, se empleó el enfoque del Instituto de Pavimento de Concreto, el cual está respaldado por las directrices establecidas en el Manual de Carreteras MTC - 2018.

**Tabla 29:** Especificaciones técnicas para pavimento articulado

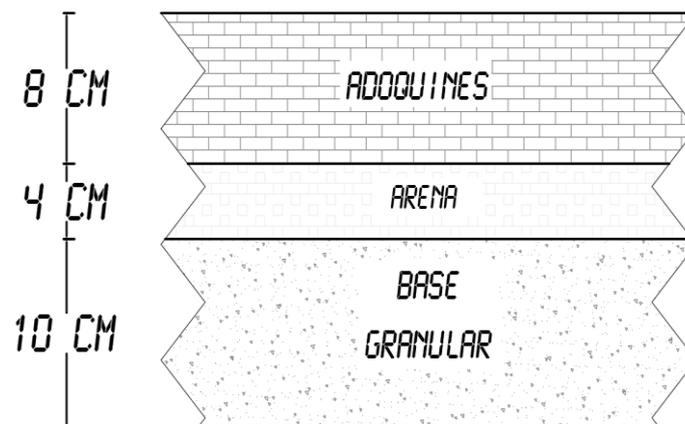
Ejes equivalentes acumulados	Capa superficial	Cama de arena
150,000 – 7,500,000	Adoquín de concreto: 80 mm	40 mm

Nota: Tabla perteneciente al Manual de Carreteras MTC-2018.

Cuando se analiza la capa destinada a la base granular, se toma en cuenta la dimensión mínima requerida de 10 cm, lo que conlleva a la configuración estructural siguiente:

**Figura 20**

*Representación gráfica de capas para pavimento articulado.*



Nota: Figura original del autor.

#### 4.1.6. Diseño para Pavimento Rígido

##### Ejes Equivalentes de Diseño

$$EE \text{ Diseño} = 195,399.92$$

##### Combinación de Desviación Estándar

$$So = 0.35$$

##### Desviación Estándar

$$Z_R = -0.524$$

##### Nivel de Confiabilidad

$$R = 70\%$$

##### Transmisión de Carga

$$J = 3.8$$

##### Factor Drenaje

$$Cd = 1.12$$

##### Serviciabilidad Inicial y Final

$$Pi = 4.10$$

$$Pt = 2.0$$

##### Módulo de Rotura para Concreto

$$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$MR = \sqrt{F'c} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$S'c = 535.462 \text{ psi}$$

##### Módulo de Elasticidad para Concreto.

$$Ec = 57000 \cdot F'c^{0.5} \text{ (psi)}$$

$$Ec = 4046034.007 \text{ psi}$$

##### Módulo de Resistencia para Subrasante. Con un CBR = 32.90%

$$K_c = 101.438 \text{ psi.}$$

Asumiendo que D tiene un valor de 5.9 in, se obtiene la igualdad en la ecuación lo siguiente:

$$5.714 \approx 5.419$$

Al comparar las 2 ecuaciones se tanteo hasta dar una igualdad aproximada, por lo tanto, se puede decir que la ecuación se cumple dándole como valor de 14.986 cm a D

Haciendo una revisión al resultado de D, con el software se obtiene lo siguiente:

### Figura 21

*Software para el cálculo de D.*

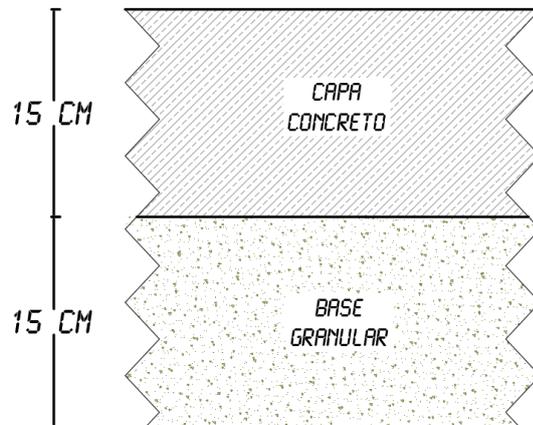
Tipo de Pavimento		Confianza (R) y Desviación estándar (So)	
<input type="radio"/> Pavimento flexible <input checked="" type="radio"/> Pavimento rígido		85 % Zr=-1.037	So = 0.35
Serviciabilidad inicial y final		Módulo de reacción de la subrasante	
PSI inicial = 4.10	PSI final = 2.0	k = 101.438 pci	
Información adicional para pavimentos rígidos			
Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)	4046034.007	Coeficiente de transmisión de carga - (J)	3.8
Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)	535.462	Coeficiente de drenaje - (Cd)	1.12
Tipo de Análisis		Espesor de losa (plg)	
<input checked="" type="radio"/> Calcular D <b>W18 = 195399.92</b>		D = 5.9	
<input type="radio"/> Calcular W18			
Calcular		Salir	

Nota: Figura original del autor.

Con los datos y resultados ya indicados se determina que la losa de concreto tendrá un espesor de 5.19 pulgadas, pero al no cumplir con el espesor mínimo constructivo se optara por un espesor de 5.9 pulgadas, es decir 15 cm aproximadamente, y una base granular de 15 cm, con lo cual se cumplirá las dimensiones que requiere el diseño.

## Figura 22

*Representación gráfica de capas para pavimento rígido.*



Nota: Figura original del autor.

## 4.1.7. Costos y Presupuestos

### Análisis de precios unitarios para pavimento flexible

S10

Página : 1

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO						
	, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE						Fecha presupuesto 25/04/2024
Partida	01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			4,250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Materiales</b>						
023100002	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS		glb		1.0000	4,250.00	4,250.00
							<b>4,250.00</b>
Partida	01.02 OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			73.20
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	14.14	2.83
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.4000	11.35	4.54
							<b>7.37</b>
	<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	4.10	0.41
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1000	4.10	0.41
0207020002	FILLER		kg		0.0208	1.60	0.03
0231000004	MADERA CORRIENTE		p2		8.1900	3.50	28.67
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6 mm		pln		0.6330	21.36	13.52
02370600020003	BISAGRA DE ACERO INOXIDABLE 3" x 3"		und		0.0416	3.60	0.15
02610700010002	CANDADO 60 MM		und		0.0105	55.00	0.58
02903200090039	CALAMINA CORRUGADA DE POLICARBONATO 0,81 x 0,5		jgo		0.6000	36.40	21.84
							<b>65.61</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	7.37	0.22
							<b>0.22</b>
Partida	01.03 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und			1,275.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	14.14	56.56
0101010005	PEON		hh	1.0000	4.0000	11.35	45.40
							<b>101.96</b>
	<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.2000	4.10	4.92
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3		0.6500	120.00	78.00
0207030001	HORMIGON		m3		0.3000	55.00	16.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.7424	26.27	19.50
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		64.5000	4.50	290.25
0254010001	GABINETE		und		1.0000	500.00	500.00
0271050081	PERNO ACERO, ARANDELA Y TUERCA		und		8.0000	32.70	261.60
0290130022	AGUA		m3		0.0250	5.00	0.13
							<b>1,170.90</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	101.96	3.06
							<b>3.06</b>
Partida	01.04 TRASLADO MAQ/EQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m3			2,200.00
							Fecha : 02/05/2024 12:24:58

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE					Fecha presupuesto	25/04/2024
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Materiales</b>							
0231000003	TRASLADO MAQUÍEQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	glb		1.0000	2.200.00	2.200.00	
						<b>2.200.00</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.05 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : glb</b>		<b>2,513.12</b>	
<b>Código</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>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	14.14	113.12	
						<b>113.12</b>	
<b>Materiales</b>							
02901700010017	LETREROS DIVERSOS DE SEGURIDAD DE OBRA	glb		20.0000	120.00	2.400.00	
						<b>2.400.00</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.06 MANTENIMIENTO Y DESVÍO TEMPORAL DE TRÁNSITO</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>mes/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : mes</b>		<b>1,587.35</b>	
<b>Código</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>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	11.35	181.60	
						<b>181.60</b>	
<b>Materiales</b>							
0216010010	LADRILLO CELOSIA	ml		2.0000	22.36	44.72	
0267060020	CHALECO DE SEGURIDAD CON CINTA REFLECTIVA	und		25.0000	7.61	190.25	
02671100040007	SEÑALES INFORMATIVAS	und		4.0000	76.27	305.08	
02671100040008	SEÑALES PREVENTIVAS	und		4.0000	92.15	368.60	
02671100040009	SEÑALES RESTRICTIVAS	und		4.0000	92.15	368.60	
02671100060003	BANDERINES	und		4.0000	6.78	27.12	
0267110014	TRANQUERAS	und		2.0000	42.87	85.74	
						<b>1,390.11</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	181.60	9.08	
						<b>9.08</b>	
<b>Subcontratos</b>							
0409070008	SILBATO	und		4.0000	1.64	6.56	
						<b>6.56</b>	
<b>Partida</b>	<b>02.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>6.50</b>	
<b>Código</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>							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	11.35	1.36	
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.74	0.87	
						<b>2.23</b>	
<b>Materiales</b>							
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0050	4.10	0.02	
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	kg		0.0250	17.30	0.43	
0215050003	UNION UNIVERSAL CPVC	kg		0.0002	56.00	0.01	
0231010003	MADERA TORNILLO	kg		0.0264	4.50	0.12	
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	kg		0.0020	53.75	0.11	
0292010004	CORDEL PARA TRAZOS	kg		0.0010	30.00	0.03	
						<b>6.50</b>	
Fecha :						02/05/2024 12:24:58	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD					Fecha presupuesto	25/04/2024
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE						0.72
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0400	7.00		0.28
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	mes		0.0400	80.00		3.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.23		0.07
							<b>3.55</b>
Partida	<b>02.02 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>6.50</b>
<b>Código</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>							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	11.35		1.36
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.74		0.87
							<b>2.23</b>
<b>Materiales</b>							
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0050	4.10		0.02
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	kg		0.0250	17.30		0.43
0215050003	UNION UNIVERSAL CPVC	kg		0.0002	56.00		0.01
0231010003	MADERA TORNILLO	kg		0.0264	4.50		0.12
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	kg		0.0020	53.75		0.11
0292010004	CORDEL PARA TRAZOS	kg		0.0010	30.00		0.03
							<b>0.72</b>
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0400	7.00		0.28
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	mes		0.0400	80.00		3.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.23		0.07
							<b>3.55</b>
Partida	<b>03.01 CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>7.31</b>
<b>Código</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>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	14.14		0.57
0101010007	LENTES DE POLICARBONATO LLUNA OSCURA	hh	2.0000	0.0800	8.79		0.70
							<b>1.27</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27		0.04
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 105-135 HP	hm	1.0000	0.0400	150.00		6.00
							<b>6.04</b>
Partida	<b>03.02 PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE C/MOTONIVELADORA</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>3.44</b>
<b>Código</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>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	14.14		0.11
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0320	11.35		0.36
							<b>0.47</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.47		0.01
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0080	130.00		1.04
0301220006	CAMION GRUA	hm	1.0000	0.0080	80.00		0.64
0301220008	CAMION IMPRIMADOR	hm	1.0000	0.0080	160.00		1.28
Fecha :						02/05/2024	12:24:58

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO  
 DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE Fecha presupuesto 25/04/2024

2.97

Partida 03.03 BASE GRANULAR E=0.15 m.  
 Rendimiento m2/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 Costo unitario directo por : m2 29.57

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	14.14	0.28
0101010004	OFICIAL	hh	6.0000	0.1200	12.40	1.49
<b>1.77</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		0.2100	75.00	15.75
0290130022	AGUA	m3		0.2790	5.00	1.40
<b>17.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0200	130.00	2.60
0301220006	CAMION GRUA	hm	1.0000	0.0200	80.00	1.60
0301220007	CAMION BARANDA	hm	1.0000	0.0200	160.00	3.20
0301220008	CAMION IMPRIMADOR	hm	1.0000	0.0200	160.00	3.20
<b>10.65</b>						

Partida 03.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE  
 Rendimiento m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 8.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	14.14	0.38
<b>0.38</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01
03011600010005	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0267	135.00	3.60
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0267	160.00	4.27
<b>7.88</b>						

Partida 04.01 BARRIDO DE BASE PARA IMPRIMACIÓN  
 Rendimiento m2/DIA MO. 1.000.0000 EQ. 1.000.0000 Costo unitario directo por : m2 0.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0480	11.35	0.54
<b>0.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02
<b>0.02</b>						

Partida 04.02 IMPRIMACION ASFALTICA  
 Rendimiento m2/DIA MO. 2.000.0000 EQ. 2.000.0000 Costo unitario directo por : m2 10.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0240	11.35	0.27
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	11.05	0.04
<b>0.31</b>						
<b>Materiales</b>						

Fecha : 02/05/2024 12:24:58

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD					Fecha presupuesto	25/04/2024	
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE							
0201050002	EMULSION ASFALTICA	gal		0.3200	27.85	8.91		
0201050003	NEOPRENE PLANCHA	und		0.0600	9.34	0.56		
						<b>9.47</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01		
0301100002	RODILLO DE VEREDA (1 ROLA)	dia	8.0000	0.0040	53.20	0.21		
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0040	118.20	0.47		
						<b>0.69</b>		
Partida	<b>04.03</b>	<b>RIEGO DE LIGA</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 1,000.0000</b>	<b>EQ. 1,000.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>2.55</b>		
<b>Código</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>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	14.14	0.11		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0160	11.35	0.18		
						<b>0.29</b>		
	<b>Materiales</b>							
0290130022	AGUA	m3		0.0220	5.00	0.11		
						<b>0.11</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01		
0301100002	RODILLO DE VEREDA (1 ROLA)	dia	8.0000	0.0080	53.20	0.43		
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	dia	4.0000	0.0040	85.50	0.34		
0301180001	TRACTOR DE TIRO	hm	0.5000	0.0040	105.00	0.42		
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0080	118.20	0.95		
						<b>2.15</b>		
Partida	<b>04.04</b>	<b>CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e = 6cm</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>49.45</b>		
<b>Código</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>							
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1200	14.14	1.70		
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.1200	12.40	1.49		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	11.35	3.63		
						<b>6.82</b>		
	<b>Materiales</b>							
02010500050004	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	296.70	29.67		
						<b>29.67</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.82	0.34		
03011000050002	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTROPULSADO 58-70 HP 8-10 ton	hm	1.0000	0.0400	195.60	7.82		
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	1.0000	0.0400	120.00	4.80		
						<b>12.96</b>		
Partida	<b>05.01</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 160.0000</b>	<b>EQ. 160.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>3.55</b>		
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0050	28.19	0.14		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	14.14	0.71		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1000	11.35	1.14		

Fecha : 02/05/2024 12:24:58

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE					Fecha presupuesto	25/04/2024
<b>1.99</b>							
<b>Materiales</b>							
0290130022	AGUA		m3		0.0300	5.00	0.15
<b>0.15</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.99	0.10
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0500	26.15	1.31
<b>1.41</b>							
<b>1.41</b>							
<b>BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm</b>							
Partida	<b>05.02</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>9.70</b>
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0080	28.19	0.23
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82
<b>3.04</b>							
<b>Materiales</b>							
0290130022	AGUA		m3		0.0150	5.00	0.08
0290130023	AFIRMADO		m3		0.1250	34.75	4.34
<b>4.42</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3.04	0.15
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0800	26.15	2.09
<b>2.24</b>							
<b>2.24</b>							
<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS</b>							
Partida	<b>05.03</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 16.0000</b>	<b>EQ. 16.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>28.63</b>
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0500	28.19	1.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	14.14	7.07
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.5000	11.35	5.68
<b>14.16</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.0660	4.10	0.27
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"		kg		0.0500	4.10	0.21
0231010004	MADERA PARA ENCOFRAR		p2		2.9500	4.50	13.28
<b>13.76</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	14.16	0.71
<b>0.71</b>							
<b>0.71</b>							
<b>CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñado</b>							
Partida	<b>05.04</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>			<b>69.55</b>
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	28.19	0.45
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.3200	14.14	4.52
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.3200	11.35	3.63
<b>8.60</b>							
<b>Materiales</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD					Fecha presupuesto	25/04/2024
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE						
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0100	52.10	0.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1000	26.27	2.63
02190100010024	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2- TIPO HS		m3		0.1250	425.13	53.14
0290130022	AGUA		m3		0.0100	5.00	0.05
							<b>56.34</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	8.60	0.43
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.1600	26.15	4.18
							<b>4.61</b>
Partida	<b>05.05 CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñado</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>69.56</b>
<b>Código</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>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	28.19	0.45
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.3200	14.14	4.52
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.3200	11.35	3.63
							<b>8.60</b>
	<b>Materiales</b>						
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0100	52.10	0.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1000	26.27	2.63
02190100010024	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2- TIPO HS		m3		0.1250	425.13	53.14
0290130022	AGUA		m3		0.0110	5.00	0.06
							<b>56.35</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	8.60	0.43
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.1600	26.15	4.18
							<b>4.61</b>
Partida	<b>05.06 CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, F'C=210 KG/CM2</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>551.29</b>
<b>Código</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>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0400	28.19	1.13
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	14.14	11.31
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.4000	11.35	4.54
							<b>16.98</b>
	<b>Materiales</b>						
0213080001	OCRE		kg		0.1250	16.40	2.05
02190100010024	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2- TIPO HS		m3		1.2500	425.13	531.41
							<b>533.46</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	16.98	0.85
							<b>0.85</b>
Partida	<b>05.07 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>2.44</b>
<b>Código</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>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0040	28.19	0.11
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0400	11.35	0.45
							<b>0.56</b>

Fecha : 02/05/2024 12:24:58

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD					Fecha presupuesto	25/04/2024	
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE							
<b>Materiales</b>								
0222180001	ADITIVO CURADOR		gal		0.0550	33.90	1.86	
							<b>1.86</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.56	0.02	
							<b>0.02</b>	
<hr/>								
Partida	<b>05.08</b>	<b>JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 90.0000</b>	<b>EQ. 90.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>7.30</b>	
<b>Código</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>								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0089	28.19	0.25	
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	0.0444	14.14	0.63	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0889	11.35	1.01	
							<b>1.89</b>	
<b>Materiales</b>								
0201050002	EMULSION ASFALTICA		gal		0.1080	27.85	3.01	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0020	52.10	0.10	
0210040005	TECNOPOR DE 1"		pln		0.1500	14.76	2.21	
							<b>5.32</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.89	0.09	
							<b>0.09</b>	
<hr/>								
Partida	<b>06.01</b>	<b>PINTADO DE PAVIMENTOS (SÍMBOLOS Y LETRAS)</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>32.80</b>	
<b>Código</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>								
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	12.40	4.96	
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.2000	11.35	13.62	
							<b>18.58</b>	
<b>Materiales</b>								
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO		gal		0.0900	45.60	4.10	
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO		gal		0.1200	64.21	7.71	
02901400040014	CINTA MASKITAPE		und		0.4000	3.70	1.48	
							<b>13.29</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	18.58	0.93	
							<b>0.93</b>	
<hr/>								
Partida	<b>06.02</b>	<b>PINTADO DE PAVIMENTOS (LÍNEAS CONTINUAS AMARILLA)</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>4.42</b>	
<b>Código</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>								
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82	
							<b>2.81</b>	
<b>Materiales</b>								
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO		gal		0.0100	45.60	0.46	
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO		gal		0.0100	64.21	0.64	
02901400040014	CINTA MASKITAPE		und		0.1000	3.70	0.37	
							<b>1.47</b>	

Fecha : 02/05/2024 12:24:58

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO						
	, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO FLEXIBLE						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	2.81	0.14	0.14	
Partida	07.01 NIVELACIÓN DE TECHO DE BUZONES						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		204.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0204030002	SERVICIO EN ACERO DIMENSIONADO		kg		1.0000	72.90	72.90
0228120021	COLOCACION DE TECHO Y TAPA DE BUZON		und		1.0000	54.13	54.13
02901300050009	RETIRO DE TAPA Y TECHO DE BUZON		und		1.0000	77.94	77.94
							204.97

# Análisis de precios unitarios para pavimento articulado

S10

Página : 1

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO						
		, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	003	PAVIMENTO ARTICULADO					Fecha presupuesto	25/04/2024
Partida	01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	4,250.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales							
023100002	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS		glb		1.0000	4,250.00	4,250.00	
							4,250.00	
Partida	01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : m2	73.20	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	14.14	2.83	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.4000	11.35	4.54	
							7.37	
	Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	4.10	0.41	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1000	4.10	0.41	
0207020002	FILLER		kg		0.0208	1.60	0.03	
0231000004	MADERA CORRIENTE		p2		8.1900	3.50	28.67	
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6 mm		pln		0.6330	21.36	13.52	
02370600020003	BISAGRA DE ACERO INOXIDABLE 3" x 3"		und		0.0416	3.60	0.15	
02610700010002	CANDADO 60 MM		und		0.0105	55.00	0.58	
02903200090039	CALAMINA CORRUGADA DE POLICARBONATO 0,81 x 0,5		jgo		0.6000	36.40	21.84	
							65.61	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	7.37	0.22	
							0.22	
Partida	01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000			Costo unitario directo por : und	1,275.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	14.14	56.56	
0101010005	PEON		hh	1.0000	4.0000	11.35	45.40	
							101.96	
	Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.2000	4.10	4.92	
02070100060001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3		0.6500	120.00	78.00	
0207030001	HORMIGON		m3		0.3000	55.00	16.50	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.7424	26.27	19.50	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		64.5000	4.50	290.25	
0254010001	GABINETE		und		1.0000	500.00	500.00	
0271050081	PERNO ACERO, ARANDELA Y TUERCA		und		8.0000	32.70	261.60	
0290130022	AGUA		m3		0.0250	5.00	0.13	
							1,170.90	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	101.96	3.06	
							3.06	
Partida	01.04	TRASLADO MAQ/EQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : m3	2,200.00	
						Fecha :	02/05/2024 12:27:12	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD					
Subpresupuesto		003 PAVIMENTO ARTICULADO					
						Fecha presupuesto	25/04/2024
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
<b>Materiales</b>							
0231000003	TRASLADO MAQ/EQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	glb		1.0000	2,200.00	2,200.00	
						<b>2,200.00</b>	
<hr/>							
Partida	<b>01.05 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA</b>						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		<b>2,513.12</b>	
<hr/>							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	14.14	113.12	
						<b>113.12</b>	
<b>Materiales</b>							
02901700010017	LETREROS DIVERSOS DE SEGURIDAD DE OBRA	glb		20.0000	120.00	2,400.00	
						<b>2,400.00</b>	
<hr/>							
Partida	<b>01.06 MANTENIMIENTO Y DESVÍO TEMPORAL DE TRÁNSITO</b>						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		<b>1,587.35</b>	
<hr/>							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	11.35	181.60	
						<b>181.60</b>	
<b>Materiales</b>							
0216010010	LADRILLO CELOSIA	mll		2.0000	22.36	44.72	
0267060020	CHALECO DE SEGURIDAD CON CINTA REFLECTIVA	und		25.0000	7.61	190.25	
02671100040007	SEÑALES INFORMATIVAS	und		4.0000	76.27	305.08	
02671100040008	SEÑALES PREVENTIVAS	und		4.0000	92.15	368.60	
02671100040009	SEÑALES RESTRICTIVAS	und		4.0000	92.15	368.60	
02671100060003	BANDERINES	und		4.0000	6.78	27.12	
0267110014	TRANQUERAS	und		2.0000	42.87	85.74	
						<b>1,390.11</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	181.60	9.08	
						<b>9.08</b>	
<b>Subcontratos</b>							
0409070008	SILBATO	und		4.0000	1.64	6.56	
						<b>6.56</b>	
<hr/>							
Partida	<b>02.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>6.50</b>	
<hr/>							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	11.35	1.36	
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.74	0.87	
						<b>2.23</b>	
<b>Materiales</b>							
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0050	4.10	0.02	
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	kg		0.0250	17.30	0.43	
0215050003	UNION UNIVERSAL CPVC	kg		0.0002	56.00	0.01	
0231010003	MADERA TORNILLO	kg		0.0264	4.50	0.12	
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	kg		0.0020	53.75	0.11	
0292010004	CORDEL PARA TRAZOS	kg		0.0010	30.00	0.03	

Fecha : 02/05/2024 12:27:12

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO						
Subpresupuesto		003 PAVIMENTO ARTICULADO					Fecha presupuesto 25/04/2024	
							<b>0.72</b>	
<b>Equipos</b>								
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0400	7.00	0.28		
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	mes		0.0400	80.00	3.20		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.23	0.07		
							<b>3.55</b>	
<hr/>								
Partida	<b>02.02</b>	<b>TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>				<b>6.50</b>
<b>Código</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>								
0101010005	PECÓN	hh	3.0000	0.1200	11.35	1.36		
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.74	0.87		
							<b>2.23</b>	
<b>Materiales</b>								
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0050	4.10	0.02		
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	kg		0.0250	17.30	0.43		
0215050003	UNION UNIVERSAL CPVC	kg		0.0002	56.00	0.01		
0231010003	MADERA TORNILLO	kg		0.0264	4.50	0.12		
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	kg		0.0020	53.75	0.11		
0292010004	CORDEL PARA TRAZOS	kg		0.0010	30.00	0.03		
							<b>0.72</b>	
<b>Equipos</b>								
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0400	7.00	0.28		
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	mes		0.0400	80.00	3.20		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.23	0.07		
							<b>3.55</b>	
<hr/>								
Partida	<b>03.01</b>	<b>CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>				<b>7.31</b>
<b>Código</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>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	14.14	0.57		
0101010007	LENTES DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	hh	2.0000	0.0800	8.79	0.70		
							<b>1.27</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04		
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 105-135 HP	hm	1.0000	0.0400	150.00	6.00		
							<b>6.04</b>	
<hr/>								
Partida	<b>03.02</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>				<b>8.26</b>
<b>Código</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>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	14.14	0.38		
							<b>0.38</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01		
03011600010005	CARGADOR SILLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0267	135.00	3.60		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0267	160.00	4.27		
							<b>7.88</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO  
, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Subpresupuesto 003 PAVIMENTO ARTICULADO Fecha presupuesto 25/04/2024

Partida 04.01 CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE PARA ADOQUINES DE CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 6.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0400	28.19	1.13
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	14.14	1.13
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82
<b>4.08</b>						
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA	m3		0.0300	5.00	0.15
<b>0.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.08	0.20
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	26.15	2.09
<b>2.29</b>						

Partida 04.02 BASE GRANULAR E=0.10 m.

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 9.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	28.19	0.23
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82
<b>3.04</b>						
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA	m3		0.0150	5.00	0.08
0290130023	AFIRMADO	m3		0.1250	34.75	4.34
<b>4.42</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.04	0.15
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	26.15	2.09
<b>2.24</b>						

Partida 04.03 CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTAMIENTO DE ADOQUINES

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 6.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	11.35	3.63
<b>3.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0207020003	ARENA PARA CONFINAMIENTO DEL ADOQUINADO	m3		0.0500	52.10	2.61
<b>2.61</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.63	0.11
03010600020008	REGLA DE MADERA PINO 2" X 6" X 10'	pza		0.0250	5.20	0.13
<b>0.24</b>						

Partida 04.04 PISO DE ADOQUIN CONCRETO e=0,08 m

Rendimiento m2/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m2 71.05

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						

Fecha : 02/05/2024 12:27:12



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO					Fecha presupuesto	25/04/2024
Subpresupuesto	003 PAVIMENTO ARTICULADO					DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD	
0290130022	AGUA		m3		0.0150	5.00	0.08
0290130023	AFIRMADO		m3		0.1250	34.75	4.34
							<b>4.42</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3.04	0.15
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0800	26.15	2.09
							<b>2.24</b>
Partida	<b>05.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por : m2		<b>28.63</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0500	28.19	1.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	14.14	7.07
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.5000	11.35	5.68
							<b>14.16</b>
	<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.0660	4.10	0.27
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"		kg		0.0500	4.10	0.21
0231010004	MADERA PARA ENCOFRAR		p2		2.9500	4.50	13.28
							<b>13.76</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	14.16	0.71
							<b>0.71</b>
Partida	<b>05.04 CONCRETO PREMEZCLADO F'C+210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñado</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m3		<b>69.56</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	28.19	0.45
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.3200	14.14	4.52
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.3200	11.35	3.63
							<b>8.60</b>
	<b>Materiales</b>						
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0100	52.10	0.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1000	26.27	2.63
02190100010024	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2- TIPO HS		m3		0.1250	425.13	53.14
0290130022	AGUA		m3		0.0110	5.00	0.06
							<b>56.35</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	8.60	0.43
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.1600	26.15	4.18
							<b>4.61</b>
Partida	<b>05.05 CONCRETO PREMEZCLADO F'C+210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñado</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m3		<b>69.56</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	28.19	0.45
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.3200	14.14	4.52
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.3200	11.35	3.63
							<b>8.60</b>

Fecha : 02/05/2024 12:27:12



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO						Fecha presupuesto	25/04/2024
Subpresupuesto	003 PAVIMENTO ARTICULADO							
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD								
0210040005	TECNOFOR DE 1"	pln			0.1500	14.76	2.21	
							<b>5.32</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.89	0.09	
							<b>0.09</b>	
<b>Partida</b>	<b>06.01</b>	<b>PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>32.80</b>	
<b>Código</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>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	12.40	4.96		
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.2000	11.35	13.62		
						<b>18.58</b>		
	<b>Materiales</b>							
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO	gal		0.0900	45.60	4.10		
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO	gal		0.1200	64.21	7.71		
02901400040014	CINTA MASKGTAPE	und		0.4000	3.70	1.48		
						<b>13.29</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	18.58	0.93		
						<b>0.93</b>		
<b>Partida</b>	<b>06.02</b>	<b>PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEAS CONTINUAS AMARILLA)</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>4.42</b>	
<b>Código</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>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82		
						<b>2.81</b>		
	<b>Materiales</b>							
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.60	0.46		
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO	gal		0.0100	64.21	0.64		
02901400040014	CINTA MASKGTAPE	und		0.1000	3.70	0.37		
						<b>1.47</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.81	0.14		
						<b>0.14</b>		
<b>Partida</b>	<b>07.01</b>	<b>NIVELACIÓN DE TECHO DE BUZONES</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>			<b>204.97</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0204030002	SERVICIO EN ACERO DIMENSIONADO	kg		1.0000	72.90	72.90		
0228120021	COLOCACION DE TECHO Y TAPA DE BUZON	und		1.0000	54.13	54.13		
02901300050009	RETIRO DE TAPA Y TECHO DE BUZON	und		1.0000	77.94	77.94		
						<b>204.97</b>		

## Análisis de precios unitarios para pavimento rígido

S10

Página : 1

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO						
Partida	01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS						
Rendimiento	g/bDIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : g/b		4,250.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
023100002	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS		g/b		1.0000	4,250.00	4,250.00
<b>4,250.00</b>							
Partida	01.02 OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		73.20	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
010101003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	14.14	2.83
010101005	PEON		hh	2.0000	0.4000	11.35	4.54
<b>7.37</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	4.10	0.41
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1000	4.10	0.41
0207020002	FILLER		kg		0.0208	1.60	0.03
0231000004	MADERA CORRIENTE		p2		8.1900	3.50	28.67
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6 mm		pln		0.6330	21.36	13.52
02370600020003	BISAGRA DE ACERO INOXIDABLE 3" x 3"		und		0.0416	3.60	0.15
02610700010002	CANDADO 60 MM		und		0.0105	55.00	0.58
02903200090039	CALAMINA CORRUGADA DE POLICARBONATO 0.81 x 0.5		jgo		0.6000	36.40	21.84
<b>65.61</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	7.37	0.22
<b>0.22</b>							
Partida	01.03 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		1,275.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
010101003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	14.14	56.56
010101005	PEON		hh	1.0000	4.0000	11.35	45.40
<b>101.96</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.2000	4.10	4.92
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3		0.6500	120.00	78.00
0207030001	HORMIGON		m3		0.3000	55.00	16.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.7424	26.27	19.50
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		64.5000	4.50	290.25
0254010001	GABINETE		und		1.0000	500.00	500.00
0271050081	PERNO ACERO, ARANDELA Y TUERCA		und		8.0000	32.70	261.60
0290130022	AGUA		m3		0.0250	5.00	0.13
<b>1,170.90</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	101.96	3.06
<b>3.06</b>							
Partida	01.04 TRASLADO MAQ/EQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m3		2,200.00	
Fecha : 02/05/2024 12:27:35							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO						
	, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO						
						Fecha presupuesto	25/04/2024
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
023100003	<b>Materiales</b> TRASLADO MAQUÍEQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	glb		1.0000	2,200.00	2,200.00	
						<b>2,200.00</b>	
Partida	<b>01.05 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : glb		<b>2,513.12</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
010101003	<b>Mano de Obra</b> OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	14.14	113.12	
						<b>113.12</b>	
02901700010017	<b>Materiales</b> LETREROS DIVERSOS DE SEGURIDAD DE OBRA	glb		20.0000	120.00	2,400.00	
						<b>2,400.00</b>	
Partida	<b>01.06 MANTENIMIENTO Y DESVÍO TEMPORAL DE TRÁNSITO</b>						
Rendimiento	<b>mes/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : mes		<b>1,587.35</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
010101005	<b>Mano de Obra</b> PEON	hh	2.0000	16.0000	11.35	181.60	
						<b>181.60</b>	
0216010010	<b>Materiales</b> LADRILLO CELOSIA	ml		2.0000	22.36	44.72	
0267060020	CHALECO DE SEGURIDAD CON CINTA REFLECTIVA	und		25.0000	7.61	190.25	
02671100040007	SEÑALES INFORMATIVAS	und		4.0000	76.27	305.08	
02671100040008	SEÑALES PREVENTIVAS	und		4.0000	92.15	368.60	
02671100040009	SEÑALES RESTRICTIVAS	und		4.0000	92.15	368.60	
02671100060003	BANDERINES	und		4.0000	6.78	27.12	
0267110014	TRANQUERAS	und		2.0000	42.87	85.74	
						<b>1,390.11</b>	
030101006	<b>Equipos</b> HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	181.60	9.08	
						<b>9.08</b>	
040907008	<b>Subcontratos</b> SILBATO	und		4.0000	1.64	6.56	
						<b>6.56</b>	
Partida	<b>02.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>6.50</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
010101005	<b>Mano de Obra</b> PEON	hh	3.0000	0.1200	11.35	1.36	
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.74	0.87	
						<b>2.23</b>	
0204120001	<b>Materiales</b> CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0050	4.10	0.02	
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	kg		0.0250	17.30	0.43	
0215050003	UNION UNIVERSAL CPVC	kg		0.0002	56.00	0.01	
0231010003	MADERA TORNILLO	kg		0.0264	4.50	0.12	
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	kg		0.0020	53.75	0.11	
0292010004	CORDEL PARA TRAZOS	kg		0.0010	30.00	0.03	

Fecha : 02/05/2024 12:27:35

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO					Fecha presupuesto	25/04/2024
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0400	7.00	0.28	
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	mes		0.0400	80.00	3.20	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.23	0.07	
<b>3.55</b>							
<hr/>							
Partida	<b>02.02 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>6.50</b>	
<b>Código</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>							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	11.35	1.36	
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.74	0.87	
<b>2.23</b>							
<b>Materiales</b>							
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0050	4.10	0.02	
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	kg		0.0250	17.30	0.43	
0215050003	UNION UNIVERSAL CPVC	kg		0.0002	56.00	0.01	
0231010003	MADERA TORNILLO	kg		0.0264	4.50	0.12	
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	kg		0.0020	53.75	0.11	
0292010004	CORDEL PARA TRAZOS	kg		0.0010	30.00	0.03	
<b>0.72</b>							
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0400	7.00	0.28	
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	mes		0.0400	80.00	3.20	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.23	0.07	
<b>3.55</b>							
<hr/>							
Partida	<b>03.01 CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>7.31</b>	
<b>Código</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>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	14.14	0.57	
0101010007	LENTES DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	hh	2.0000	0.0800	8.79	0.70	
<b>1.27</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04	
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 105-135 HP	hm	1.0000	0.0400	150.00	6.00	
<b>6.04</b>							
<hr/>							
Partida	<b>03.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>8.26</b>	
<b>Código</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>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	14.14	0.38	
<b>0.38</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01	
03011600010005	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0267	135.00	3.60	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0267	160.00	4.27	
<b>7.88</b>							

Fecha : 02/05/2024 12:27:35

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO							
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO					Fecha presupuesto		25/04/2024
Partida	04.01 CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000			Costo unitario directo por : m2		20.35
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0067	28.19	0.19	
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	14.14	0.94	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1333	11.35	1.51	
							<b>2.64</b>	
	<b>Materiales</b>							
0290130022	AGUA		m3		0.0300	5.00	0.15	
							<b>0.15</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.64	0.13	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	10.0000	0.6667	26.15	17.43	
							<b>17.56</b>	
Partida	04.02 RIEGO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000			Costo unitario directo por : m2		3.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0050	28.19	0.14	
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0500	14.14	0.71	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1000	11.35	1.14	
							<b>1.99</b>	
	<b>Materiales</b>							
0290130022	AGUA		m3		0.0300	5.00	0.15	
							<b>0.15</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.99	0.10	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0500	26.15	1.31	
							<b>1.41</b>	
Partida	04.03 BASE DE AFIRMADO EN PISTA e=0.15 m							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m2		19.65
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0200	12.40	0.25	
0101010005	PEON		hh	5.0000	0.1000	11.35	1.14	
							<b>1.39</b>	
	<b>Materiales</b>							
0207040002	MATERIAL AFIRMADO		m3		0.1100	69.31	7.62	
							<b>7.62</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.39	0.04	
0301220005	CAMION CISTERNA		hm	1.0000	0.0200	130.00	2.60	
0301220006	CAMION GRUA		hm	1.0000	0.0200	80.00	1.60	
0301220007	CAMION BARANDA		hm	1.0000	0.0200	160.00	3.20	
0301220008	CAMION IMPRIMADOR		hm	1.0000	0.0200	160.00	3.20	
							<b>16.64</b>	
Partida	04.04 LOSA DE CONCRETO PRE-MEZCLADO H = 0,15 m FC= 280 KG/CM2							

Fecha : 02/05/2024 12:27:35

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				Fecha presupuesto	25/04/2024	
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO						
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>	108.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.9995	0.1333	14.14	1.88
0101010004	OFICIAL		hh	1.0050	0.0670	12.40	0.83
0101010005	PEON		hh	1.9950	0.1330	11.35	1.51
							<b>4.22</b>
<b>Materiales</b>							
02190100010025	CONCRETO PREMEZCLADO FC=300 kg/cm <sup>2</sup>		m <sup>3</sup>		0.2100	451.30	94.77
02580100020013	BOMBA DE CONCRETO 10 m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup>		0.1000	72.16	7.22
							<b>101.99</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.22	0.13
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0005	0.0667	26.15	1.74
							<b>1.87</b>
Partida	<b>04.05</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>					
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000		Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>	4.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.1000	11.35	1.14
							<b>1.14</b>
<b>Materiales</b>							
0240020006	PINTURA ESMALTE D/D TEKNO		gal		0.0600	45.60	2.74
							<b>2.74</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.14	0.06
0301060003	CILINDRO PARA AGUA		und		0.0100	80.00	0.80
							<b>0.86</b>
Partida	<b>04.06</b>	<b>SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RIGIDO</b>					
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m	19.54	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	14.14	2.83
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.1000	11.35	1.14
							<b>3.97</b>
<b>Materiales</b>							
0201050002	EMULSION ASFALTICA		gal		0.5000	27.85	13.93
02401500010004	IMPRIMANTE		kg		0.0100	143.87	1.44
							<b>15.37</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3.97	0.20
							<b>0.20</b>
Partida	<b>05.01</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE</b>					
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000		Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>	3.55	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0050	28.19	0.14
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0500	14.14	0.71
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1000	11.35	1.14
							<b>3.55</b>
Fecha : 02/05/2024 12:27:35							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO , DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD						
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO					Fecha presupuesto	25/04/2024
<b>1.99</b>							
<b>Materiales</b>							
0290130022	AGUA		m3		0.0300	5.00	0.15
<b>0.15</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.99	0.10
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0500	26.15	1.31
<b>1.41</b>							
<b>Partida 05.02 BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm</b>							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m2		<b>9.70</b>
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0080	28.19	0.23
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82
<b>3.04</b>							
<b>Materiales</b>							
0290130022	AGUA		m3		0.0150	5.00	0.08
0290130023	AFIRMADO		m3		0.1250	34.75	4.34
<b>4.42</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3.04	0.15
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0800	26.15	2.09
<b>2.24</b>							
<b>Partida 05.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS</b>							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por : m2		<b>28.63</b>
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0500	28.19	1.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	14.14	7.07
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.5000	11.35	5.68
<b>14.16</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.0660	4.10	0.27
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"		kg		0.0500	4.10	0.21
0231010004	MADERA PARA ENCOFRAR		p2		2.9500	4.50	13.28
<b>13.76</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	14.16	0.71
<b>0.71</b>							
<b>Partida 05.04 CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñado</b>							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m3		<b>69.55</b>
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	28.19	0.45
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.3200	14.14	4.52
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.3200	11.35	3.63
<b>8.60</b>							
<b>Materiales</b>							
Fecha : 02/05/2024 12:27:35							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO						Fecha presupuesto	25/04/2024
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO							
02070200010002	ARENA GRUESA			m3		0.0100	52.10	0.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol		0.1000	26.27	2.63
02190100010004	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2- TIPO HS			m3		0.1250	425.13	53.14
0290130022	AGUA			m3		0.0100	5.00	0.05
								<b>56.34</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	8.60	0.43
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'		1.0000	hm		0.1600	26.15	4.18
								<b>4.61</b>
Partida	<b>05.05 CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñado</b>							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000				Costo unitario directo por : m3	<b>69.86</b>
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0160	28.19	0.45
0101010003	OPERARIO			hh	2.0000	0.3200	14.14	4.52
0101010005	PECÓN			hh	2.0000	0.3200	11.35	3.63
								<b>8.60</b>
	<b>Materiales</b>							
02070200010002	ARENA GRUESA			m3		0.0100	52.10	0.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol		0.1000	26.27	2.63
02190100010004	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2- TIPO HS			m3		0.1250	425.13	53.14
0290130022	AGUA			m3		0.0110	5.00	0.06
								<b>56.35</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	8.60	0.43
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'		1.0000	hm		0.1600	26.15	4.18
								<b>4.61</b>
Partida	<b>05.06 CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, F'C=210 KG/CM2</b>							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000				Costo unitario directo por : m3	<b>551.29</b>
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0400	28.19	1.13
0101010003	OPERARIO			hh	2.0000	0.8000	14.14	11.31
0101010005	PECÓN			hh	1.0000	0.4000	11.35	4.54
								<b>16.98</b>
	<b>Materiales</b>							
0213060001	OCRE			kg		0.1250	16.40	2.05
02190100010004	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2- TIPO HS			m3		1.2500	425.13	531.41
								<b>533.46</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	16.98	0.85
								<b>0.85</b>
Partida	<b>05.07 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR</b>							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000				Costo unitario directo por : m2	<b>2.44</b>
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0040	28.19	0.11
0101010005	PECÓN			hh	1.0000	0.0400	11.35	0.45
								<b>0.56</b>

Fecha : 02/09/2024 12:27:35

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO					Fecha presupuesto	25/04/2024
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO						
<b>Materiales</b>							
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0550	33.90	1.86	1.86
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.56	0.02	0.02
<hr/>							
Partida	<b>05.08 JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"</b>						
Rendimiento	m/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m			7.30
<b>Código</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>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0089	28.19	0.25	
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0444	14.14	0.63	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0889	11.35	1.01	1.89
<b>Materiales</b>							
0201050002	EMULSION ASFALTICA	gal		0.1080	27.85	3.01	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0020	52.10	0.10	
0210040005	TECNOPOR DE 1"	pln		0.1500	14.76	2.21	5.32
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.89	0.09	0.09
<hr/>							
Partida	<b>06.01 PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			32.80
<b>Código</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>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	12.40	4.96	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.2000	11.35	13.62	18.58
<b>Materiales</b>							
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO	gal		0.0900	45.60	4.10	
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO	gal		0.1200	64.21	7.71	
02901400040014	CINTA MASKIGTAPE	und		0.4000	3.70	1.48	13.29
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	18.58	0.93	0.93
<hr/>							
Partida	<b>06.02 PINTADO DE PAVIMENTOS (LÍNEAS CONTINUAS AMARILLA)</b>						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			4.42
<b>Código</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>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82	2.81
<b>Materiales</b>							
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.60	0.46	
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO	gal		0.0100	64.21	0.64	
02901400040014	CINTA MASKIGTAPE	und		0.1000	3.70	0.37	1.47

Fecha : 02/05/2024 12:27:35

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO					
	, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD					
Subpresupuesto	004 PAVIMENTO RÍGIDO				Fecha presupuesto	25/04/2024
	Equipos					
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.81	0.14
						<b>0.14</b>
Partida	07.01 NIVELACIÓN DE TECHO DE BUZONES					
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		<b>204.97</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Materiales</b>					
020403002	SERVICIO EN ACERO DIMENSIONADO	kg		1.0000	72.90	72.90
0228120021	COLOCACION DE TECHO Y TAPA DE BUZON	und		1.0000	54.13	54.13
02901300050009	RETIRO DE TAPA Y TECHO DE BUZON	und		1.0000	77.94	77.94
						<b>204.97</b>

**Presupuesto para Pavimento Flexible.** El costo de construcción del pavimento flexible para este proyecto será de: **3,678,009.33 Soles.**

510

Página

1

**Presupuesto**

Presupuesto **0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**  
 Subpresupuesto **002 PAVIMENTO FLEXIBLE**  
 Cliente **SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER** Costo al **25/04/2024**  
 Lugar **LA LIBERTAD - TRUJILLO - LAREDO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>20,252.44</b>
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	4,250.00	4,250.00
01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	m2	20.00	73.20	1,464.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)	und	1.00	1,275.92	1,275.92
01.04	TRASLADO MAQUÍEQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	m3	2.00	2,000.00	4,400.00
01.05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA	glb	1.00	2,513.12	2,513.12
01.06	MANTENIMIENTO Y DESVÍO TEMPORAL DE TRÁNSITO	mes	4.00	1,587.35	6,349.40
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>280,280.00</b>
02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2	21,560.00	6.50	140,140.00
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	21,560.00	6.50	140,140.00
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>769,827.16</b>
03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	7,546.00	7.31	55,161.26
03.02	PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE C/MOTONIVELADORA	m3	21,560.00	3.44	74,166.40
03.03	BASE GRANULAR E=0.15 m.	m2	21,560.00	29.57	637,529.20
03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	359.60	8.26	2,970.30
04	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>				<b>1,358,926.80</b>
04.01	BARRIDO DE BASE PARA IMPRIMACIÓN	m2	21,560.00	0.56	12,073.60
04.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	21,560.00	10.47	225,733.20
04.03	RIEGO DE LIGA	m2	21,560.00	2.55	54,978.00
04.04	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e = 6cm	m2	21,560.00	49.45	1,066,142.00
05	<b>VEREDAS</b>				<b>234,822.34</b>
05.01	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE	m2	3,597.60	3.55	12,771.48
05.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm	m2	3,597.60	9.70	34,896.72
05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	599.60	28.63	17,166.55
05.04	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñido	m3	427.22	69.55	29,713.15
05.05	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñido	m3	6.38	69.56	443.79
05.06	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, FC=210 KG/CM2	m3	224.55	551.29	123,792.17
05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	3,597.60	2.44	8,778.14
05.08	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"	m	967.17	7.30	7,060.34
06	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>44,856.58</b>
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SÍMBOLOS Y LETRAS)	m2	963.58	32.80	31,605.42
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LÍNEAS CONTINUAS AMARILLA)	m	2,998.00	4.42	13,251.16
07	<b>VARIOS</b>				<b>6,354.07</b>
07.01	NIVELACIÓN DE TECHO DE BUZONES	und	31.00	204.97	6,354.07
	<b>Costo Directo</b>				<b>2,715,119.39</b>
	<b>Gastos Generales (7.8%CD)</b>				<b>211,779.31</b>
	<b>Utilidad (7%)</b>				<b>190,058.36</b>
					=====
	<b>Sub Total</b>				<b>3,116,957.06</b>
	<b>IGV 18%</b>				<b>561,052.27</b>
					=====
	<b>Total Presupuesto</b>				<b>3,678,009.33</b>

SON : TRES MILLONES SEISCIENTOS SETENTIOCHO MIL NUEVE Y 33/100 NUEVOS SOLES

**Presupuesto para Pavimento Articulado.** El costo de construcción del pavimento articulado para este proyecto será de: **3,938,532.91 Soles.**

530

Página 1

**Presupuesto**

Presupuesto 0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 003 PAVIMENTO ARTICULADO  
 Cliente SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER Costo al 25/04/2024  
 Lugar LA LIBERTAD - TRUJILLO - LAREDO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>20,252.44</b>
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gib	1.00	4,250.00	4,250.00
01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	m2	20.00	73.20	1,464.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)	und	1.00	1,275.92	1,275.92
01.04	TRASLADO MAQUÍEQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	m3	2.00	2,200.00	4,400.00
01.05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA	gib	1.00	2,513.12	2,513.12
01.06	MANTENIMIENTO Y DESVÍO TEMPORAL DE TRÁNSITO	mes	4.00	1,587.35	6,349.40
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>280,280.00</b>
02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2	21,560.00	6.50	140,140.00
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	21,560.00	6.50	140,140.00
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>58,131.56</b>
03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	7,546.00	7.31	55,161.26
03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	359.60	8.26	2,970.30
04	<b>PAVIMENTO SEMI RIGIDO</b>				<b>2,262,937.60</b>
04.01	CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE PARA ADOQUINES DE CONCRETO	m2	21,560.00	6.52	140,571.20
04.02	BASE GRANULAR E=0.10 m.	m2	21,560.00	9.70	209,132.00
04.03	CONFORMACIÓN DE CAMA DE ARENA PARA ASENTAMIENTO DE ADOQUINES	m2	21,560.00	6.48	139,708.80
04.04	RISO DE ADOQUIN CONCRETO e=0.08 m	m2	21,560.00	71.05	1,531,838.00
04.05	SELLO Y COMPACTADO FINAL DE PAVIMENTO	m2	21,560.00	11.21	241,687.60
05	<b>VEREDAS</b>				<b>234,626.55</b>
05.01	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE	m2	3,597.60	3.55	12,771.48
05.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm	m2	3,597.60	9.70	34,896.72
05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	599.60	28.63	17,166.55
05.04	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm <sup>2</sup> , EN RAMPAS, incluye pulido y bruñido	m3	427.22	69.56	29,717.42
05.05	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm <sup>2</sup> , EN VEREDAS, incluye pulido y bruñido	m3	6.38	69.55	443.73
05.06	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, FC=210 KG/CM <sup>2</sup>	m3	224.55	551.29	123,792.17
05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	3,597.60	2.44	8,778.14
05.08	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"	m	967.17	7.30	7,060.34
06	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>44,856.58</b>
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SÍMBOLOS Y LETRAS)	m2	963.58	32.80	31,605.42
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LÍNEAS CONTINUAS AMARILLA)	m	2,998.00	4.42	13,251.16
07	<b>VARIOS</b>				<b>6,354.67</b>
07.01	NIVELACIÓN DE TECHO DE BUZONES	und	31.00	204.97	6,354.07
	<b>Costo Directo</b>				<b>2,967,438.80</b>
	<b>Gastos Generales (7.8%CD)</b>				<b>226,790.23</b>
	<b>Utilidad (7%)</b>				<b>263,520.72</b>
	<b>Sub Total</b>				<b>3,337,739.75</b>
	<b>IGV 18%</b>				<b>600,793.16</b>
	<b>Total Presupuesto</b>				<b>3,938,532.91</b>

SON: TRES MILLONES NOVECIENTOS TRENTIOCHO MIL QUINIENTOS TRENTIDOS Y 91/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 25/04/2024 10:55:39p. m.

**Presupuesto para Pavimento Rígido. El costo de construcción del pavimento articulado para este proyecto será de: 5,465,043.57 Soles.**

510

Página

1

**Presupuesto**

Presupuesto **0201001 DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**  
 Subpresupuesto **004 PAVIMENTO RÍGIDO**  
 Cliente **SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER** Costo al **25/04/2024**  
 Lugar **LA LIBERTAD - TRUJILLO - LAREDO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>20,252.44</b>
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gib	1.00	4,250.00	4,250.00
01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	m2	20.00	73.20	1,464.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)	und	1.00	1,275.92	1,275.92
01.04	TRASLADO MAQUÍEQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	m3	2.00	2,200.00	4,400.00
01.05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA	gib	1.00	2,513.12	2,513.12
01.06	MANTENIMIENTO Y DESVÍO TEMPORAL DE TRÁNSITO	mes	4.00	1,587.35	6,349.40
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>280,280.80</b>
02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2	21,560.00	6.50	140,140.00
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	21,560.00	6.50	140,140.00
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>58,131.56</b>
03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	7,546.00	7.31	55,161.26
03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	359.60	8.26	2,970.30
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO</b>				<b>3,389,817.35</b>
04.01	CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE	m2	21,560.00	20.35	438,746.00
04.02	RIEGO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	21,560.00	3.55	76,538.00
04.03	BASE DE AFIRMADO EN PISTA e=0.15 m	m2	21,560.00	19.65	423,654.00
04.04	LOSA DE CONCRETO PRE-MEZCLADO H = 0.15 m FC= 280 KG/CM2	m2	21,560.00	108.08	2,330,204.80
04.05	CURADO DE CONCRETO	m2	21,560.00	4.74	102,194.40
04.06	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RÍGIDO	m	945.76	19.54	18,480.15
05	<b>VEREDAS</b>				<b>294,622.34</b>
05.01	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE	m2	3,597.60	3.55	12,771.48
05.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm	m2	3,597.60	9.70	34,896.72
05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	599.60	28.63	17,166.55
05.04	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñido	m3	427.22	69.55	29,713.15
05.05	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñido	m3	6.38	69.56	443.79
05.06	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, FC=210 KG/CM2	m3	224.55	551.29	123,792.17
05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	3,597.60	2.44	8,778.14
05.08	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"	m	967.17	7.30	7,060.34
06	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>44,856.58</b>
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SÍMBOLOS Y LETRAS)	m2	963.58	32.80	31,605.42
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LÍNEAS CONTINUAS AMARILLA)	m	2,966.00	4.42	13,251.16
07	<b>VARIOS</b>				<b>6,354.67</b>
07.01	NIVELACIÓN DE TECHO DE BUZONES	und	31.00	204.97	6,354.07
	<b>Costo Directo</b>				<b>4,834,314.34</b>
	<b>Gastos Generales (7.8%CD)</b>				<b>314,676.52</b>
	<b>Utilidad (7%)</b>				<b>282,402.90</b>
					=====
	<b>Sub Total</b>				<b>4,631,392.86</b>
	<b>IDV 18%</b>				<b>833,650.71</b>
					=====
	<b>Total Presupuesto</b>				<b>5,465,043.57</b>

**SON : CINCO MILLONES CUATROCIENTOS SESENTICINCO MIL CUARENTITRES Y 57/100 NUEVOS SOLES**

Fecha : 25/04/2024 10:56:05p. m.

## **4.2. Docimasia de Hipótesis**

### **4.2.1. Hipótesis Nula ( $H_0$ )**

El diseño de pavimento flexible no será la opción más idónea debido a que no garantizará un tráfico vehicular seguro y cómodo en las vías del Centro Poblado San Carlos

### **4.2.2. Hipótesis Alternativa ( $H_1$ )**

El diseño de pavimento flexible será la opción más favorable para garantizar un tráfico vehicular adecuado o en las vías del Centro Poblado San Carlos .

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Acorde al estudio de tráfico, se realizó con un punto estratégico denominado estación 1, la cual se localizó entre la avenida Junior Castañeda y San Carlos, la zona presento un IMDA de diseño de 125.07; también se indica que el tipo de vehículo más frecuente en la zona es la combi con un promedio semanal de 46.43, seguida de autos con un 27.57. También se calculó las cargas vehiculares para pavimento flexible, articulado y rígido, los cuales fueron de 159,310.06 para las dos primeras y 195,399.92 para la última.

En lo que respecta a la metodología PCI para evaluar superficialmente la vía existente, se tomó consideraciones como el ancho de calzada para poder delimitar la longitud de cada unidad muestral, al ser el ancho de 5 m correspondió una longitud muestral de 46, siendo para toda el área de estudio un total de 70 unidades muestrales, pero para delimitar este número con una confiabilidad de 95% se aplicó la formula EC (1) y se redujo las unidades muestrales a 13, luego para definir el intervalo de cada muestra se hizo uso de la EC (2) lo cual indico que el intervalo seria de 1 a 4, siendo de elección el 4; Entre las fallas encontradas en las vías fueron: huecos, desprendimiento de agregados, exudación, piel de cocodrilo, grietas longitudinales y transversales, desnivel, parcheo, depresión, pulimiento de agregados y agrietamientos en bloque, así mismo se analizó los datos obtenidos del PCI los cuales tienen un valor mínimo de 5 clasificado como fallado y en otras unidades un máximo de 79 categorizado como muy bueno, con lo cual se puede indicar que en la vía predominan las clasificaciones malo, muy malo y fallado, y solo un pequeño número de unidades muestrales en buen estado.

En referencia al suelo donde se desarrolla la investigación, se llevó a cabo la exploración de campo a través de 9 calicatas de donde las muestras que fueron extraídas presentaron una clasificación sucs denominada SM para el estrato 2 y GM para el estrato 3, con una clasificación AASHTO de A-2-4 (0) para ambos estratos, y con un CBR al 95% de 32.90, lo cual indica que la subrasante tiene una calidad buena.

En el diseño de pavimento flexible, se obtuvo del cálculo que necesita como espesor de capa de: 2.5 cm de asfalto, 8 cm de base granular y 10 de sub base granularse. En el caso del pavimento articulado, se requerirá una base de 10 cm de espesor seguida de bloques de concreto de 8 cm de ancho, los cuales estarán apoyados sobre una capa de arena de 4 cm. Finalmente, para el pavimento rígido, una losa de concreto de 15 cm de espesor con una resistencia a la compresión de 280 kg/cm<sup>2</sup>, la cual se apoyará sobre una base granular de 15 cm.

Y en lo que respecta al costo total de cada tipo de pavimento para este proyecto se obtuvo un monto de 3,678,009.33 soles para el pavimento flexible, 3,938,532.91 soles para el pavimento articulado y 5,465,043.57 soles para el pavimento rígido.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que el estudio de tráfico revelo un IMDA de 125.07, de los cuales el tipo de vehículo con mayor transitabilidad en la zona son las combis, seguida de los autos.
- Según los datos brindados por la metodología PCI, se observó que la zona de estudio comprende unidades muestrales con daños destacados en su gran mayoría categorizados como “fallado” con un valor de 5, “muy malo” con un valor de 16, y “malo” con un valor de 32 ;aunque abarca zonas de categorización muy bueno, son mínimas en comparación con el daño visualmente evidente por ello no se tomó en cuenta al momento de consolidar una clasificación final, se concluye que la falla predominante en las muestras analizadas fue de “malo” con un valor promedio de PCI 34.
- Se afirma que el tipo de suelo de la zona de estudio está compuesto por arena limosa (SM) y grava limosa (GM) con una clasificación aashto de A-2-4 (0) y un CBR de 32.90%. Las características de este suelo señalan una calidad buena de la subrasante, lo que brindara resultados favorables al momento de pavimentar dicha zona.
- De acuerdo con las directrices del Manual de Carreteras MTC - 2018 y el método AASHTO 93, se concluye que los espesores de las capas para pavimento flexible son de 2.5 cm, 8 cm y 10 cm para su carpeta asfáltica, base y sub base respectivamente, en cuanto al pavimento

articulado 10 cm, 8 cm y 4 cm de base, adoquines de concreto y capa de arena respectivamente, y para el pavimento rígido espesores de 15 cm tanto para la losa de concreto como para la base.

- Además, se concluye que el costo total del proyecto para cada tipo de pavimento se categoriza por el más bajo, siendo el pavimento flexible, seguido del articulado y como mayor presupuesto el rígido.
- En resumen, el costo para el pavimento flexible de la vía fue de 3,678,009.33 soles, para el pavimento articulado de 3,938,532.91 soles y para el pavimento rígido de 5,465,043.57 soles, por ello se llega a la conclusión de que desde un punto de vista técnico el diseño de pavimento flexible es la opción más favorable en cuanto a costo y calidad, porque la zona cuenta con una subrasante con una calidad buena, y si se observó fallas existentes puede deberse a un mal manejo de diseño en cuanto a la vía actual, y no a la falla del tipo de pavimento de elección, ya que si se realiza con los parámetros adecuados su vida útil podría llegarse a cumplir sin sufrir daños considerables.

## RECOMENDACIONES

- Para mejorar y garantizar un tráfico adecuado se recomienda señalizar la vía tanto para los vehículos como para los peatones, así se delimitan a vehículos que no son aptos para transitar la misma y también concientiza a los peatones a respetar las señales, pudiéndose evitar así accidentes de ambas partes.
- Se recomienda concientizar a la zona de estudio en cuanto al cuidado de su vía respecto a darle el uso inadecuado.
- Debido a que el pavimento flexible puede adaptarse a las necesidades específicas de la zona, se considera una opción favorable. Su capa superficial demuestra ser altamente eficaz para el tráfico vehicular y ofrece una viabilidad económica más ventajosa.
- Se recomienda llevar a cabo una evaluación y diagnóstico del estado y condiciones de las redes de agua y desagüe en la zona antes de la construcción del pavimento, con el fin de evitar trabajos innecesarios, costos adicionales, retrasos y problemas que puedan afectar el avance del proyecto.

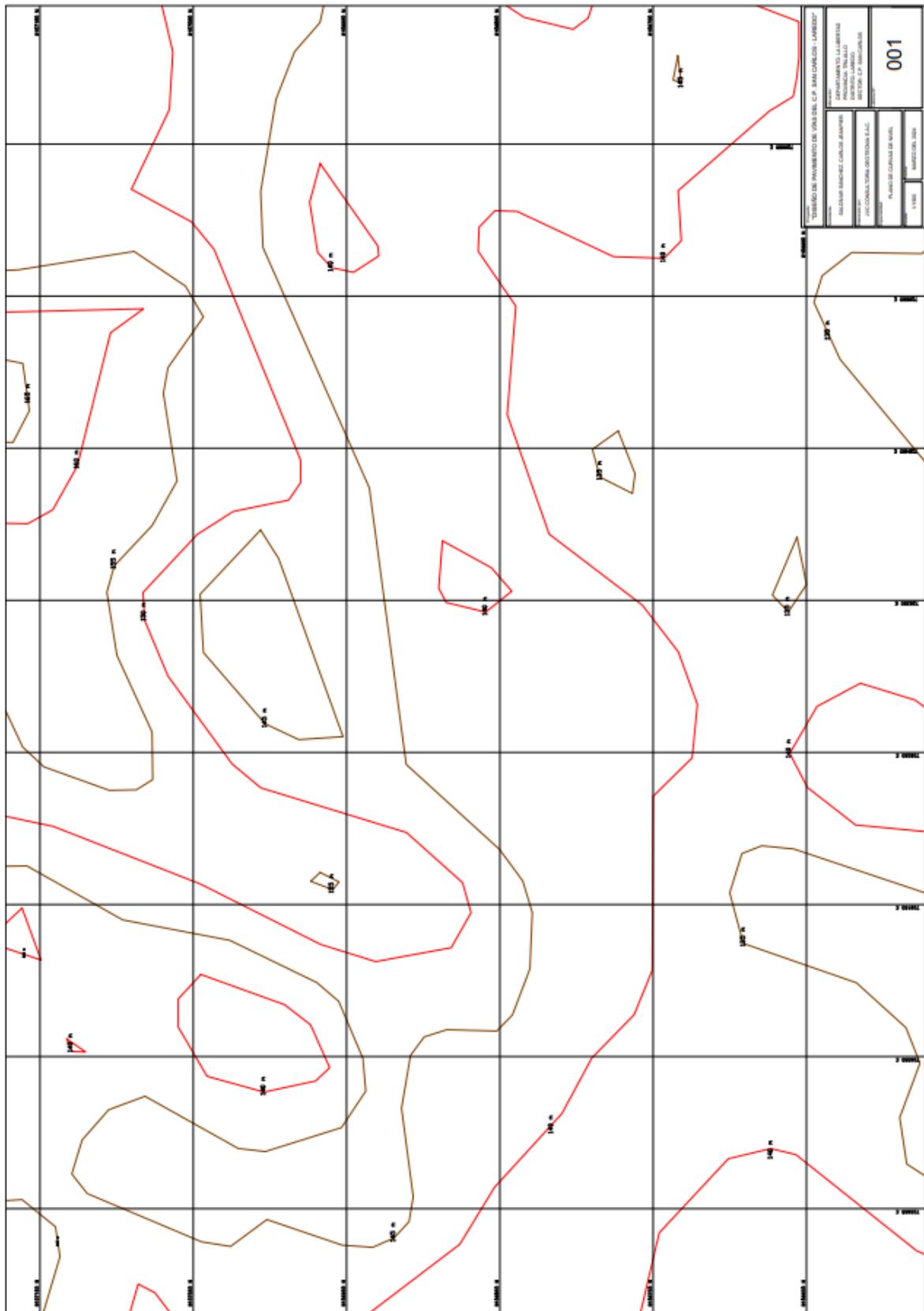
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Choton D. F. J. & Romero Zavala J. A. (2021) “ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA TERCERA ETAPA DEL SECTOR DE MANUEL ARÉVALO – LA ESPERANZA – TRUJILLO – LA LIBERTAD” (Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego)  
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7743>
- Becerra Mena, AG, & Valverde Luján, ES (2022). Diseño estructural del pavimento mediante la metodología AASHTO 93 para la Av. Manuel Seoane entre el tramo de la Av. Universitaria con la Panamericana Norte, Distrito Guadalupe - Provincia Pacasmayo - La Libertad . Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO.
- Betancourt Cuellar C. A. & Montealegre Arias W.A. (2019) “DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO AASHTO HACIENDO USO DE UNA CAPA DE RODADURA UN ASFALTO NATURAL Y CHEQUEARLO POR EL MÉTODO RACIONAL” (Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA)  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13528/1/2019\\_%20Diseño\\_Pavimento\\_%20Racional.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13528/1/2019_%20Diseño_Pavimento_%20Racional.pdf)
- BLOGUDLAP (29 de octubre). 90 por ciento de los pavimentos a nivel mundial están hechos de asfalto  
<https://blog.udlap.mx/blog/2015/10/reuniondeconsejoestudiantilamaac/>
- Briceño Estrada C. N.& Tello Vásquez P. U. (2019) “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN ECONÓMICA ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO, FLEXIBLE Y ADOQUINADO UTILIZANDO EL METODO ASSHTO-93, PARA LA AV. MIGUEL GRAU, TRES DE OCTUBRE, NUEVO CHIMBOTE” (Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego) <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4771>
- De Los Ángeles, CCPASMPERMM (2022). Desarrollo de un catálogo de secciones estructurales de pavimentos flexibles y rígidos enfocados en las carreteras de la red vial de la provincia del Azuay, aplicando la metodología de diseño AASHTO-93 . Edu.ec. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12266>
- Garber, N. & Hoel, L. (2005). Ingeniería de tránsito y carreteras. Tercera edición. México D.F, México: Thomson.

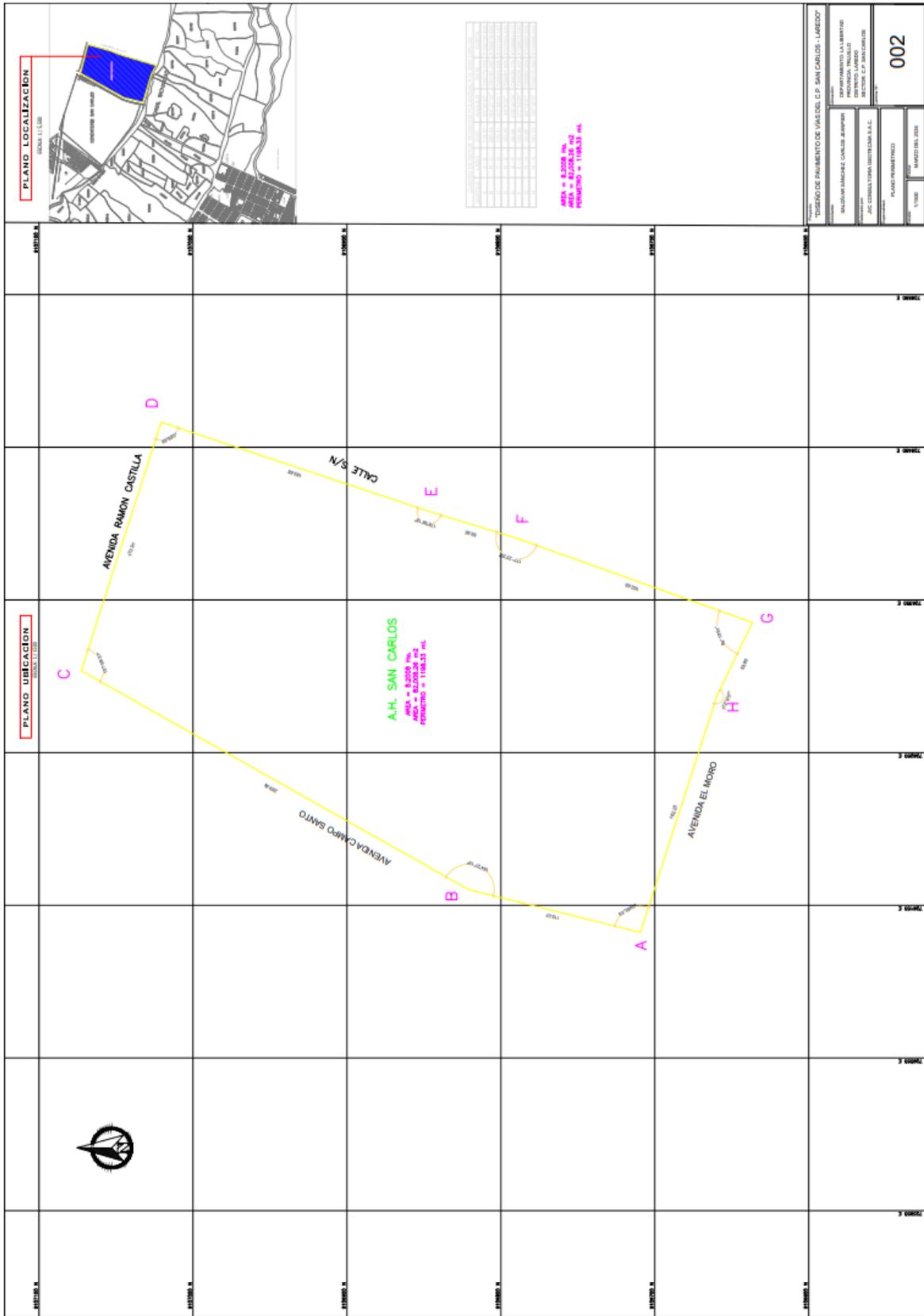
- Llance Vargas J.J. & Mayta Arrieta M. A. (2019) "PROPUESTA DE DISEÑO DE PAVIMENTO URBANO PARA EL TRAMO AVENIDA OXAPAMPA EN QUIPARACRA-PASCO-2019" (Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola) <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/fe8f6ca6-0f54-46c0-a8bf-5432b06a7c80/content>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos. Recuperado de [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos\\_Manual\\_de\\_Carreteras\\_OK.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf)
- Pinto Condori E. L. & Rojas Huamancha P. (2021) "ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO CONVENCIONAL Y UN PAVIMENTO RÍGIDO CON GEOCELDAS EN LA AV. AUGUSTO B. LEGUÍA, CIUDAD DE PUQUIO- AYACUCHO – 2021" (Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO) [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72338/Pinto\\_CE\\_L-Rojas\\_HP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72338/Pinto_CE_L-Rojas_HP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Venecia Camargo C. A. & Niño Castellanos J. S. (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 de pregrado, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA) <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/f4f2a4cb-a6d3-4b86-83ab-e0d969330f88/content>
- Zelada Rojas L. A. (2019) "DISEÑO DE 1 KM. DE PAVIMENTO, CARRETERA JULIACA – PUNO (KM 44+000 – KM. 45+000)" (Tesis de pregrado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ) [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13836/ZELADA\\_ROJAS\\_LUIS\\_DISEÑO\\_PAVIMENTO\\_JULIACA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13836/ZELADA_ROJAS_LUIS_DISEÑO_PAVIMENTO_JULIACA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

# ANEXOS

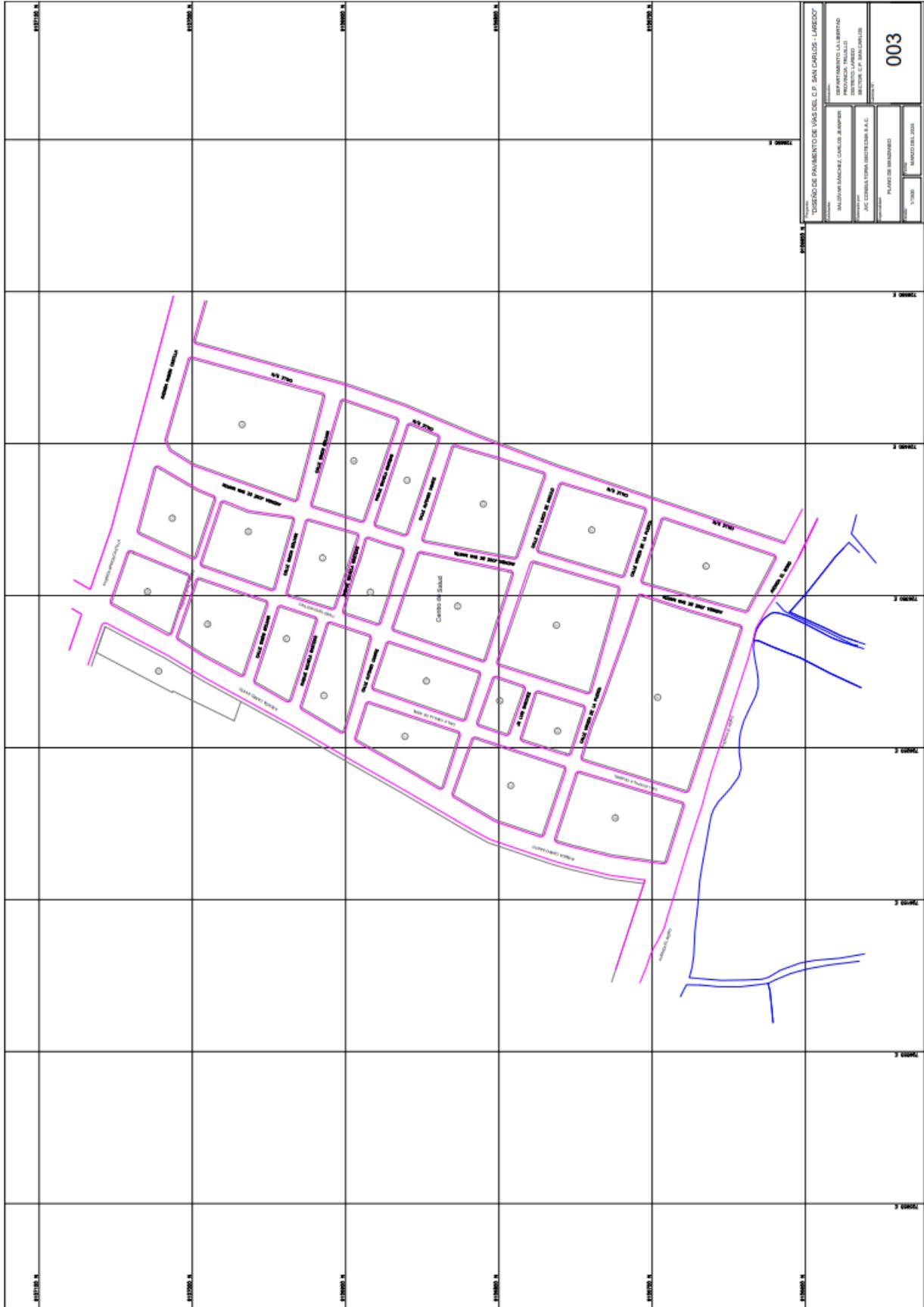
## Plano de curvas de nivel



# Plano perimétrico

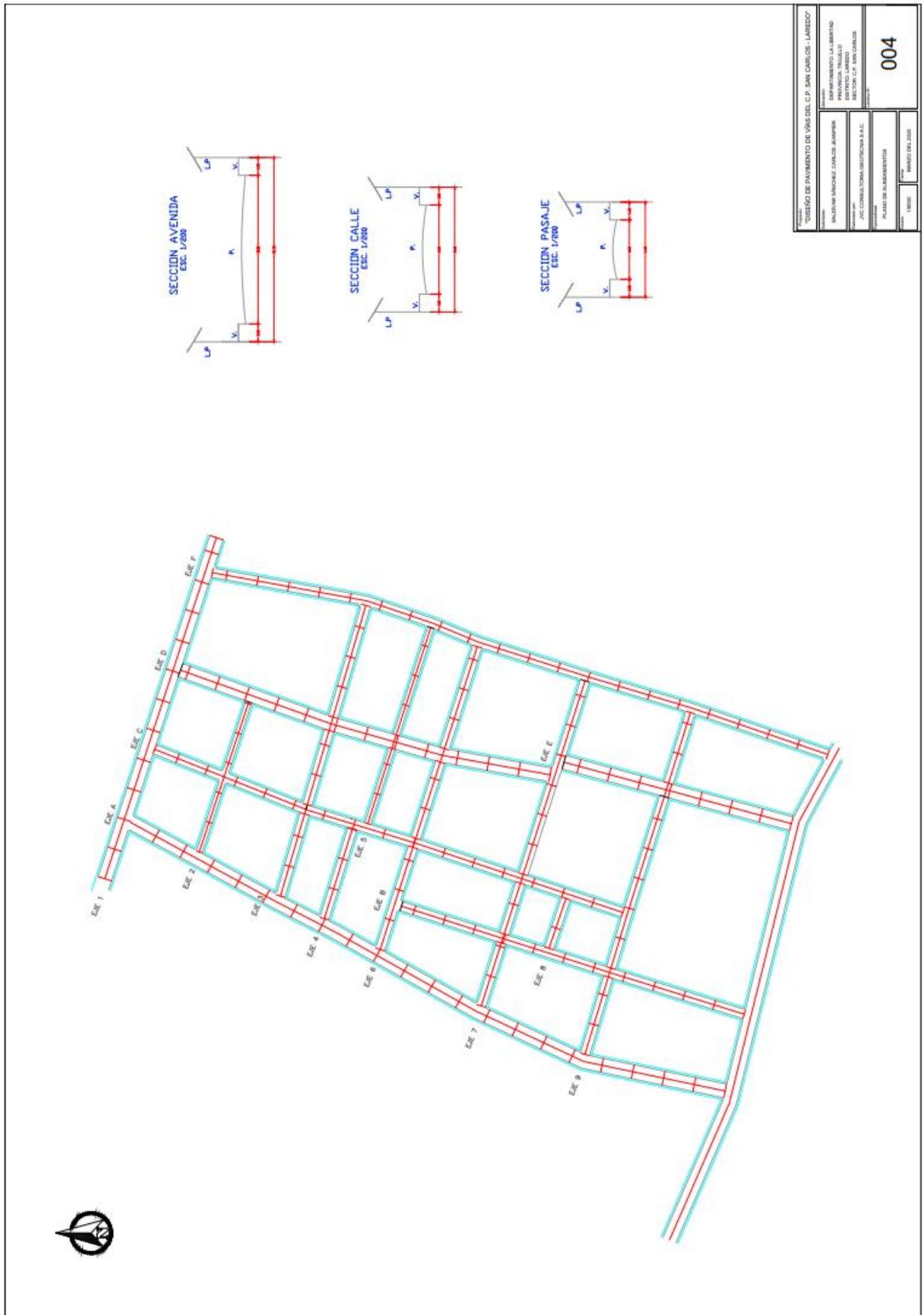


# Plano de manzaneo



DISEÑO DE PAVIMENTO DE VAS DEL C.P. SAN CARLOS - LAREDO MUNICIPIO LANCHE, CANCUN, QUINTANA ROO PROYECTO: PAVIMENTO DE VAS DEL C.P. SAN CARLOS - LAREDO PROYECTANTE: JAC CONSULTORIA INGENIERIA S.A.S. CLIENTE: JAC CONSULTORIA INGENIERIA S.A.S.	
PLANEO DE MANZANEO TITULO:	003 MARZO DEL 2024

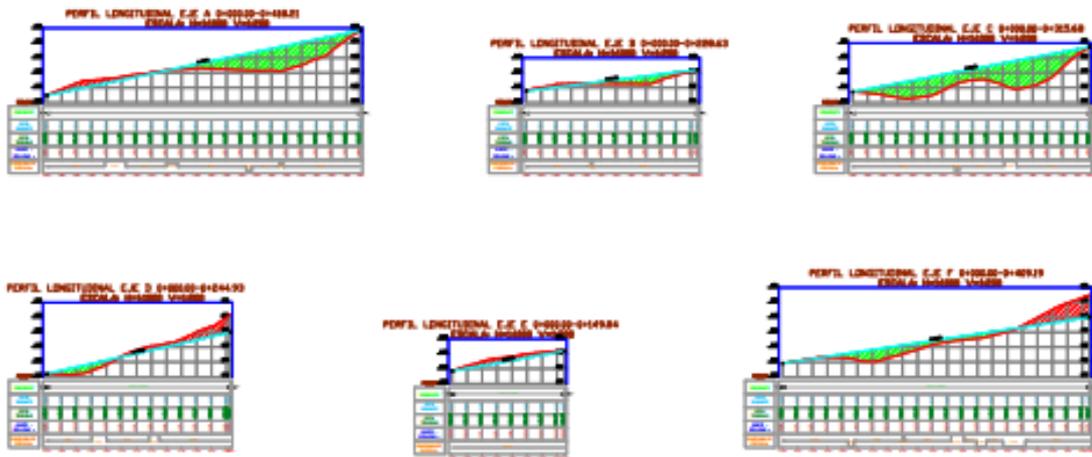
# Plano de alineamientos



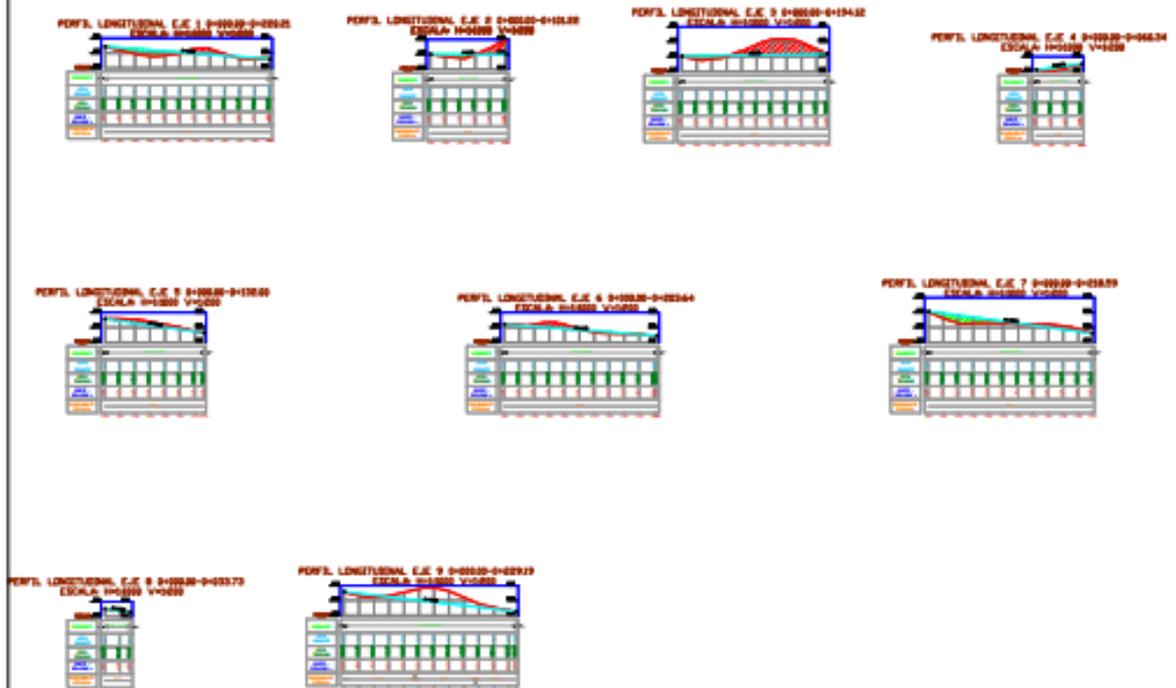
TITULO: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL C.P. SAN CARLOS - LAREDO" AUTOR: INDAAR RAMÍREZ CARLOS RAMÍREZ INSTITUCIÓN: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAREDO SECCIÓN: C.P. SAN CARLOS	
PROYECTO: PLAN DE ALINEAMIENTOS	
ESCALA: 1/800	FECHA: 2023
<b>004</b>	

# Perfiles longitudinales

## PERFILES EJES VERTICALES



## PERFILES EJES HORIZONTALES



Proyecto: <b>"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL C.P. SAN CARLOS - LAREDO"</b>	
Elaborado por: SALDIVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER	Ubicación: DEPARTAMENTO LA LIBERTAD PROVINCIA TRUJILLO DISTRITO LAREDO SECTOR: C.P. SAN CARLOS
Elaborado por: JVC CONSULTORIA GEOTECNICA S.A.C.	Hoja: <b>005</b>
Aplicación: PLANO PERFILES LONGITUDINALES	
Fecha: REVICADA	Fecha: MARZO DEL 2024

# Plano de secciones transversales

## SECCIONES EJES VERTICALES

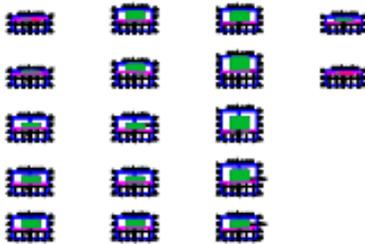
### SECCIONES EJE A



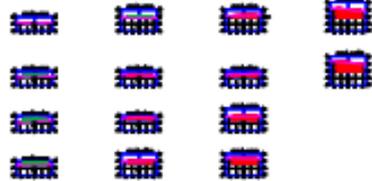
### SECCIONES EJE B



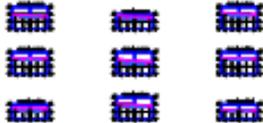
### SECCIONES EJE C



### SECCIONES EJE D



### SECCIONES EJE E



### SECCIONES EJE F

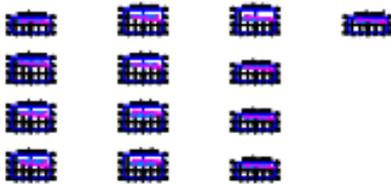


TERCER DE PARQUEO DE VEHÍCULOS DEL C.P. SAN CARLOS - LAREDO	
AUTORIDAD MUNICIPAL SAN CARLOS, ARAGON	DEPARTAMENTO DE LICENCIAMIENTO Y PERMISOS DEL C.P. SAN CARLOS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO URBANO	DIVISIÓN DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO URBANO
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	006
Aprobado:	Emitido: 01/01/2020

# Plano de secciones horizontales

## SECCIONES EJES HORIZONTALES

### SECCIONES EJE 1



### SECCIONES EJE 2



### SECCIONES EJE 3



### SECCIONES EJE 4



### SECCIONES EJE 5



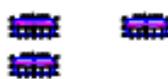
### SECCIONES EJE 6



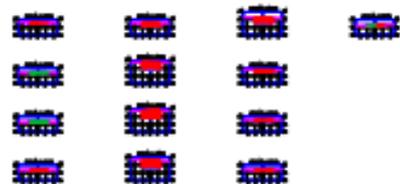
### SECCIONES EJE 7



### SECCIONES EJE 8



### SECCIONES EJE 9



"CARRILLO DE PAVIMENTO DE VIAL DEL C.P. SAN CARLOS - LAREDO"	
ASISTENTE ADMINISTRATIVO: CARLOS ALBERTO	DEPARTAMENTO DE LIBRERÍA
Jefe de Oficina Ejecutiva de Apoyo: J. J. GARCÍA	PROCESOS TÉCNICOS
PLANO MECÁNICO PROYECTUAL EN	
PROYECTO:	007
FECHA:	08/05/2018

## Panel Fotográfico

### Fotografía 01

*Excavación de Calicata 01.*



### Fotografía 02

*Excavación de Calicata 02.*



### Fotografía 03

Excavación de Calicata 03.



### Fotografía 04

Excavación de Calicata 04.



## Fotografía 05

Excavación de Calicata 05.



## Fotografía 06

Excavación de Calicata 06.



## Fotografía 07

Excavación de Calicata 07.



## Fotografía 08

Excavación de Calicata 08.



## Fotografía 09

*Excavación de Calicata 09.*



## Fotografía 10

*PCI – Evaluación del Pavimento.*



## Fotografía 11

PCI – Evaluación del Pavimento.



## Fotografía 12

PCI – Evaluación del Pavimento.



### Fotografía 13

Ensayo de Contenido de Humedad.



### Fotografía 14

Ensayo Análisis Granulométrico.



## Fotografía 15

*Ensayo Límites de Consistencia LL – LP.*



## Fotografía 16

*Ensayo Proctor Modificado.*



## Fotografía 17

### Ensayo California Bearing Ratio – CBR.



# Fotografía 18

## Resultados de Ensayos de Laboratorio.



RUC: 20606092297

**JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE :	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE :	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

<b>DATOS :</b>		<b>Coordenadas :</b>	
Calicata / Sondaje :	CALICATA C-1/E-2	Norte	9,106.829 N
Código de Muestra :	C.P. SAN CARLOS	Este	726.255 E
Observación :	MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO	Cota	160 msnm
		Progresiva	- Km
<b>ENSAYO :</b>			
Masa Seca de Fracción :	1,823.8 gr.	Masa de Finos Eliminados :	456.60 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca :	1,367.2 gr.	Error de Tamizado :	0.00%
Masa de Fracción Tamizada :	1,367.2 gr.		

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	1,914.30 gr.	1,925.30 gr.
Ss + Tara	1,825.10 gr.	1,837.60 gr.
Tara	103.20 gr.	124.30 gr.
Humedad(%)	5.18	5.12
Humedad Prom(%)	5.15	

**ENSAYO GRANULOMÉTRICO**

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	-	L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	-	L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	-	Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	52.10	2.86	2.86	97.14	-	
3/4"	19.050	81.20	4.45	7.31	92.69	-	
1/2"	12.700	64.80	3.55	10.86	89.14	-	
3/8"	9.500	122.60	6.72	17.58	82.42	-	
N°04	4.750	85.50	4.69	22.27	77.73	-	
N°10	2.000	62.30	3.42	25.69	74.31	-	
N°20	0.840	65.80	3.61	29.30	70.70	-	
N°40	0.425	73.80	4.05	33.34	66.66	-	
N°60	0.250	265.90	14.58	47.92	52.08	-	
N°140	0.106	426.60	23.39	71.31	28.69	-	
N°200	0.075	62.80	3.44	74.76	25.24	-	
< 200	Plato	3.80	25.24	100.00	0.00	-	
Total		1,367.20					

DIÁMETROS EFECTIVOS		COEF. UNIF. Y CURVATURA		CU =	
D10 =	0.36			0.93	
D30 =	0.11			0.10	
D60 =	0.33				

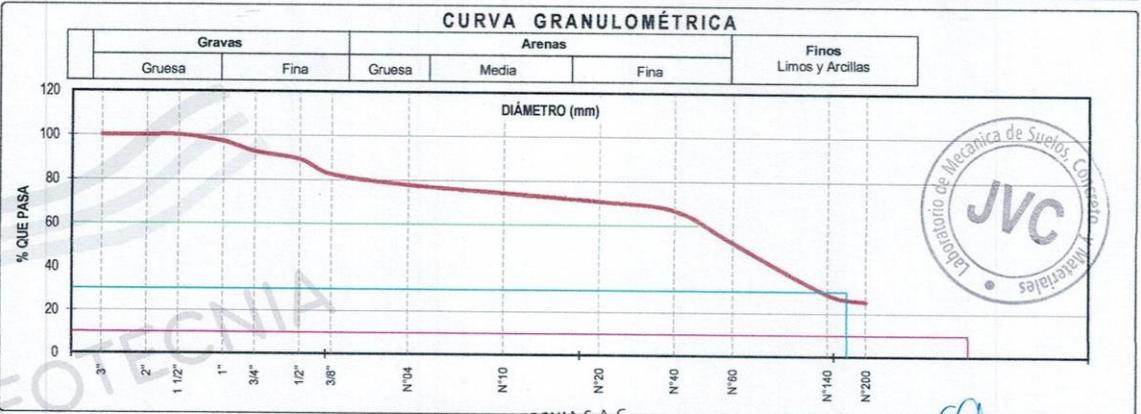
CLASIFICACIÓN / ASTM		
Clas. SUCS (ASTM D2487)	SM	
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	A-2-4 (0)	

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
Arena limosa con grava	

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 22.27
% Arena	= 52.48
% Finos	= 25.24



OBSERVACIONES:  
\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDIVAR SANCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ  
UBICACION : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-1 / E-3  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR GRAVOSO CON FINOS DE COLOR MARRON

Coordenadas :  
Norte 9,106,829 N  
Este 726,255 E  
Cota 160 msnm  
Progresiva - Km

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 2,874.6 gr. Masa de Finos Eliminados : 735.70 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 2,138.9 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 2,138.9 gr.

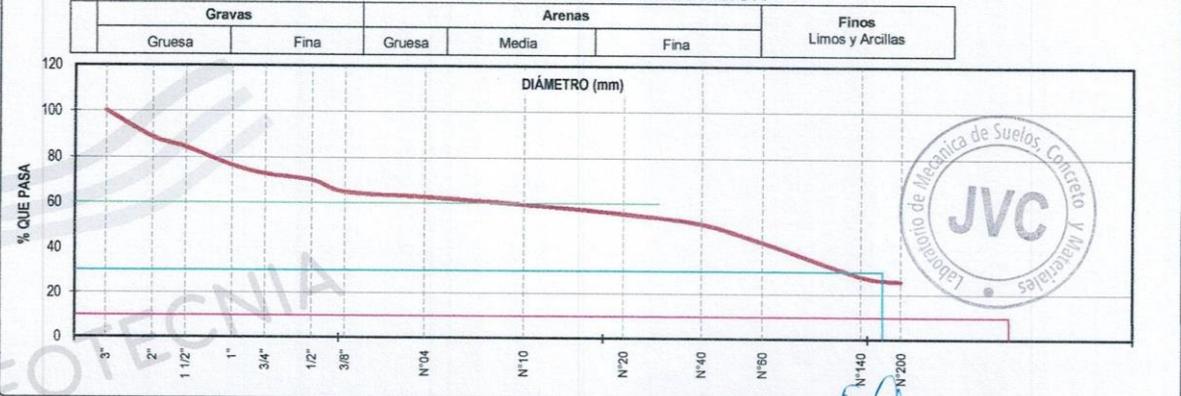
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	3,112.50 gr.	2,899.60 gr.
Ss + Tara	2,879.30 gr.	2,691.20 gr.
Tara	106.30 gr.	107.60 gr.
Humedad(%)	8.41	8.07
Humedad Prom(%)	8.24	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129 L. Líquido : N.P. L. Plástico : N.P. Ind. Plástico : N.P.
2"	50.800	326.20	11.35	11.35	88.65	
1 1/2"	38.100	125.30	4.36	15.71	84.29	
1"	25.400	229.60	7.99	23.69	76.31	CLASIFICACIÓN / ASTM Clas. SUCS (ASTM D2487) : GM Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	107.90	3.75	27.45	72.55	
1/2"	12.700	81.20	2.82	30.27	69.73	
3/8"	9.500	145.60	5.07	35.34	64.66	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA Grava limosa con arena
N°4	4.750	63.70	2.22	37.55	62.45	
N°10	2.000	89.30	3.11	40.66	59.34	
N°20	0.840	111.70	3.89	44.55	55.45	PROF. MUESTREO (m) : 1.50 ESTRATO C-1 / E-3 : 0.50 - 1.50
N°40	0.425	126.40	4.40	48.94	51.06	
N°60	0.250	231.20	8.04	56.99	43.01	
N°140	0.106	436.80	15.20	72.18	27.82	PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA % Grava = 37.55 % Arena = 36.84 % Finos = 25.61
N°200	0.075	63.50	2.21	74.39	25.61	
< 200	Plato	0.50	25.61	100.00	0.00	
Total		2,138.90				

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.36 D30 = 0.12 D60 = 2.40	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 6.61 CC = 0.02
---------------------	--	-------------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".	
SOLICITANTE	:	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER	
RESPONSABLE	:	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ	
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	:	ENERO DEL 2024	
Prof. de Muestreo	:	1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Sondaje	:	CALICATA C-1 / E-3	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.50 - 1.50 m.	Tamiz Separador : No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

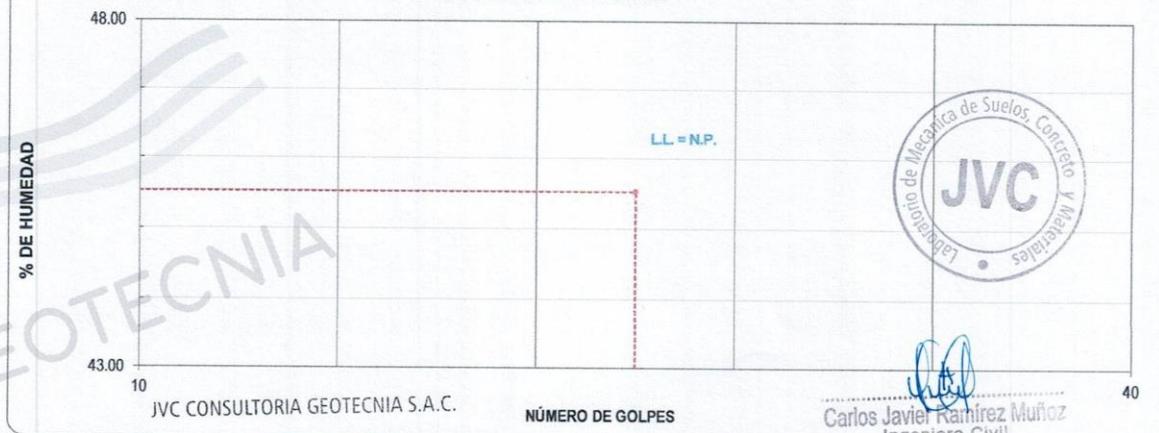
DESCRIPCIÓN	G-1	G-2
Masa de Recipiente (gr.)	106.30	107.60
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	3,112.50	2,899.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,881.65	2,693.53
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,879.30	2,691.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2,879.30	2,691.20
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,773.00	2,583.60
Masa de Agua (gr.)	233.20	208.40
Contenido de Humedad (%)	8.41	8.07
Clasificación Visual - Manual	GM	GM

Contenido de Humedad Promedio (%)	8.24
-----------------------------------	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-2 / E-2  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO

Coordenadas :  
Norte : 9,106,747 N  
Este : 726,354 E  
Cota : 157 msnm  
Progresiva : - Km

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 2,053.6 gr. Masa de Finos Eliminados : 687.90 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,365.7 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 1,365.7 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	1,996.30 gr.	2,101.20 gr.
Ss + Tara	1,921.20 gr.	2,004.50 gr.
Tara	112.30 gr.	104.50 gr.
Humedad(%)	4.15	5.09
Humedad Prom(%)	4.62	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	41.30	2.01	2.01	97.99	
3/4"	19.050	33.20	1.62	3.63	96.37	
1/2"	12.700	105.60	5.14	8.77	91.23	
3/8"	9.500	112.50	5.48	14.25	85.75	
N°04	4.750	143.20	6.97	21.22	78.78	
N°10	2.000	124.70	6.07	27.29	72.71	
N°20	0.840	75.60	3.68	30.97	69.03	
N°40	0.425	93.40	4.55	35.52	64.48	
N°60	0.250	188.90	9.20	44.72	55.28	
N°140	0.106	341.60	16.63	61.36	38.64	
N°200	0.075	104.20	5.07	66.43	33.57	
< 200	Plato	1.50	33.57	100.00	0.00	
Total		1,365.70				

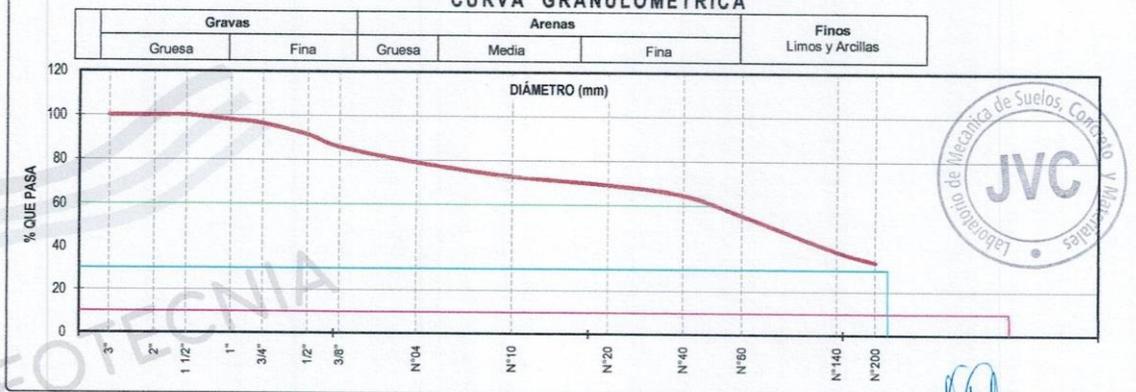
  

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129	
L. Líquido	: N.P.
L. Plástico	: N.P.
Ind. Plástico	: N.P.
CLASIFICACIÓN / ASTM	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	: SM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	: A-2-4 (0)
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
Arena limosa con grava	
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 21.22
% Arena	= 45.21
% Finos	= 33.57

DIÁMETROS EFECTIVOS		COEF. UNIF. Y CURVATURA		CU = 0.71 CC = 0.06	
D10 =	0.46				
D30 =	0.10				
D60 =	0.33				

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 0.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-2 / E-2	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.10 - 0.50 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

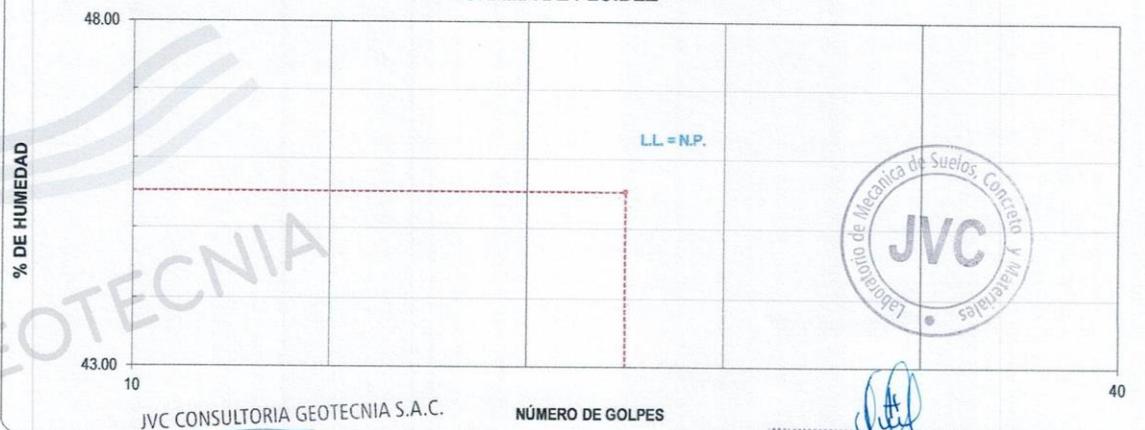
DESCRIPCIÓN	P-10	P-6
Masa de Recipiente (gr.)	112.30	104.50
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,996.30	2,101.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,923.55	2,006.83
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,921.20	2,004.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1,921.20	2,004.50
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,808.90	1,900.00
Masa de Agua (gr.)	75.10	96.70
Contenido de Humedad (%)	4.15	5.09
Clasificación Visual - Manual	SM	SM

Contenido de Humedad Promedio (%)	4.62
-----------------------------------	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP. 140574

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913	
PROYECTO :	DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.
SOLICITANTE :	SALDÍVAR SANCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE :	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

<b>DATOS :</b>		Calicata / Sondaje : CALICATA C-2 / E-3		Coordenadas :	
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS		Observación : MATERIAL GRANULAR GRAVOSO CON FINOS DE COLOR MARRÓN		Norte : 9,106,747 N	
Observación :				Este : 726,354 E	
				Cota : 157 msnm	
				Progresiva : - Km	
<b>ENSAYO :</b>		Masa Seca de Fracción : 3,452.2 gr.		Masa de Finos Eliminados : 509.60 gr.	
Masa de Fracción Limpia y Seca : 2,942.6 gr.		Masa de Fracción Tamizada : 2,942.6 gr.		Error de Tamizado : 0.00%	

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	3,142.50 gr. 2,788.00 gr.
Ss + Tara	2,936.60 gr. 2,612.30 gr.
Tara	102.30 gr. 102.50 gr.
Humedad(%)	7.26 7.00
Humedad Prom(%)	7.13

**ENSAYO GRANULOMÉTRICO**

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	356.20	10.32	10.32	89.68	
1 1/2"	38.100	189.60	5.49	15.81	84.19	
1"	25.400	263.00	7.62	23.43	76.57	
3/4"	19.050	178.50	5.17	28.60	71.40	
1/2"	12.700	248.90	7.21	35.81	64.19	
3/8"	9.500	286.60	8.30	44.11	55.89	
N°04	4.750	189.60	5.49	49.60	50.40	
N°10	2.000	204.60	5.93	55.53	44.47	
N°20	0.840	289.60	8.39	63.92	36.08	
N°40	0.425	356.50	10.33	74.25	25.75	
N°60	0.250	263.50	7.63	81.88	18.12	
N°140	0.106	89.60	2.60	84.47	15.53	
N°200	0.075	25.60	0.74	85.22	14.78	
< 200	Plato	0.80	14.78	100.00	0.00	
Total		2,942.60				

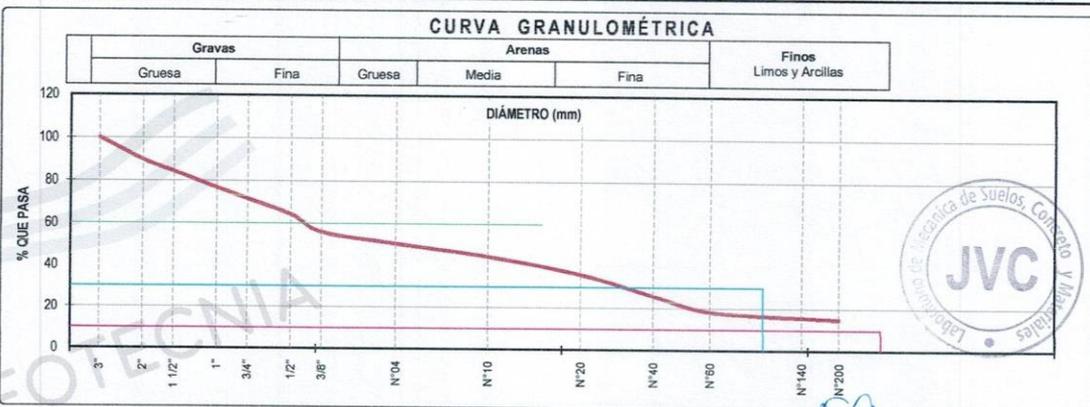
  

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 338.129	
L. Líquido	N.P.
L. Plástico	N.P.
Ind. Plástico	N.P.
CLASIFICACIÓN / ASTM	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	GM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	A-1-a (0)
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
Grava limosa con arena	
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 49.60
% Arena	= 35.61
% Finos	= 14.78

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.17	COEF UNIF Y CURVATURA	CU = 63.25
	D30 = 0.56		CC = 0.17
	D60 = 10.97		

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



OBSERVACIONES:  
\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE :	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE :	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

DATOS :				Coordenadas :		
Calicata / Sondaje :	CALICATA	C-3 / E-2		Norte	9,106.702	N
Código de Muestra :	C.P. SAN CARLOS			Este	726.264	E
Observación :	MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA			Cota	158	mnm
	DE COLOR MARRÓN CLARO			Progresiva	-	Km

ENSAYO :					
Masa Seca de Fracción :	2,236.2 gr.	Masa de Finos Eliminados :	376.30 gr.		
Masa de Fracción Limpia y Seca :	1,859.9 gr.	Error de Tamizado :	0.00%		
Masa de Fracción Tamizada :	1,859.9 gr.				

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	2,263.60 gr.	2,485.60 gr.
Ss + Tara	2,158.60 gr.	2,365.30 gr.
Tara	109.80 gr.	109.30 gr.
Humedad(%)	5.12	5.33
Humedad Prom(%)	5.23	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	162.30	7.26	7.26	92.74	
3/4"	19.050	141.50	6.33	13.59	86.41	
1/2"	12.700	167.20	7.48	21.06	78.94	
3/8"	9.500	198.60	8.88	29.94	70.06	
N°04	4.750	134.20	6.00	35.94	64.06	
N°10	2.000	118.60	5.30	41.25	58.75	
N°20	0.840	86.30	3.86	45.11	54.89	
N°40	0.425	108.60	4.86	49.96	50.04	
N°60	0.250	211.60	9.46	59.43	40.57	
N°140	0.106	368.50	16.48	75.91	24.09	
N°200	0.075	156.90	7.02	82.92	17.08	
< 200	Plato	5.60	17.08	100.00	0.00	
Total		1,859.90				

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129		
L. Líquido	:	N.P.
L. Plástico	:	N.P.
Ind. Plástico	:	N.P.

CLASIFICACIÓN / ASTM		
Clas. SUCS (ASTM D2487)	:	SM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	:	A-1-b (0)

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA

Arena limosa con grava

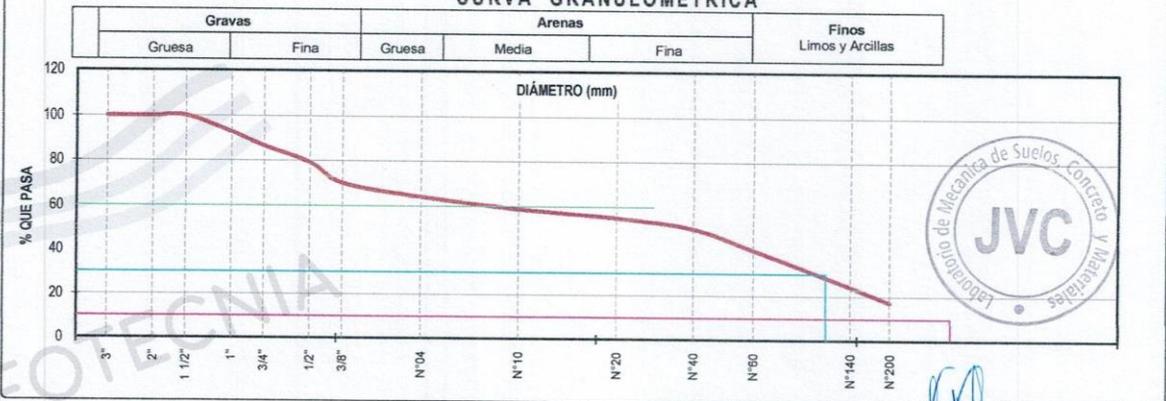
PROF. MUESTREO (m)	:	0.60
ESTRATO	:	C-3 / E-2 : 0.10 - 0.60

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA

% Grava	=	35.94
% Arena	=	46.98
% Finos	=	17.08

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.22	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 11.17
	D30 = 0.14		CC = 0.04
	D60 = 2.45		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:  
\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 0.60 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-3 / E-2	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.10 - 0.60 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCIÓN	S-9	V-6
Masa de Recipiente (gr.)	109.80	109.30
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	2,263.60	2,485.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,160.95	2,367.63
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,158.60	2,365.30
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2158.60	2365.30
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,048.80	2,256.00
Masa de Agua (gr.)	105.00	120.30
Contenido de Humedad (%)	5.12	5.33
Clasificación Visual - Manual	SM	SM

Contenido de Humedad Promedio (%)	5.23
-----------------------------------	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-3 / E-3  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR GRAVOSO CON FINOS DE COLOR MARRÓN

Coordenadas :  
Norte : 9,106,702 N  
Este : 726,264 E  
Cota : 158 msnm  
Progresiva : - Km

ENSAYO :

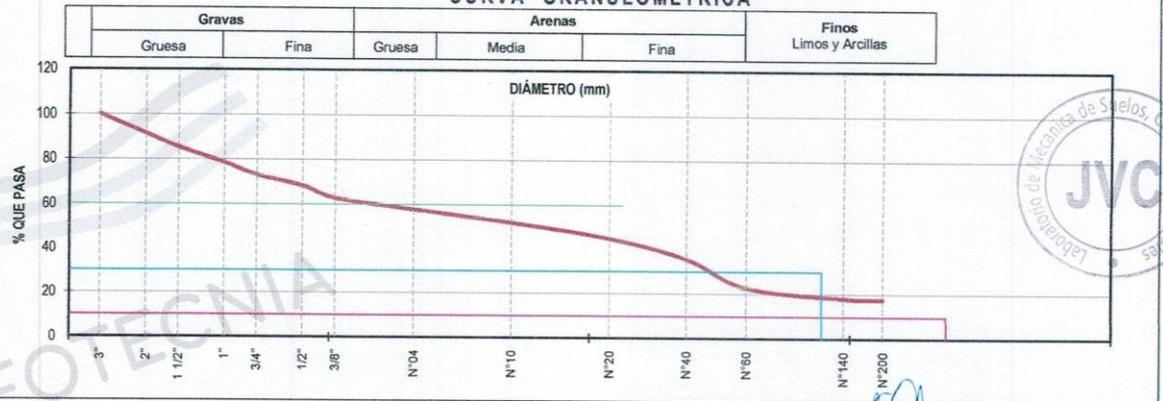
Masa Seca de Fracción : 3,489.1 gr. Masa de Finos Eliminados : 609.20 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 2,879.9 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 2,879.9 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	3,265.20 gr.	3,142.50 gr.
Ss + Tara	3,023.60 gr.	2,915.60 gr.
Tara	109.30 gr.	104.30 gr.
Humedad(%)	8.29	8.07
Humedad Prom(%)	8.18	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P.
2"	50.800	304.50	8.73	8.73	91.27		L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	215.60	6.18	14.91	85.09		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	235.60	6.75	21.66	78.34		
3/4"	19.050	188.60	5.41	27.06	72.94		CLASIFICACIÓN / ASTM
1/2"	12.700	166.30	4.77	31.83	68.17		Clas. SUCS (ASTM D2487) : GM
3/8"	9.500	189.60	5.43	37.26	62.74		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-1-b (0)
N°04	4.750	174.60	5.00	42.27	57.73		
N°10	2.000	200.60	5.75	48.02	51.98		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°20	0.840	245.60	7.04	55.06	44.94		Grava limosa con arena
N°40	0.425	326.30	9.35	64.41	35.59		
N°60	0.250	456.20	13.08	77.48	22.52		
N°140	0.106	159.60	4.57	82.06	17.94		
N°200	0.075	15.90	0.46	82.51	17.49		PROF. MUESTREO (m) : 1.50
< 200	Plato	0.90	17.49	100.00	0.00		ESTRATO C-3 / E-3 : 0.60 - 1.50
Total		2,879.90					PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.23 D30 = 0.34 D60 = 6.50	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 28.61 CC = 0.08				% Grava = 42.27 % Arena = 40.25 % Finos = 17.49

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Pi...  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-3 / E-3	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.60 - 1.50 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

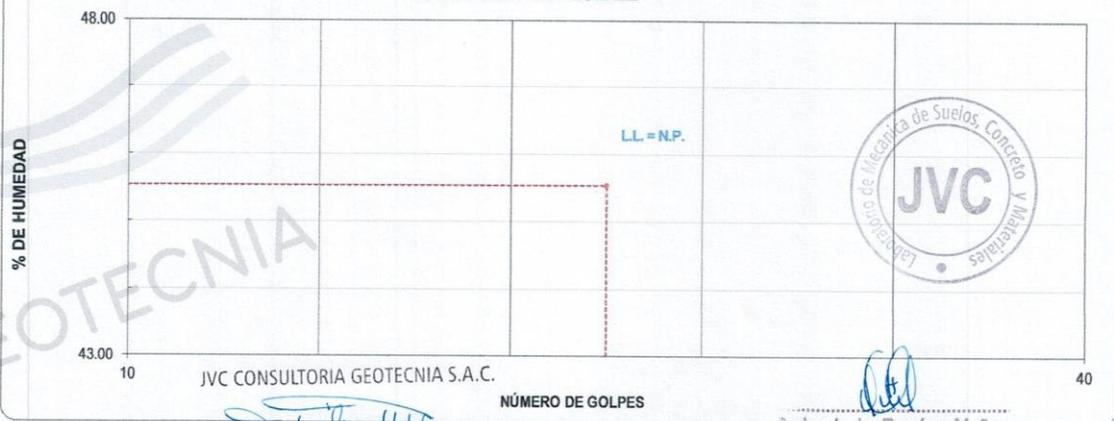
DESCRIPCIÓN	G-3	G-6
Masa de Recipiente (gr.)	109.30	104.30
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	3,265.20	3,142.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	3,025.95	2,917.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	3,023.60	2,915.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	3023.60	2915.60
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,914.30	2,811.30
Masa de Agua (gr.)	241.60	226.90
Contenido de Humedad (%)	8.29	8.07
Clasificación Visual - Manual	GM	GM

Contenido de Humedad Promedio (%)	8.18
-----------------------------------	------

### LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".  
SOLICITANTE : SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-4 / E-2  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO

Coordenadas :

Norte : 9,106,883 N  
Este : 726,311 E  
Cota : 160 msnm  
Progresiva : - Km

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 2,456.3 gr. Masa de Finos Eliminados : 614.90 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,841.4 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 1,841.4 gr.

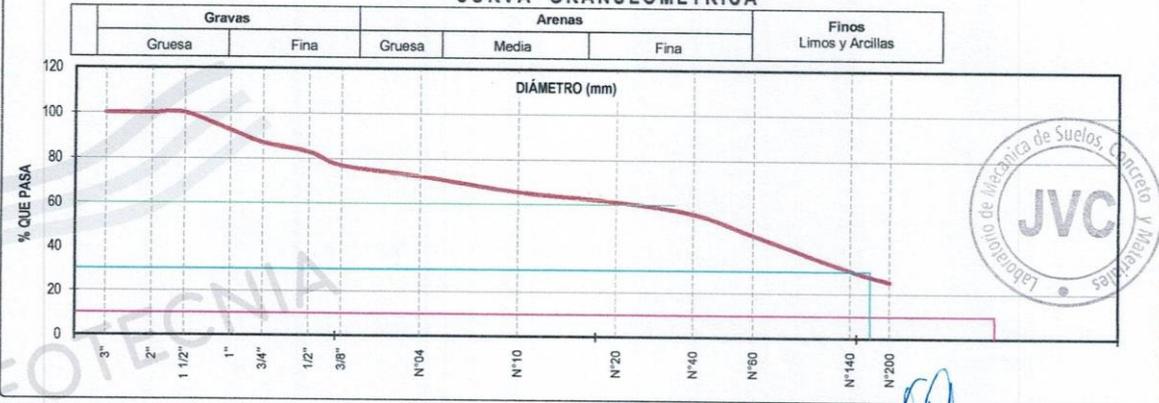
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	2,631.60 gr. 2,338.90 gr.
Ss + Tara	2,510.20 gr. 2,234.20 gr.
Tara	104.60 gr. 105.90 gr.
Humedad(%)	5.05 4.92
Humedad Prom(%)	4.98

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	188.20	7.66	7.66	92.34		CLASIFICACIÓN / ASTM
3/4"	19.050	135.60	5.52	13.18	86.82		Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM
1/2"	12.700	99.60	4.05	17.24	82.76		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2.4 (0)
3/8"	9.500	145.20	5.91	23.15	76.85		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°04	4.750	115.60	4.71	27.85	72.15		Arena limosa con grava
N°10	2.000	166.30	6.77	34.63	65.37		PROF. MUESTREO (m) : 0.40
N°20	0.840	106.30	4.33	38.95	61.05		ESTRATO C-4 / E-2 : 0.10 - 0.40
N°40	0.425	129.60	5.28	44.23	55.77		PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
N°60	0.250	233.60	9.51	53.74	46.26		% Grava = 27.85
N°140	0.106	391.20	15.93	69.67	30.33		% Arena = 46.84
N°200	0.075	123.50	5.03	74.69	25.31		% Finos = 25.31
< 200	Plato	6.70	25.31	100.00	0.00		
Total		1,841.40					

DIÁMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.36 D30 = 0.10 D60 = 0.73	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 2.04 CC = 0.04
---------------------	--	-------------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramírez Muñoz*  
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 0.40 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-4 / E-2	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.10 - 0.40 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

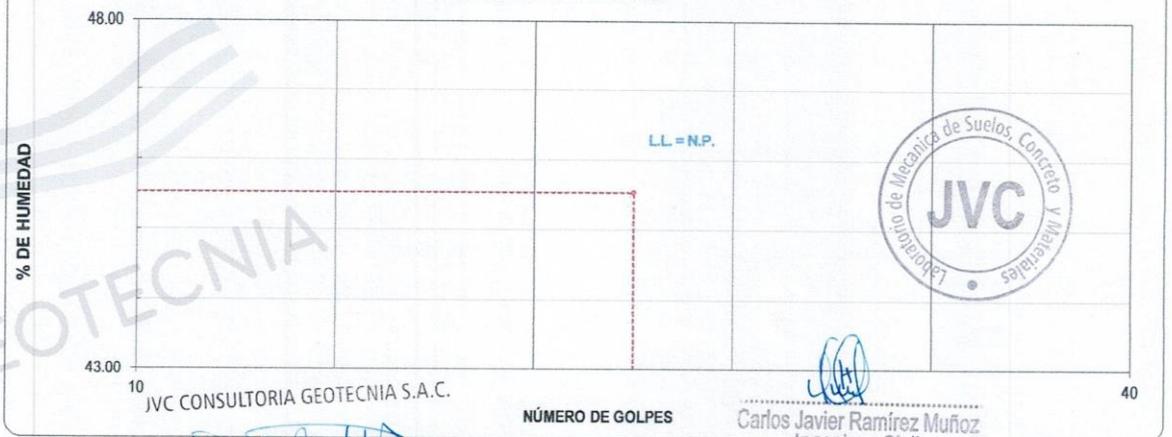
DESCRIPCIÓN		S-5	V-3
Masa de Recipiente	(gr.)	104.60	105.90
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	2,631.60	2,338.90
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	2,512.55	2,236.53
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	2,510.20	2,234.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	2510.20	2234.20
Masa de Suelo Seco	(gr.)	2,405.60	2,128.30
Masa de Agua	(gr.)	121.40	104.70
Contenido de Humedad	(%)	5.05	4.92
Clasificación Visual - Manual		SM	SM

Contenido de Humedad Promedio	(%)	4.98
-------------------------------	-----	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDIVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

**DATOS:**

Calicata / Sondaje :	CALICATA C-4/E-3	Coordenadas:	Norte	9,106,883	N
Código de Muestra :	C.P. SAN CARLOS		Este	726,311	E
Observación :	MATERIAL GRANULAR GRAVOSO CON FINOS DE COLOR MARRÓN		Cota	160	msnm
			Progresiva	-	Km

**ENSAYO:**

Masa Seca de Fracción :	3,642.6 gr.	Masa de Finos Eliminados :	524.10 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca :	3,118.5 gr.	Error de Tamizado :	0.00%
Masa de Fracción Tamizada :	3,118.5 gr.		

**HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216**

Sh + Tara	3,876.20 gr.	3,741.60 gr.
Ss + Tara	3,659.60 gr.	3,514.20 gr.
Tara	119.20 gr.	115.70 gr.
Humedad(%)	6.12	6.69
Humedad Prom(%)	6.40	

**ENSAYO GRANULOMÉTRICO**

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P.
2"	50.800	352.10	9.67	9.67	90.33		L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	306.40	8.41	18.08	81.92		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	241.60	6.63	24.71	75.29		
3/4"	19.050	233.70	6.42	31.13	68.87		
1/2"	12.700	156.20	4.29	35.41	64.59		
3/8"	9.500	189.40	5.20	40.61	59.39		
N°04	4.750	137.40	3.77	44.39	55.61		
N°10	2.000	242.60	6.66	51.05	48.95		
N°20	0.840	297.60	8.17	59.22	40.78		
N°40	0.425	411.50	11.30	70.51	29.49		
N°60	0.250	301.50	8.28	78.79	21.21		
N°140	0.106	166.30	4.57	83.36	16.64		
N°200	0.075	78.50	2.16	85.51	14.49		
<200	Plato	3.70	14.49	100.00	0.00		
Total		3,118.50					

**CLASIFICACIÓN / ASTM**

Clas. SUCS (ASTM D2487) :	GM
Clas. AASHTO (ASTM D3282) :	A-1-a (0)

**NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA**

Grava limosa con arena

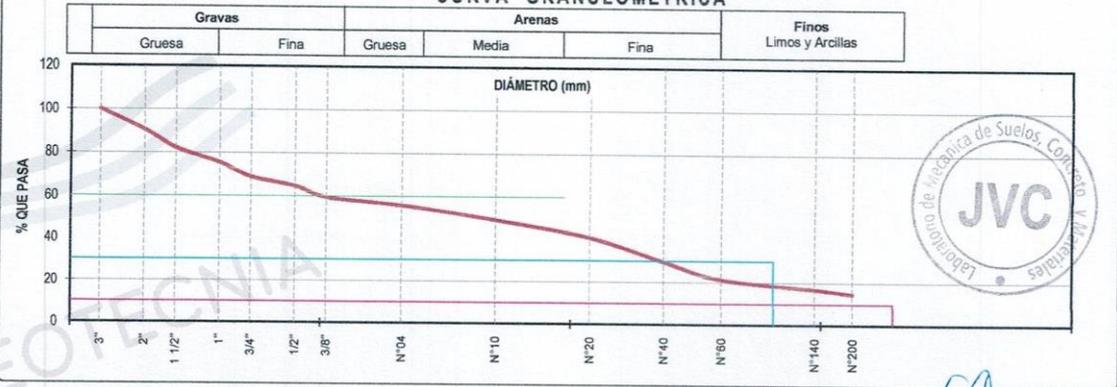
**PROF. MUESTREO (m) :** 1.50  
**ESTRATO C-4/E-3 :** 0.40 - 1.50

**PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA**

% Grava	=	44.39
% Arena	=	41.12
% Finos	=	14.49

DIAMETROS D10 = 0.17	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 58.75
EFFECTIVOS D30 = 0.44		CC = 0.12
D60 = 9.83		

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**OBSERVACIONES:**  
\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-4 / E-3	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.40 - 1.50 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

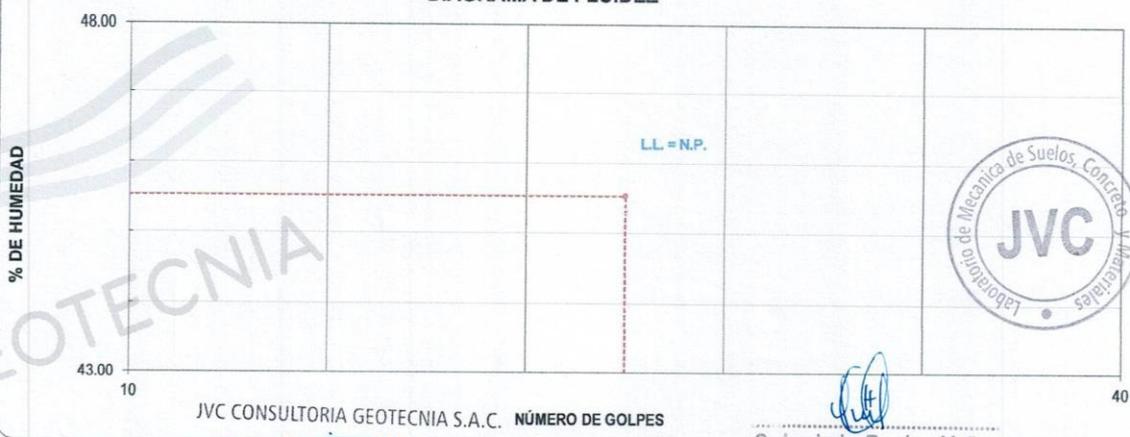
DESCRIPCIÓN	X-11	X-09
Masa de Recipiente (gr.)	119.20	115.70
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	3,876.20	3,741.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	3,661.95	3,516.53
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	3,659.60	3,514.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	3659.60	3514.20
Masa de Suelo Seco (gr.)	3,540.40	3,398.50
Masa de Agua (gr.)	216.60	227.40
Contenido de Humedad (%)	6.12	6.69
Clasificación Visual - Manual	GM	GM

Contenido de Humedad Promedio (%)	6.40
-----------------------------------	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C. NÚMERO DE GOLPES

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDIVAR SANCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ  
UBICACION : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-5 / E-2  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO

Coordenadas :  
Norte : 9,106,926 N  
Este : 726,388 E  
Cota : 156 msnm  
Progresiva : Km

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 2,310.5 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,696.2 gr.  
Masa de Fracción Tamizada : 1,696.2 gr.  
Masa de Finos Eliminados : 614.30 gr.  
Error de Tamizado : 0.00%

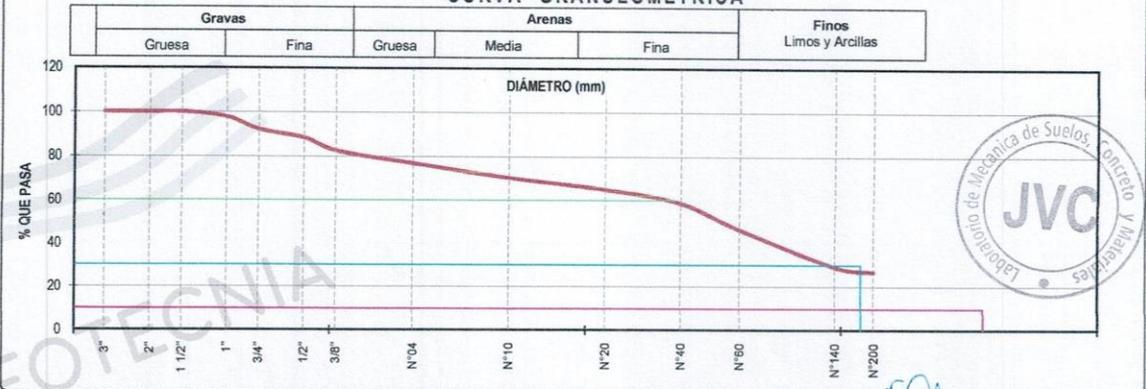
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	2,412.30 gr.	2,210.60 gr.
Ss + Tara	2,289.60 gr.	2,104.20 gr.
Tara	107.30 gr.	109.00 gr.
Humedad(%)	5.62	5.33
Humedad Prom(%)	5.48	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129 L. Líquido : N.P. L. Plástico : N.P. Ind. Plástico : N.P.
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	52.30	2.26	2.26	97.74	CLASIFICACIÓN / ASTM Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	132.50	5.73	8.00	92.00	
1/2"	12.700	88.50	3.83	11.83	88.17	
3/8"	9.500	132.60	5.74	17.57	82.43	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA Arena limosa con grava
N°04	4.750	132.60	5.74	23.31	76.69	
N°10	2.000	151.20	6.54	29.85	70.15	
N°20	0.840	123.60	5.35	35.20	64.80	PROF. MUESTREO (m) : 0.30 ESTRATO C-5 / E-2 : 0.10 - 0.30
N°40	0.425	145.60	6.30	41.50	58.50	
N°60	0.250	278.60	12.06	53.56	46.44	
N°140	0.106	401.20	17.36	70.92	29.08	PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA % Grava = 23.31 % Arena = 49.89 % Finos = 26.80
N°200	0.075	52.60	2.28	73.20	26.80	
< 200	Plato	4.90	26.80	100.00	0.00	
Total		1,696.20				

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.38 D30 = 0.11 D60 = 0.50	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 1.31 CC = 0.06
---------------------	--	-------------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 0.30 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-5 / E-2	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.10 - 0.30 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

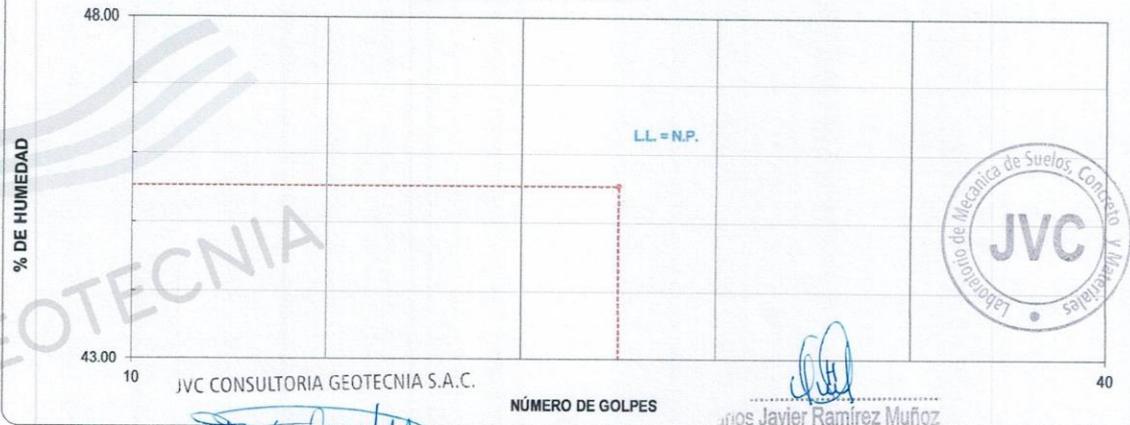
DESCRIPCIÓN	C-5	C-9
Masa de Recipiente (gr.)	107.30	109.00
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	2,412.30	2,210.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,291.95	2,106.53
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,289.60	2,104.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2,289.60	2,104.20
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,182.30	1,995.20
Masa de Agua (gr.)	122.70	106.40
Contenido de Humedad (%)	5.62	5.33
Clasificación Visual - Manual	SM	SM

Contenido de Humedad Promedio (%)	5.48
-----------------------------------	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO :	*DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO*
SOLICITANTE :	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE :	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

DATOS :		Coordenadas :
Calicata / Sondaje :	CALICATA C-5/E-3	Norte 9,106.926 N
Código de Muestra :	C.P. SAN CARLOS	Este 726,368 E
Observación :	MATERIAL GRANULAR GRAVOSO CON FINOS DE COLOR MARRÓN	Cota 156 msnm
		Progresiva - Km

Masa Seca de Fracción :	3,616.4 gr.	Masa de Finos Eliminados :	438.00 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca :	3,178.4 gr.	Error de Tamizado :	0.00%
Masa de Fracción Tamizada :	3,178.4 gr.		

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	3,741.50 gr. 3,621.50 gr.
Ss + Tara	3,468.60 gr. 3,336.50 gr.
Tara	107.00 gr. 109.20 gr.
Humedad(%)	8.12 8.83
Humedad Prom(%)	8.47

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	378.50	10.47	10.47	89.53	
1 1/2"	38.100	349.60	9.67	20.13	79.87	
1"	25.400	296.30	8.19	28.33	71.67	
3/4"	19.050	241.50	6.88	35.00	65.00	
1/2"	12.700	147.20	4.07	39.07	60.93	
3/8"	9.500	162.30	4.49	43.56	56.44	
N°04	4.750	106.60	2.92	46.48	53.52	
N°10	2.000	263.30	7.28	53.76	46.24	
N°20	0.840	254.10	7.03	60.79	39.21	
N°40	0.425	378.20	10.46	71.25	28.75	
N°60	0.250	342.10	9.46	80.71	19.29	
N°140	0.106	206.40	5.71	86.41	13.59	
N°200	0.075	52.60	1.45	87.87	12.13	
< 200	Plato	0.70	12.13	100.00	0.00	
Total		3,178.40				

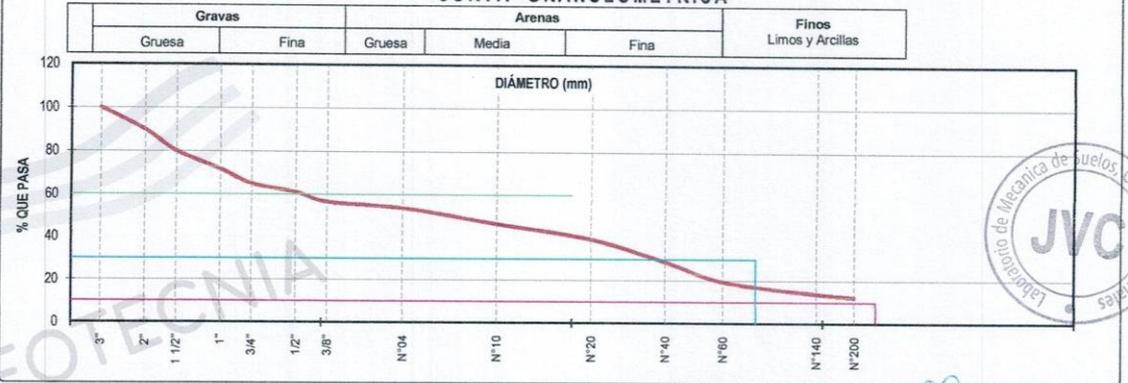
  

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.12 D30 = 0.46 D60 = 11.96	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 101.19 CC = 0.15
---------------------	---	-------------------------	--------------------------

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129	
L. Líquido	: N.P.
L. Plástico	: N.P.
Ind. Plástico	: N.P.
CLASIFICACIÓN / ASTM	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	: GM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	: A-1-a (0)
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
Grava limosa con arena	
PROF. MUESTREO (m)	: 1.60
ESTRATO	C-5 / E-3 : 0.30 - 1.60
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 46.48
% Arena	= 41.39
% Finos	= 12.13

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:  
\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 1.60 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-5/E-3	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.30 - 1.60 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCION	X-5	P-5
Masa de Recipiente	107.00	109.20
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	3,741.50	3,621.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	3,470.95	3,338.83
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	3,468.60	3,336.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	3468.60	3336.50
Masa de Suelo Seco	3,361.60	3,227.30
Masa de Agua	272.90	285.00
Contenido de Humedad	8.12	8.83
Clasificación Visual - Manual	GM	GM

Contenido de Humedad Promedio	(%)	8.47
-------------------------------	-----	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites					0.00

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDIVAR SANCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :  
Calicata / Sondaje : CALICATA C-6 / E-2  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO

Coordenadas :  
Norte : 9,106,941 N  
Este : 726,248 E  
Cota : 157 msnm  
Progresiva : - Km

ENSAYO :  
Masa Seca de Fracción : 2,256.9 gr. Masa de Finos Eliminados : 739.20 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,517.7 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 1,517.7 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,963.20 gr. 2,314.50 gr.
Ss + Tara	1,878.60 gr. 2,210.60 gr.
Tara	102.30 gr. 104.70 gr.
Humedad(%)	4.76 4.93
Humedad Prom(%)	4.85

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	77.30	3.43	3.43	96.57	
3/4"	19.050	52.30	2.32	5.74	94.26	
1/2"	12.700	99.60	4.41	10.16	89.84	
3/8"	9.500	121.30	5.37	15.53	84.47	
N°04	4.750	115.90	5.14	20.67	79.33	
N°10	2.000	142.30	6.31	26.97	73.03	
N°20	0.840	123.60	5.48	32.45	67.55	
N°40	0.425	162.30	7.19	39.64	60.36	
N°60	0.250	245.20	10.86	50.50	49.50	
N°140	0.106	351.20	15.56	66.06	33.94	
N°200	0.075	23.60	1.05	67.11	32.89	
< 200	Plato	3.10	32.89	100.00	0.00	
Total		1,517.70				

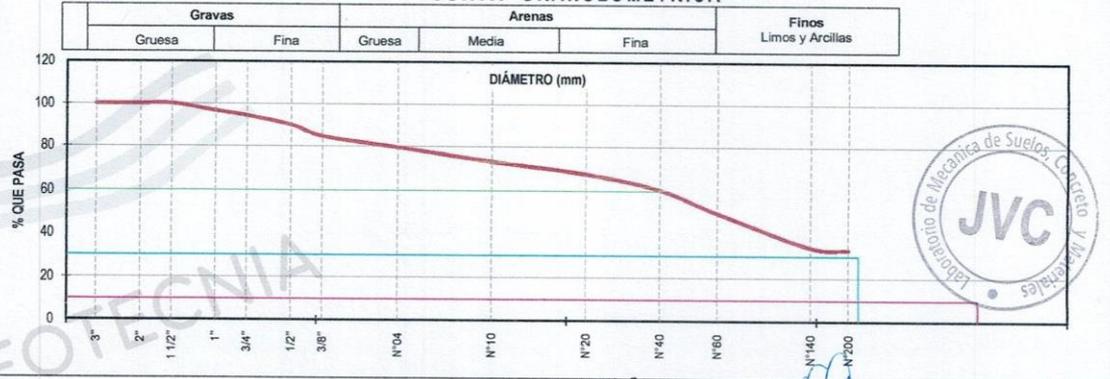
  

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129	
L. Líquido	: N.P.
L. Plástico	: N.P.
Ind. Plástico	: N.P.
CLASIFICACIÓN / ASTM	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	: SM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	: A-2-4 (0)
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
Arena limosa con grava	
PROF. MUESTREO (m)	: 0.50
ESTRATO	: C-6 / E-2 : 0.10 - 0.50
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 20.67
% Arena	= 46.44
% Finos	= 32.89

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.45 D30 = 0.09 D60 = 0.42	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 0.92 CC = 0.05
---------------------	--	-------------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".	
SOLICITANTE	:	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER	
RESPONSABLE	:	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ	
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	:	ENERO DEL 2024	
Prof. de Muestreo	:	0.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Sondaje	:	CALICATA C-6 / E-2	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.10 - 0.50 m.	Tamiz Separador : No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

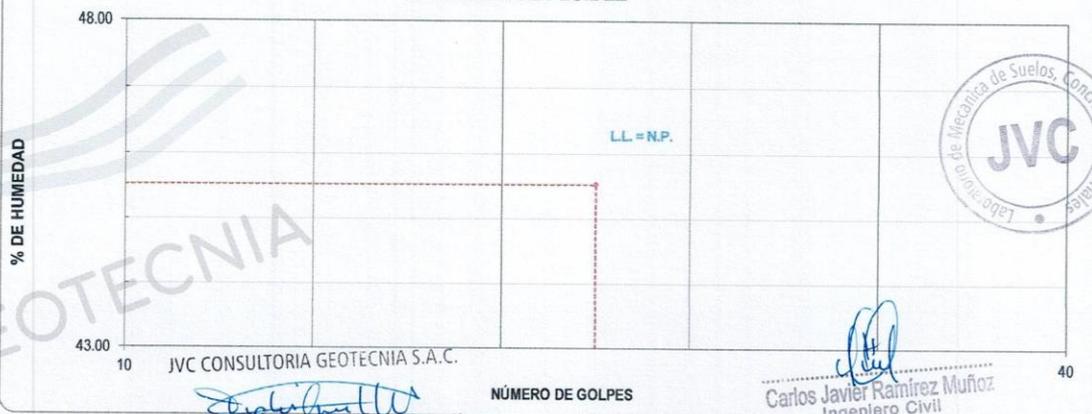
DESCRIPCIÓN		V-8	V-5
Masa de Recipiente	(gr.)	102.30	104.70
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	1,963.20	2,314.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	1,880.95	2,212.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	1,878.60	2,210.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	1878.60	2210.60
Masa de Suelo Seco	(gr.)	1,776.30	2,105.90
Masa de Agua	(gr.)	84.60	103.90
Contenido de Humedad	(%)	4.76	4.93
Clasificación Visual - Manual		SM	SM

Contenido de Humedad Promedio	(%)	4.85
-------------------------------	-----	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C- 6 / E-3  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR GRAVOSO CON FINOS DE COLOR MARRÓN

Coordenadas :  
Norte : 9,106,941 N  
Este : 726,248 E  
Cota : 157 msnm  
Progresiva : - Km

ENSAYO :

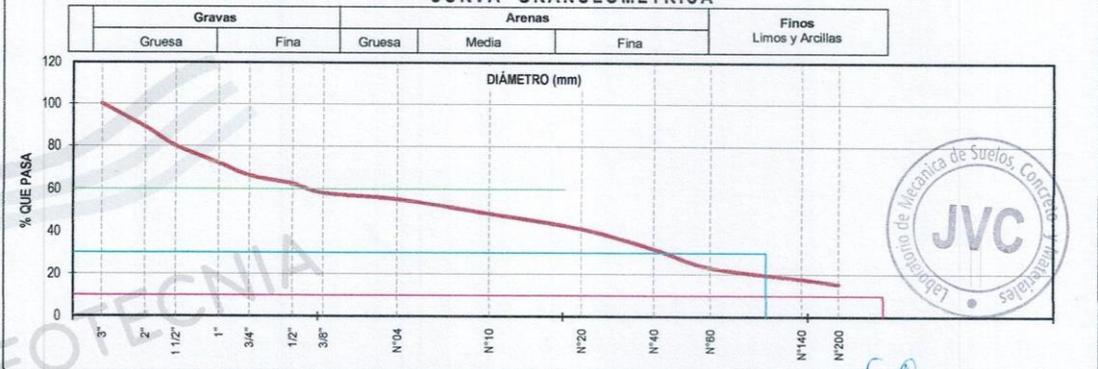
Masa Seca de Fracción : 3,278.6 gr. Masa de Finos Eliminados : 497.30 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 2,781.3 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 2,781.3 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	3,421.60 gr.	3,722.40 gr.
Ss + Tara	3,189.60 gr.	3,462.30 gr.
Tara	104.90 gr.	105.20 gr.
Humedad(%)	7.52	7.75
Humedad Prom(%)	7.63	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P. L. Plástico : N.P. Ind. Plástico : N.P.
2"	50.800	369.40	11.27	11.27	88.73		CLASIFICACIÓN / ASTM Clas. SUCS (ASTM D2487) : GM Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-1-b (0)
1 1/2"	38.100	291.50	8.89	20.16	79.84		
1"	25.400	255.70	7.80	27.96	72.04		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA Grava limosa con arena
3/4"	19.050	189.40	5.78	33.73	66.27		
1/2"	12.700	126.90	3.87	37.60	62.40		PROF. MUESTREO (m) : 1.50 ESTRATO C- 6 / E-3 : 0.50 - 1.50
3/8"	9.500	141.60	4.32	41.92	58.08		
N°04	4.750	95.60	2.92	44.84	55.16		PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA % Grava = 44.84 % Arena = 39.99 % Finos = 15.17
N°10	2.000	221.50	6.76	51.60	48.40		
N°20	0.840	233.60	7.12	58.72	41.28		
N°40	0.425	311.50	9.50	68.22	31.78		
N°60	0.250	289.60	8.83	77.05	22.95		
N°140	0.106	177.50	5.41	82.47	17.53		
N°200	0.075	77.30	2.36	84.83	15.17		
< 200	Plato	0.20	15.17	100.00	0.00		
Total		2,781.30					

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-6 / E-3	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.50 - 1.50 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

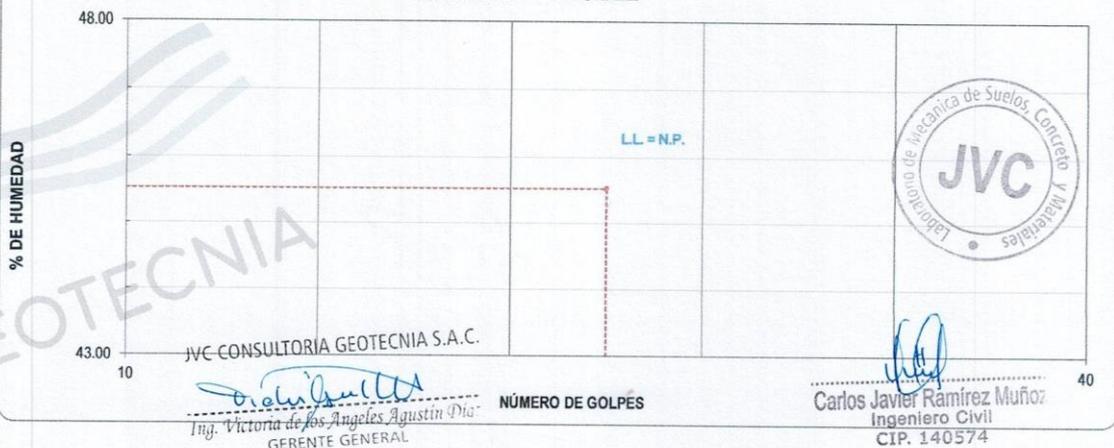
DESCRIPCIÓN	P-11	C-4
Masa de Recipiente (gr.)	104.90	105.20
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	3,421.60	3,722.40
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	3,191.95	3,464.63
Masa de Recipiente + Suelo Seco D2 (gr.)	3,189.60	3,462.30
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	3189.60	3462.30
Masa de Suelo Seco (gr.)	3,084.70	3,357.10
Masa de Agua (gr.)	232.00	260.10
Contenido de Humedad (%)	7.52	7.75
Clasificación Visual - Manual	GM	GM

Contenido de Humedad Promedio (%)	7.63
-----------------------------------	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913	
PROYECTO :	DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.
SOLICITANTE :	SALDIVAR SANCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE :	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

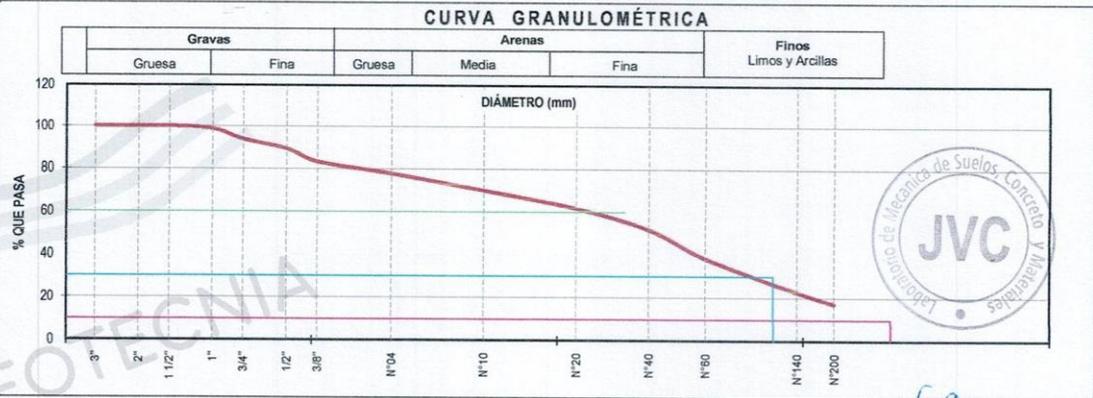
<b>DATOS :</b>		<b>Coordenadas :</b>	
Calicata / Sondaje :	CALICATA C-7 / E-2	Norte	9,106,809 N
Código de Muestra :	C.P. SAN CARLOS	Este	726,434 E
Observación :	MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO	Cota	157 msnm
		Progresiva	- Km

<b>ENSAYO :</b>		<b>HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216</b>	
Masa Seca de Fracción :	2,453.6 gr.	Masa de Finos Eliminados :	411.00 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca :	2,042.6 gr.	Error de Tamizado :	0.00%
Masa de Fracción Tamizada :	2,042.6 gr.		

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	32.60	1.33	1.33	98.67	
3/4"	19.050	123.20	5.02	6.35	93.65	
1/2"	12.700	111.50	4.54	10.89	89.11	
3/8"	9.500	147.60	6.02	16.91	83.09	
N°04	4.750	133.60	5.45	22.35	77.65	
N°10	2.000	189.60	7.73	30.08	69.92	
N°20	0.840	204.50	8.33	38.42	61.58	
N°40	0.425	244.50	9.96	48.38	51.62	
N°60	0.250	326.20	13.29	61.68	38.32	
N°140	0.106	388.10	15.82	77.49	22.51	
N°200	0.075	135.60	5.53	83.02	16.98	
< 200	Plato	5.60	16.98	100.00	0.00	
Total		2,042.60				

<b>LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129</b>	
L. Líquido	N.P.
L. Plástico	N.P.
Ind. Plástico	N.P.
<b>CLASIFICACIÓN / ASTM</b>	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	SM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	A-2-4 (0)
<b>NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA</b>	
Arena limosa con grava	
PROF. MUESTREO (m)	0.40
ESTRATO	C-7 / E-2 : 0.10 - 0.40
<b>PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA</b>	
% Grava	22.35
% Arena	60.67
% Finos	16.98



OBSERVACIONES: \*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo	: 0.40 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-7 / E-2	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.10 - 0.40 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

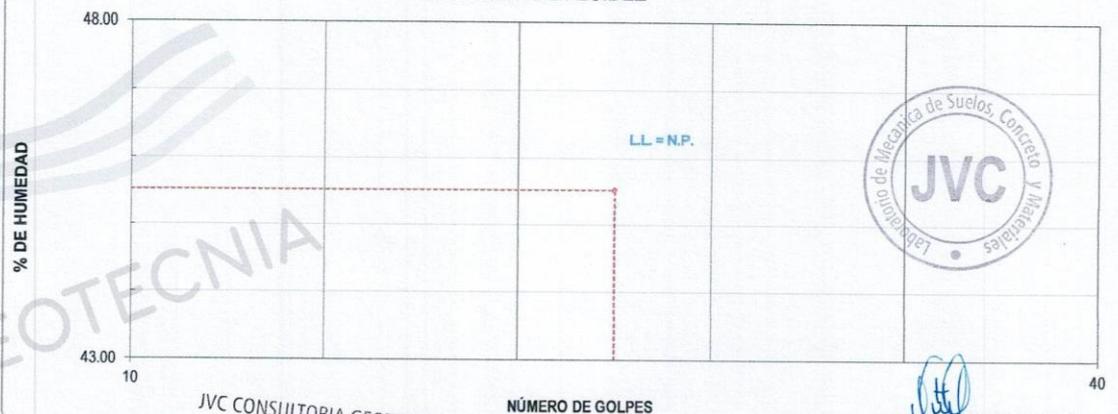
DESCRIPCIÓN	C-02	C-5
Masa de Recipiente	(gr.) 106.50	107.50
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.) 2,413.60	2,745.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.) 2,306.95	2,620.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.) 2,304.60	2,618.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.) 2304.60	2618.60
Masa de Suelo Seco	(gr.) 2,198.10	2,511.10
Masa de Agua	(gr.) 109.00	127.00
Contenido de Humedad	(%) 4.96	5.06
Clasificación Visual - Manual	SM	SM

Contenido de Humedad Promedio	(%)	5.01
-------------------------------	-----	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Carlos Javier Ramírez Muñoz*  
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

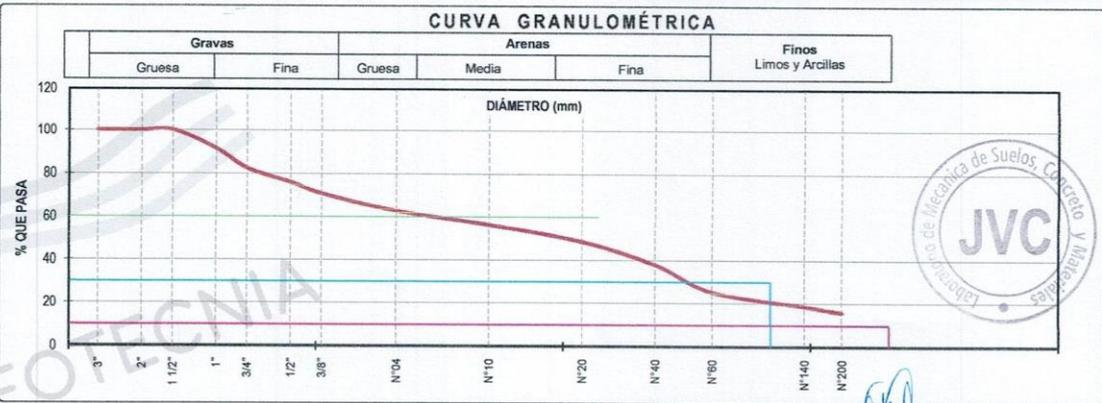
<b>JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES</b>	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> ASTM D6913	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE :	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE :	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

<b>DATOS :</b>		<b>Coordenadas :</b>	
Sondaje/Muestra :	CALICATA C-7 / E-3	Norte	9,106,809 N
Código de Muestra :	C.P. SAN CARLOS	Este	726,434 E
Observación :	MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN OSCURO	Cota	157 m.s.n.m
		Progresiva	-
<b>ENSAYO :</b>		<b>HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216</b>	
Masa Seca de Fracción :	2,789.6 gr.	Masa de Finos Eliminados :	426.20 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca :	2,363.4 gr.	Error de Tamizado :	0.00%
Masa de Fracción Tamizada :	2,363.4 gr.		

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	241.6	8.66	8.66	91.34	
3/4"	19.050	251.20	9.00	17.67	82.33	
1/2"	12.700	178.60	6.40	24.07	75.93	
3/8"	9.500	142.60	5.11	29.18	70.82	
N°04	4.750	226.60	8.12	37.30	62.70	
N°10	2.000	178.90	6.41	43.72	56.28	
N°20	0.840	215.80	7.74	51.45	48.55	
N°40	0.425	296.40	10.63	62.08	37.92	
N°60	0.250	356.60	12.78	74.86	25.14	
N°140	0.106	189.90	6.81	81.67	18.33	
N°200	0.075	78.60	2.82	84.49	15.51	
< 200	Plato	6.80	15.51	100.00	0.00	
Total		2,363.40				

<b>LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129</b>	
L. Líquido	24
L. Plástico	14
Ind. Plástico	10
<b>CLASIFICACIÓN / ASTM</b>	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	SC
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	A-2-4 (0)
<b>NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA</b>	
Arena arcillosa con grava	
PROF. MUESTREO (m)	1.60
ESTRATO	C-7 / E-3 : 0.40 - 1.60
<b>PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA</b>	
% Grava	37.30
% Arena	47.18
% Finos	15.51



OBSERVACIONES:  
\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP. 140574

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".	
SOLICITANTE	:	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER	
RESPONSABLE	:	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ	
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	:	ENERO DEL 2024	
Prof. de Muestreo	:	1.60 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-7 / E-3	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.40 - 1.60 m.	Tamiz Separador : No Requerido

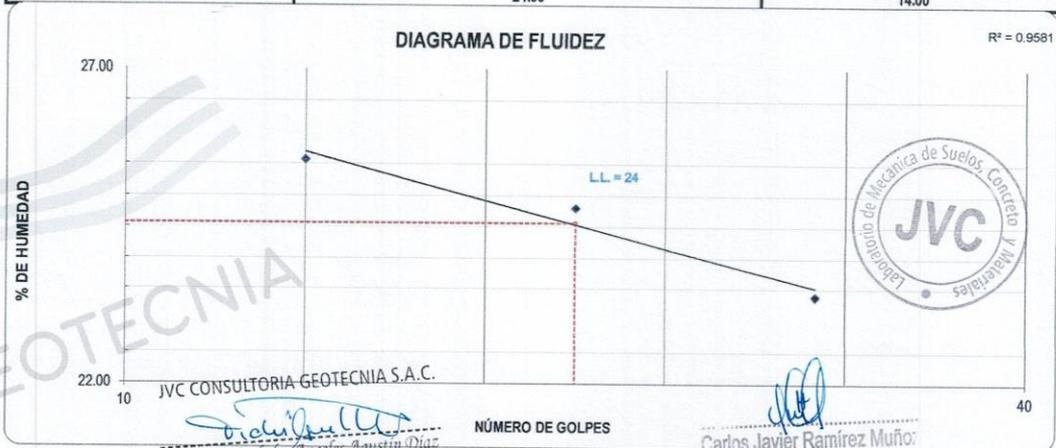
### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCIÓN	D-02	E-4
Masa de Recipiente (gr.)	110.50	115.90
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	2,845.90	3,056.90
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,643.95	2,817.63
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,641.60	2,815.30
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2641.60	2815.30
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,531.10	2,699.40
Masa de Agua (gr.)	204.30	241.60
Contenido de Humedad (%)	8.07	8.95
Clasificación Visual - Manual	SC	SC

Contenido de Humedad Promedio (%)	8.51
-----------------------------------	------

### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes	16	25	33		
Peso tara (gr.)	11.67	10.32	13.04	14.32	15.02
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	32.99	31.86	34.15	20.97	21.67
Peso tara + suelo seco (gr.)	28.65	27.58	30.15	20.11	20.85
Humedad %	25.56	24.80	23.38	14.85	14.07
Límites	24.00			14.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VIAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-8 / E-2  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO

Coordenadas :

Norte : 9,107,056 N  
Este : 726,503 E  
Cota : 156 msnm  
Progresiva : - Km

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 2,315.9 gr. Masa de Finos Eliminados : 445.20 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,870.7 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 1,870.7 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	2,159.60 gr. 2,589.60 gr.
Ss + Tara	2,058.60 gr. 2,471.50 gr.
Tara	104.60 gr. 100.90 gr.
Humedad(%)	5.17 4.98
Humedad Prom(%)	5.08

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	25.90	1.12	1.12	98.88	
3/4"	19.050	105.90	4.57	5.69	94.31	
1/2"	12.700	109.60	4.73	10.42	89.58	
3/8"	9.500	136.90	5.91	16.33	83.67	
N°04	4.750	127.50	5.51	21.84	78.16	
N°10	2.000	205.30	8.86	30.71	69.29	
N°20	0.840	178.90	7.72	38.43	61.57	
N°40	0.425	243.50	10.51	48.94	51.06	
N°60	0.250	301.50	13.02	61.96	38.04	
N°140	0.106	402.30	17.37	79.33	20.67	
N°200	0.075	32.60	1.41	80.74	19.26	
< 200	Plato	0.80	19.26	100.00	0.00	
Total		1,870.70				

DÍAMETROS EFECTIVOS		COEF. UNIF. Y CURVATURA		CU = 2.91 CC = 0.14	
D10 =	0.26				
D30 =	0.17				
D60 =	0.76				

LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129  
L. Líquido : N.P.  
L. Plástico : N.P.  
Ind. Plástico : N.P.

CLASIFICACIÓN / ASTM  
Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM  
Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA  
Arena limosa con grava

PROF. MUESTREO (m) : 0.50  
ESTRATO C-8 / E-2 : 0.10 - 0.50

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA  
% Grava = 21.84  
% Arena = 58.90  
% Finos = 19.26

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE :	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
RESPONSABLE :	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

Prof. de Muestreo :	0.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje :	CALICATA C-8 / E-2	Tamaño Máximo :	N° 04
Estrato :	0.10 - 0.50 m.	Tamiz Separador :	No Requerido

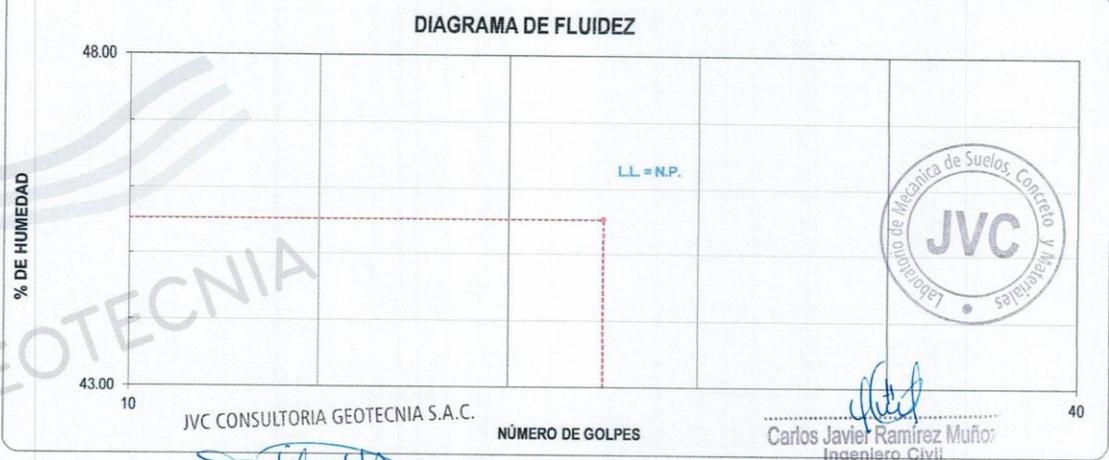
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D2216

DESCRIPCION	S-1	S-8
Masa de Recipiente (gr.)	104.60	100.90
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	2,159.60	2,589.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,060.95	2,473.83
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,058.60	2,471.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2058.60	2471.50
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,954.00	2,325.60
Masa de Agua (gr.)	101.00	118.10
Contenido de Humedad (%)	5.17	5.08
Clasificación Visual - Manual	SM	SM

Contenido de Humedad Promedio (%)	5.12
-----------------------------------	------

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	



*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".  
SOLICITANTE : SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Sondaje/Muestra : CALICATA C-8 / E-3  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN OSCURO

Coordenadas :  
Norte : 9,107,056 N  
Este : 726,503 E  
Cota : 156 m.s.n.m  
Progresiva : -

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 2,356.9 gr. Masa de Finos Eliminados : 375.40 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,981.5 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 1,981.5 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,843.60 gr. 1,923.20 gr.
Ss + Tara	1,711.50 gr. 1,789.60 gr.
Tara	102.10 gr. 121.10 gr.
Humedad(%)	8.21 8.01
Humedad Prom(%)	8.11

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	87.5	3.71	3.71	96.29	
1 1/2"	38.100	133.2	5.65	9.36	90.64	
1"	25.400	154.2	6.54	15.91	84.09	
3/4"	19.050	78.50	3.33	19.24	80.76	
1/2"	12.700	66.30	2.81	22.05	77.95	
3/8"	9.500	111.50	4.73	26.78	73.22	
N°10	4.750	133.70	5.67	32.45	67.55	
N°20	2.000	156.30	6.63	39.09	60.91	
N°40	0.840	177.60	7.54	46.62	53.38	
N°60	0.425	204.50	8.68	55.30	44.70	
N°100	0.250	288.50	12.24	67.54	32.46	
N°140	0.106	364.50	15.47	83.00	17.00	
N°200	0.075	22.60	0.96	83.96	16.04	
< 200	Plato	2.60	16.04	100.00	0.00	
Total		1,981.50				

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 338.129  
L. Líquido : 24  
L. Plástico : 15  
Ind. Plástico : 9

CLASIFICACIÓN / ASTM

Clas. SUCS (ASTM D2487) : SC  
Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)

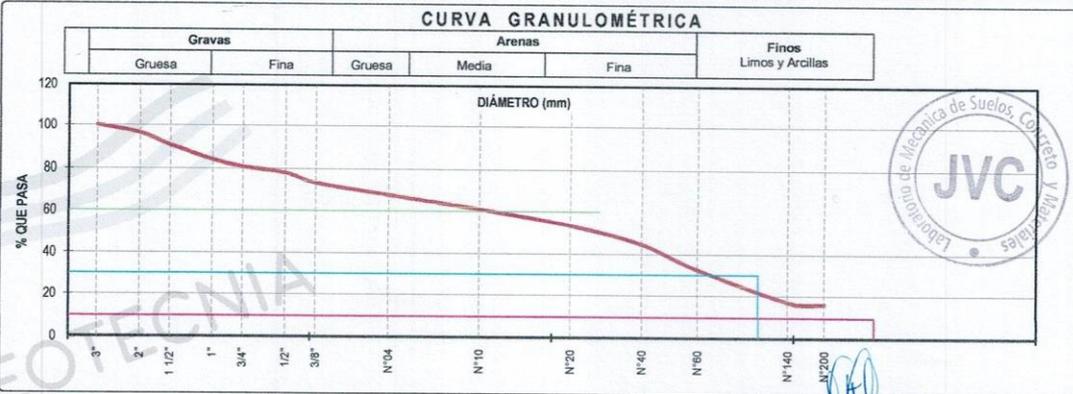
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA

Arena arcillosa con grava

PROF. MUESTREO (m) : 1.50  
ESTRATO C-8 / E-3 : 0.50 - 1.50

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA

% Grava = 32.45  
% Arena = 51.51  
% Finos = 16.04



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Pina  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

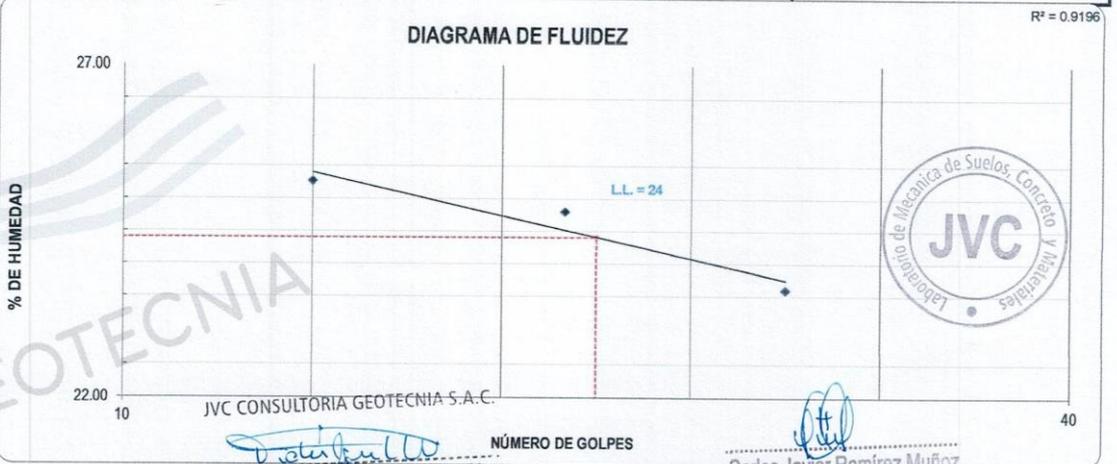
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".	
SOLICITANTE	:	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER	
RESPONSABLE	:	ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ	
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	:	ENERO DEL 2024	
Prof. de Muestreo	:	1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-8 / E-3	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.50 - 1.50 m.	Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216			
DESCRIPCIÓN		K-4	U-9
Masa de Recipiente	(gr.)	102.10	121.10
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	1,843.60	1,923.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	1,713.85	1,791.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	1,711.50	1,789.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	1711.50	1789.60
Masa de Suelo Seco	(gr.)	1,609.40	1,668.50
Masa de Agua	(gr.)	132.10	133.60
Contenido de Humedad	(%)	8.21	8.01
Clasificación Visual - Manual		SC	SC
Contenido de Humedad Promedio		(%)	8.11

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318						
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes		16	24	31		
Peso tara	(gr.)	10.43	11.21	13.23	10.54	14.32
Peso tara + suelo húmedo	(gr.)	31.75	32.75	34.34	18.56	20.97
Peso tara + suelo seco	(gr.)	27.45	28.47	30.31	17.51	20.09
Humedad %		25.26	24.80	23.59	15.06	15.25
Límites		24.00			15.00	



JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO.  
SOLICITANTE : SALDIVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-9 / E-2  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR FINO CON GRAVA DE COLOR MARRÓN CLARO

Coordenadas :

Norte : 9,107,054 N  
Este : 726,339 E  
Cota : 157 msnm  
Progresiva : - Km

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 2,405.6 gr. Masa de Finos Eliminados : 352.90 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 2,052.7 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 2,052.7 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	2,115.30 gr. 2,313.90 gr.
Ss + Tara	2,012.30 gr. 2,196.30 gr.
Tara	114.30 gr. 105.60 gr.
Humedad(%)	5.43 5.62
Humedad Prom(%)	5.53

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	124.20	5.16	5.16	94.84	
1"	25.400	177.30	7.37	12.53	87.47	
3/4"	19.050	152.30	6.33	18.86	81.14	
1/2"	12.700	171.60	7.13	26.00	74.00	
3/8"	9.500	206.60	8.59	34.59	65.41	
N°04	4.750	139.50	5.80	40.38	59.62	
N°10	2.000	132.60	5.51	45.90	54.10	
N°20	0.840	115.60	4.81	50.70	49.30	
N°40	0.425	245.60	10.21	60.91	39.09	
N°60	0.250	311.60	12.95	73.87	26.13	
N°140	0.106	241.50	10.04	83.90	16.10	
N°200	0.075	33.40	1.39	85.29	14.71	
< 200	Plato	0.90	14.71	100.00	0.00	
Total		2,052.70				

LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129  
L. Líquido : N.P.  
L. Plástico : N.P.  
Ind. Plástico : N.P.

CLASIFICACIÓN / ASTM  
Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM  
Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-1-b (0)

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA

Arena limosa con grava

PROF. MUESTREO (m) : 0.40  
ESTRATO C-9 / E-2 : 0.10 - 0.40

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA

% Grava = 40.38  
% Arena = 44.91  
% Finos = 14.71

DIAMETROS EFECTIVOS  
D10 = 0.17  
D30 = 0.29  
D60 = 4.97

COEF. UNIF. Y CURVATURA  
CU = 28.94  
CC = 0.10

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES**

PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".		
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER		
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ		
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	: ENERO DEL 2024		
Prof. de Muestreo	: 0.40 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-9 / E-2	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.10 - 0.40 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

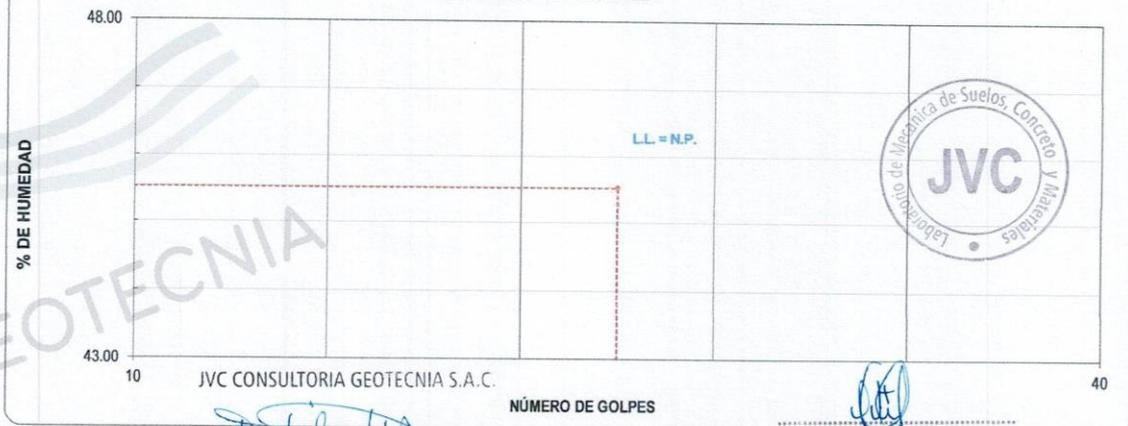
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D2216

DESCRIPCIÓN	K-3	K-7
Masa de Recipiente (gr.)	114.30	105.60
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	2,115.30	2,313.90
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,014.65	2,198.63
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,012.30	2,196.30
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2012.30	2196.30
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,898.00	2,090.70
Masa de Agua (gr.)	103.00	117.60
Contenido de Humedad (%)	5.43	5.62
Clasificación Visual - Manual	SM	SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.53	

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites	0.00				

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".  
SOLICITANTE : SALDIVAR SANCHEZ, CARLOS JEANPIER  
RESPONSABLE : ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRIGUEZ  
UBICACION : CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : ENERO DEL 2024

DATOS :

Calicata / Sondaje : CALICATA C-9 / E-3  
Código de Muestra : C.P. SAN CARLOS  
Observación : MATERIAL GRANULAR GRAVOSO CON FINOS DE COLOR MARRÓN

Coordenadas :

Norte : 9,107,054 N  
Este : 726,339 E  
Cota : 157 msnm  
Progresiva : Km

ENSAYO :

Masa Seca de Fracción : 3,545.6 gr. Masa de Finos Eliminados : 532.00 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 3,013.6 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 3,013.6 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216

Sh + Tara	3,152.20 gr.	3,410.20 gr.
Ss + Tara	2,912.30 gr.	3,142.60 gr.
Tara	103.30 gr.	107.40 gr.
Humedad(%)	8.54	8.82
Humedad Prom(%)	8.68	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	392.60	11.07	11.07	88.93	
1 1/2"	38.100	332.50	9.38	20.45	79.55	
1"	25.400	311.20	8.78	29.23	70.77	
3/4"	19.050	233.10	6.57	35.80	64.20	
1/2"	12.700	174.50	4.92	40.72	59.28	
3/8"	9.500	121.30	3.42	44.14	55.86	
N°04	4.750	182.30	5.14	49.29	50.71	
N°10	2.000	174.20	4.91	54.20	45.80	
N°20	0.840	275.20	7.76	61.96	38.04	
N°40	0.425	321.50	9.07	71.03	28.97	
N°60	0.250	245.10	6.91	77.94	22.06	
N°140	0.106	162.30	4.58	82.52	17.48	
N°200	0.075	82.50	2.33	84.85	15.15	
< 200	Plato	5.30	15.15	100.00	0.00	
Total		3,013.60				

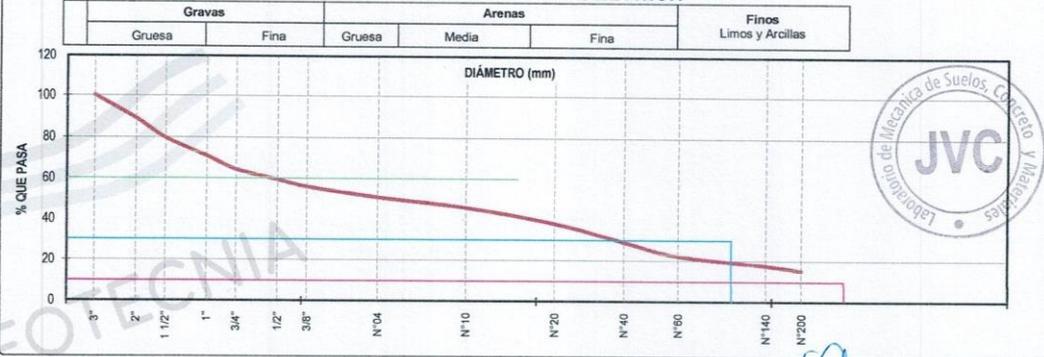
  

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.18 D30 = 0.46 D60 = 13.48	COEF UNIF Y CURVATURA	CU = 74.48 CC = 0.09
---------------------	---	-----------------------	-------------------------

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129	
L. Líquido	: N.P.
L. Plástico	: N.P.
Ind. Plástico	: N.P.
CLASIFICACIÓN / ASTM	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	: GM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	: A-1-a (0)
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
Grava limosa con arena	
PROF. MUESTREO (m)	: 1.50
ESTRATO	: C-9 / E-3 : 0.40 - 1.50
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 49.29
% Arena	= 35.56
% Finos	= 15.15

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

\*Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

**JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES**

PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".		
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER		
RESPONSABLE	: ING. PEDRO ANTONIO MANTILLA RODRÍGUEZ		
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO SAN CARLOS - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	: ENERO DEL 2024		
Prof. de Muestreo	: 1.50 m.	Análisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Sondaje	: CALICATA C-9 / E-3	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.40 - 1.50 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D2216

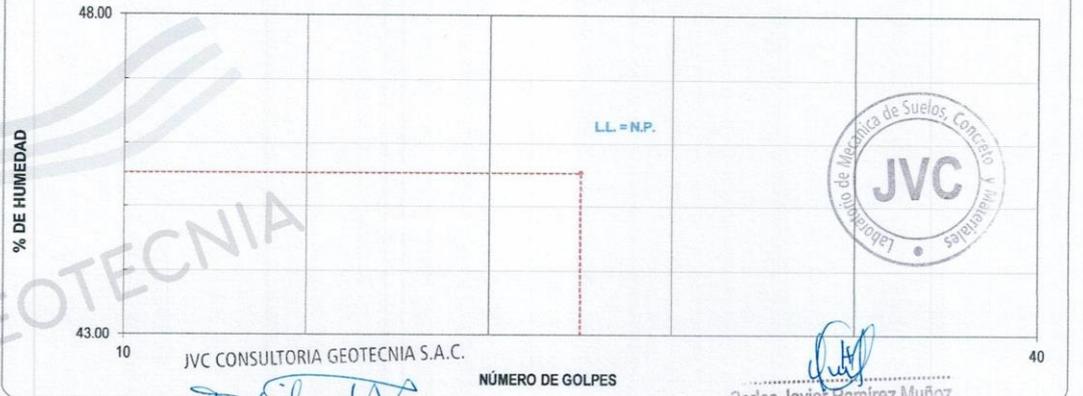
DESCRIPCIÓN	D-02	D-4
Masa de Recipiente (gr.)	103.30	107.40
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	3,152.20	3,410.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,914.65	3,144.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,912.30	3,142.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2,912.30	3,142.60
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,809.00	3,035.20
Masa de Agua (gr.)	239.90	267.60
Contenido de Humedad (%)	8.54	8.82
Clasificación Visual - Manual	GM	GM

Contenido de Humedad Promedio (%) 8.68

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



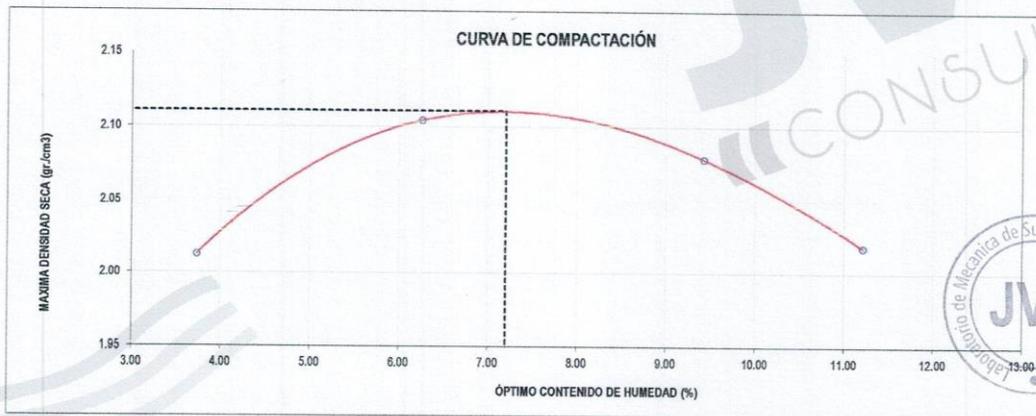
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

JVC  
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Materiales  
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR MÉTODO C ASTM D-1557 / ASTM D1883	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE	: SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
UBICACIÓN	: LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: ENERO DEL 2024

Material	: GM	Profundidad:	-	m	<table border="1"> <tr> <td>Molde N°</td> <td>S - 123</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde gr.</td> <td>6,716</td> </tr> <tr> <td>Volumen del Molde cm<sup>3</sup>.</td> <td>2,114</td> </tr> <tr> <td>N° de Capas</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>N° de Golpes por capa</td> <td>56</td> </tr> </table>	Molde N°	S - 123	Peso del Molde gr.	6,716	Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	2,114	N° de Capas	5	N° de Golpes por capa	56
Molde N°	S - 123														
Peso del Molde gr.	6,716														
Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	2,114														
N° de Capas	5														
N° de Golpes por capa	56														
Procedencia	: C2-E3	Norte:	-	N											
N° de Muestra	: M-1	Este:	-	E											
Ubicación	: SAN CARLOS	Cota:	-	msnm											

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	11,129	11,443	11,524	11,400		
Peso de Molde (gr.)	6,716	6,716	6,716	6,716		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4,413	4,727	4,808	4,744		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.24	2.27	2.24		
CAPSULA N°	V-9	S-8	E-3	E-6		
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	723.9	857.6	903.5	1,087.9		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	701.2	812.4	832.1	988.1		
Peso de Agua (gr.)	22.7	45.2	71.4	99.8		
Peso de Cápsula (gr.)	93.7	90.6	74.6	98.2		
Peso de Suelo Seco (gr.)	607.5	721.8	757.5	889.9		
% de Humedad	3.74	6.26	9.43	11.21		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2.01	2.10	2.08	2.02		



Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2.11
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.20

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C

*Victoria de los Angeles Agustin Di...*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Di...  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA**  
(ASTM - D1883)

PROYECTO : "DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".

SOLICITANTE : SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER

UBICACIÓN : LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : ENERO DEL 2024

**CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)**

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

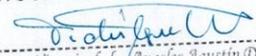
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5868		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	13,134		12,706		12,143	
Peso de Molde (gr.)	8,343		8,423		8,328	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4,791		4,283		3,815	
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	2,119		2,119		2,119	
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.26		2.02		1.80	
CAPSULA Nº	1.00		2.00		3.00	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	397.60		413.50		394.10	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	377.90		392.65		347.21	
Peso de Agua (gr.)	19.70		20.85		16.89	
Peso de Cápsula (gr.)	104.80		102.90		112.70	
Peso de Suelo Seco (gr.)	273.10		289.75		234.51	
% de Humedad	7.21		7.20		7.20	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2.11		1.89		1.68	

**ENSAYO DE EXPANSIÓN**

MOLDE	TIEMPO	LECT. DIAL	MOLDE 1 - 56 GOLPES		LECT. DIAL	MOLDE 2 - 25 GOLPES		LECT. DIAL	MOLDE 3 - 10 GOLPES	
			EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION	
			mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00
24 hrs	18	0	0.457	0.36	20	0.508	0.40	21	0.533	0.42
48 hrs	28	0	0.711	0.56	31	0.787	0.62	34	0.864	0.68
72 hrs	39	0	0.991	0.78	43	1.092	0.86	46	1.168	0.92
96 hrs	46	0	1.168	0.92	49	1.245	0.98	50	1.270	1.00

**ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN**

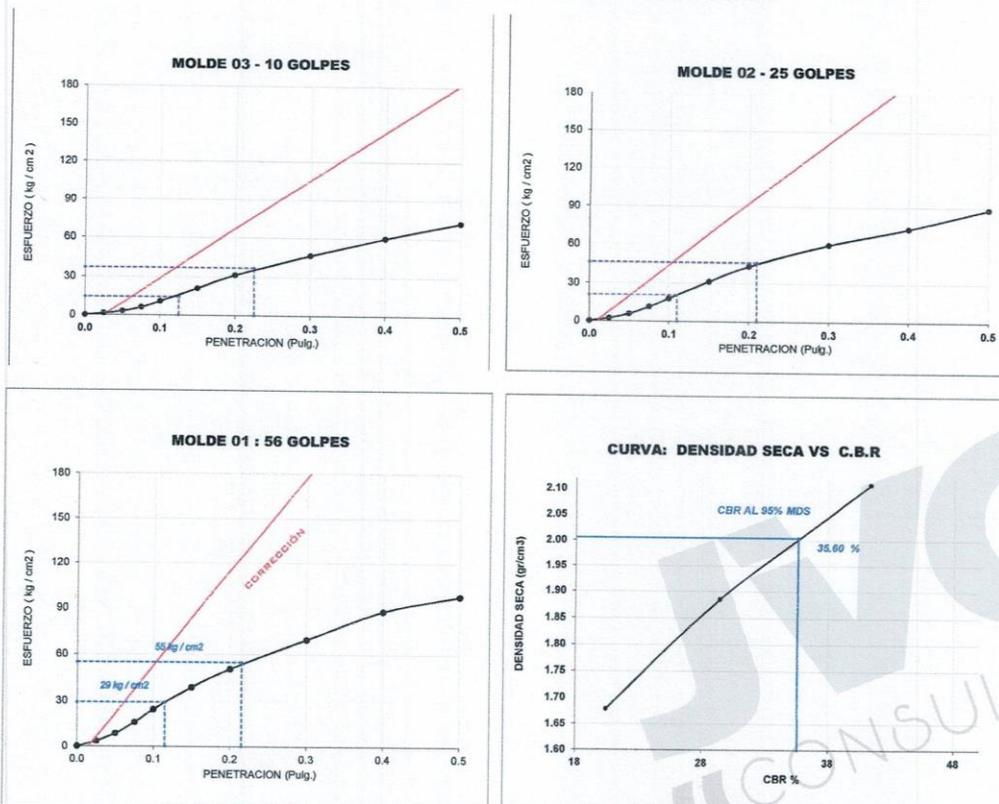
ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	CARGA		CORRECCIÓN	CARGA		CORRECCIÓN	CARGA		CORRECCIÓN
	kg	kg/cm <sup>2</sup>		kg	kg/cm <sup>2</sup>		kg	kg/cm <sup>2</sup>	
0.000	0	0.0		0	0.0		0	0.0	
0.025	71	3.5		43	2.1		28	1.4	
0.050	176	8.7		113	5.6		61	3.0	
0.075	325	16.1		229	11.3		124	6.1	
0.100	497	24.6	29.1	362	17.9	28.7	221	10.9	14.4
0.150	785	38.9		634	31.4		427	21.1	
0.200	1103	50.7	55.0	875	43.3	46.0	636	31.5	37.0
0.300	1412	69.9		1213	60.1		943	46.7	
0.400	1781	88.2		1469	72.7		1213	60.1	
0.500	1976	97.8		1783	88.3		1457	72.1	
ESPESIMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 10 GOLPES		

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP. 140574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.1	29.1	70.307	41.39	2.109
2	0.1	20.7	70.307	29.44	1.885
3	0.1	14.4	70.307	20.48	1.679

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.2	55.0	105.46	52.15	2.109
2	0.2	46.0	105.46	43.62	1.885
3	0.2	37.0	105.46	35.08	1.679

METODO DE COMPACTACIÓN :	ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr./cm <sup>3</sup> ) al 100 %	2.111
Máxima Densidad Seca (gr./cm <sup>3</sup> ) al 95 %	2.005
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.20%

RESULTADOS	
Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	41.39%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	35.60%



Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA (ASTM - D1883)	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE :	SALDÍVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
UBICACIÓN :	LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

### CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN						
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5868		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	13,143		12,675		12,084	
Peso de Molde (gr.)	8,343		8,423		8,328	
Peso del suelo húmedo (gr.)	4,800		4,252		3,756	
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	2,119		2,119		2,119	
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2,27		2,01		1,77	
CAPSULA Nº	1,00		2,00		3,00	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr.)	423,60		459,30		387,00	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	398,10		431,40		364,3	
Peso de Agua (gr)	25,50		27,90		22,75	
Peso de Cápsula (gr.)	98,60		104,30		97,40	
Peso de Suelo Seco (gr.)	299,50		327,10		266,85	
% de Humedad	8,51		8,53		8,53	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2,09		1,85		1,63	

ENSAYO DE EXPANSIÓN										
MOLDE	TIEMPO	LECT. DIAL	MOLDE 1 - 56 GOLPES		MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 10 GOLPES		
			EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%	mm		%	mm		%	
0 hrs	0	0	0,000	0,00	0	0,000	0,00	0	0,000	0,00
24 hrs	20	0	0,508	0,40	22	0,559	0,44	24	0,610	0,48
48 hrs	31	0	0,787	0,62	34	0,864	0,68	37	0,940	0,74
72 hrs	42	0	1,067	0,84	46	1,168	0,92	51	1,295	1,02
96 hrs	48	0	1,219	0,96	53	1,346	1,06	56	1,422	1,12

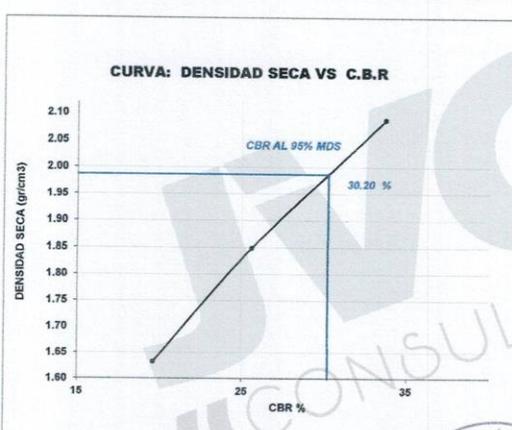
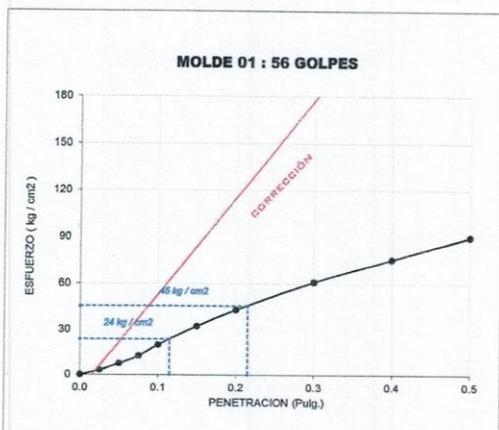
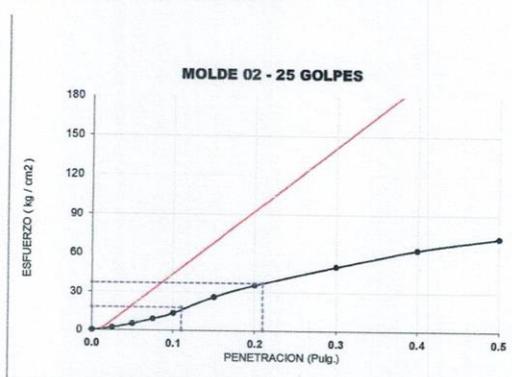
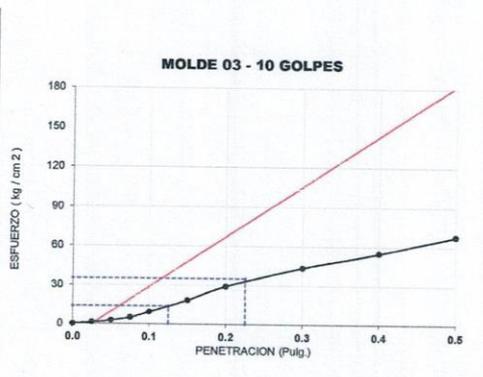
ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN									
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION
	kg	kg/cm <sup>2</sup>		kg	kg/cm <sup>2</sup>		kg	kg/cm <sup>2</sup>	
0,000	0	0,0		0	0,0		0	0,0	
0,025	64	3,2		38	1,9		24	1,2	
0,050	153	7,6		101	5,0		55	2,7	
0,075	254	12,6		183	9,1		102	5,1	
0,100	406	20,1	23,7	274	13,6	18,0	189	9,4	13,8
0,150	651	32,2		532	26,3		373	18,5	
0,200	867	42,9	45,3	716	35,5	37,0	592	29,3	35,3
0,300	1236	61,2		1008	49,9		883	43,7	
0,400	1530	75,8		1273	63,0		1109	54,9	
0,500	1820	90,1		1458	72,2		1372	67,9	
ESPECIMIN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 10 GOLPES		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier*  
 Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP. 140574

CURVAS - VALORES PRELIMINARES RUC: 20606092297



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	23.7	70.307	33.71	2.088
2	0.1	18.0	70.307	25.60	1.849
3	0.1	13.8	70.307	19.63	1.633

MOLDE N°	PENETRACION N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	45.3	105.46	42.95	2.088
2	0.2	37.0	105.46	35.08	1.849
3	0.2	35.3	105.46	33.47	1.633

METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	2.091
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.986
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.54%

RESULTADOS	
Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	33.71%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	30.20%



*Carlos Javier Ramirez*  
Ingeniero Civil  
CIP. 140574

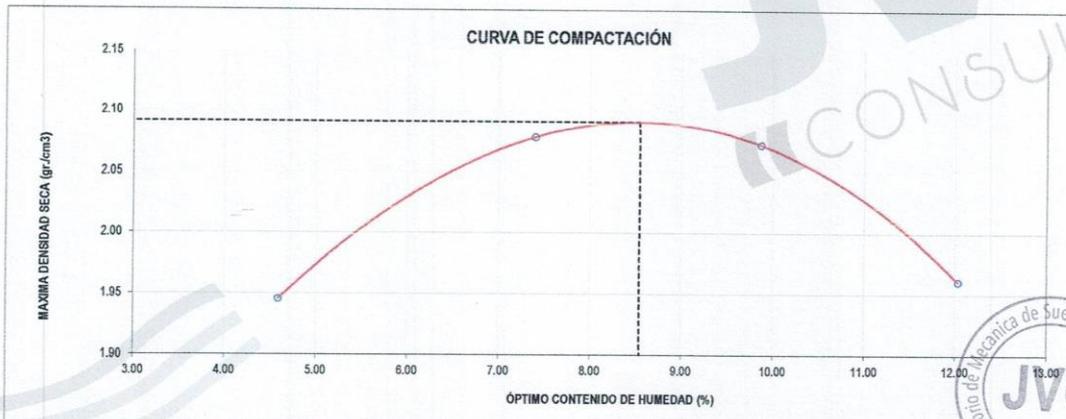
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
<b>ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR MÉTODO C ASTM D-1557 / ASTM D1883</b>	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO DE VÍAS DEL CENTRO POBLADO SAN CARLOS DEL DISTRITO LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO".
SOLICITANTE :	SALDIVAR SÁNCHEZ, CARLOS JEANPIER
UBICACIÓN :	LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	ENERO DEL 2024

Material :	SC	Profundidad:	-	m	Molde N°	S - 123
Procedencia :	C8-E3	Norte:	-	N	Peso del Molde gr.	6,716
N° de Muestra :	M-2	Este:	-	E	Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2,114
Ubicación :	SAN CARLOS	Cota:	-	msnm	N° de Capas	5
					N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11,017	11,434	11,529	11,380		
Peso de Molde (gr.)	6,716	6,716	6,716	6,716		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4,301	4,718	4,813	4,664		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.03	2.23	2.28	2.20		
CAPSULA N°	V-9	S-8	E-3	E-6		
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	876.3	756.2	1,035.5	961.5		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	841.7	710.4	949.9	868.4		
Peso de Agua (gr)	34.6	45.8	85.6	93.1		
Peso de Cápsula (gr.)	87.9	91.4	82.5	84.8		
Peso de Suelo Seco (gr.)	753.8	619.0	867.4	773.6		
% de Humedad	4.59	7.40	9.87	12.03		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.95	2.08	2.07	1.96		



Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2.09
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.54

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

*Javier Ramírez Muñoz*  
Ing. Javier Ramírez Muñoz  
ingeniero Civil  
CIP. 140574

