



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad  
vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los  
Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Bravo Díaz, Brayan Alexander (ORCID:0000-0003-0977-8663)

Saldaña Acuña, Jhordy Román (ORCID:0000-0001-5464-0466)

**ASESOR:**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**CHICLAYO - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

La tesis presente es dedicada a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Así mismo, a mis padres que con sus enseñanzas y sus buenas costumbres han creado en mí, sabiduría, haciendo que hoy tenga el conocimiento de lo que soy.

## **Agradecimiento**

A Dios, ya que sin él nada es posible, igualmente quedo especialmente con mis padres, también a mi docente el Ing. Benites Chero Julio Cesar, por su asesoría y apoyo constante para realizar la redacción de este presente proyecto de investigación, haciendo correcciones y dando sugerencias para ir mejorando la elaboración de este trabajo.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Resumen.....	vii
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo de investigación .....	13
3.2. Variables y Operacionalización.....	13
3.3. Población y muestra. ....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	15
3.5. Procedimiento.....	16
3.6. Método de análisis realizado .....	16
3.7 Aspectos Éticos. ....	17
IV. RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	29
VII. RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS.....	31
ANEXOS .....	39

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
Tabla 2. José Leonardo Ortiz, Resumen De Inventario Vial, Según Características de la Vía, Obras de Arte, Drenaje e Impacto Ambiental, 2021. ....	18
Tabla 3. José Leonardo Ortiz, Conteo Vehicular Según Tipo De Vehículos, 12 al 18 de abril del 2021. ....	19
Tabla 4. José Leonardo Ortiz, resumen de la tabla de topográfica, según el levantamiento topográfico. 2021.....	19
Tabla 5. Promedio de CBR al 95% MDS, José Leonardo Ortiz, según los resultados de los EMS 2021. ....	20
Tabla 6. Resumen de diseño geométrico de José Leonardo Ortiz según el manual DG 2018, 2021. ....	21
Tabla 7. Condiciones de operación por cada nivel de servicio.....	22

## Resumen

La presente tesis se desarrolló en el Distrito de José Leonardo Ortiz y Lambayeque, año 2021. Tuvo una duración de 16 semanas. Se justifica en el desarrollo del diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular existente, el cual no reúne las condiciones de diseños adecuados, tales como anchos de calzada, pendientes longitudinales y transversales, obras de drenaje, señalizaciones, etc. Con la finalidad de satisfacer las necesidades actuales de los sectores y caseríos inmersas en el ámbito de influencia del proyecto, se propone el diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular, el cual consiste en el diseño Geométrico en planta, perfil y sección transversal, el diseño de la carpeta de rodadura a nivel de pavimento flexible en caliente, estableciendo las señales de tránsito adecuadas, etc. De acuerdo a la Norma de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), el proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación de carácter descriptivo. Los datos obtenidos del área de influencia del proyecto serán procesados mediante programas especializados como el CIVIL 3D, S10, MSPROJECT entre otros, así mismo se contará con la orientación de un asesor especializado en la línea de investigación para el análisis de los datos obtenidos.

**Palabras clave:** Diseño, infraestructura, investigación, localidad, normatividad.

## **Abstract**

This thesis was developed in the Districts of José Leonardo Ortiz and Lambayeque, year 2021. It lasted 16 weeks. It is justified in the development of the design of the road infrastructure for the improvement of the existing vehicular passability, which does not meet the conditions of adequate designs, such as road widths, longitudinal and transversal slopes, drainage works, signaling, etc. In order to satisfy the current needs of the sectors and hamlets immersed in the project's sphere of influence, the design of road infrastructure is proposed to improve vehicular passability, which consists of the Geometric design in plan, profile and cross section, the design of the rolling layer at the level of hot flexible pavement, establishing the appropriate traffic signs, etc. According to the Highway Geometric Design Standard (DG-2018), the project was framed in the type of descriptive research. The data obtained from the area of influence of the project will be processed through specialized programs such as CIVIL 3D, S10, MS PROJECT, among others, as well as the guidance of a specialized advisor in the line of research for the analysis of the data obtained.

**Keywords:** Design, infrastructure, research, locality, regulations.

## I. INTRODUCCIÓN

Las técnicas para el diseño de infraestructura vial o estructura del pavimento han evolucionado en los últimos años, las cuales fueron adaptadas a la evolución de los vehículos. La subestructura vial es un tipo de soporte para el transporte que está integrada por una serie de instalaciones de obras de arte y estructura de pavimento, las cuales dan servicio al transporte vehicular. Las carreteras permiten el desarrollo económico de, pueblos, ciudades y países, por lo cual se solicita un estudio y diseño detallado, para prever las fallas en el pavimento y obras transversales a la carretera.

Para Purisaca (2015), en su tesis de investigación, menciona que: En toda carretera lo principal es el diseño geométrico ya que es el conjunto de cálculos y estudios que tienen como fin el resultado de la geometría de un camino. El aporte que va a tener su tesis en nuestro proyecto tendrá un mismo fin el cual es hacer un mejoramiento de transitabilidad teniendo como beneficiarios a la población (p. 13).

Para el autor Caspote (2017), en su tesis de investigación hace mención que: La unión del distrito y otras localidades aledañas a la región, necesitan tener un estudio de las vías correspondientes para la integración de dichos lugares, la cual se va a emplear un buen diseño geométrico donde se va a obtener una mejora en los radios de las curvas horizontales y longitudinales, ya que esta trocha no se encuentra en muy buenas condiciones y esto tienda a acordar con el manual geométrico de carreteras 2014. (p. 4)

Para Fernández y Paico (2016), en su tesis hace mención que: se realizará el diseño geométrico de una trocha carrozable, porque su funcionamiento está en desempeñar con las descripciones necesarias que se plantea en el manual de diseño de carreteras que no han sido pavimentadas, todo esto serviría de dominio en la economía y la mejora en el transporte en las zonas urbanas y rurales, lo que constituirá un desarrollo socioeconómico del sector poblacional (p. 12).

Para el autor, Rosillo (2017), en su tesis menciona que: La ejecución de la trocha carrozable, va a simplificar el tiempo de traslado hacia las instituciones educativas, lugar de trabajo y/o posta médica. Este proyecto tendrá un valor muy positivo motivando al desarrollo cooperativo de calidad, social y cultural, que



también contribuirá a la economía de la población del Alto Ihuamaca, San Francisco y Nueva Lima (Pág. 3).

La realidad problemática de este proyecto de investigación se evidenció en el tramo del distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, donde se observó diversos problemas de infraestructura vial, como son la falta de estudios básicos, ya que fue construida de manera empírica, la falta de señalización, tramos de la vía muy angostas, curvas muy cerradas, obras de arte en mal estado, con presencia excesiva de cavidades (baches) y polvareda, los cuales generan problemas económicos, sociales, educación, tecnología y salud, por ende se realizará el proyecto Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, este proyecto se realiza por el motivo que es una vía única de acceso para transportar cargas como son productos agrícolas y ganaderas, también para trasladarse de un lugar a otro de manera cómoda fluida y segura, esta vía será de vital importancia para todos los pobladores que directa o indirectamente son beneficiados por ella.

Se formuló el problema general, ¿Cuál será el adecuado diseño de infraestructura vial, que permitirá mejorar la transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050?, Con la justificación se explicará por qué y el para que se realizara el proyecto; Se justifica ya que es única vía de acceso, para muchos centros poblados, que dependen económicamente, social y tecnología de esta trocha carrozable, dicha ruta es utilizado como medio de comunicación entre los caseríos aledaños, la cual no posee un ancho adecuado de una carretera, posee obras de arte deficientes. Es importante mencionar que la carretera en la actualidad, se encuentra en condiciones deplorables, lo que dificulta bastante la transitabilidad de vehículos.

Se justifica económicamente porque actualmente genera muchas pérdidas al momento de transportar sus productos agrícolas puesto que al maltratarse pierde su valor de mercado, también el desgaste de vehículos el cual genera el aumento del costo en pasajes, por lo tanto se va a realizar el diseño de infraestructura vial para que garantice transitabilidad durante todo el año en forma cómoda, fluida y

segura el cual permite reducir la intervención de costos para conducir los productos directamente a los establecimientos sin perder su valor.

Se justifica técnicamente porque el estado actual de la trocha carrozable no cuenta con ningún estudio de ingeniería básica, puesto que fueron construidas empíricamente por los mismos pobladores, es por ello que nosotros emplearemos los conocimientos obtenidos durante los 8 ciclos de carrera universitaria, guiándonos de los manuales establecidos por el ministerio de transportes y comunicaciones vigente, se realizará un diseño de infraestructura vial adecuada, favorable y certero para los pobladores.

Se justifica socialmente porque actualmente no hay mucho intercambio cultural social, educación y salud, por las pésimas condiciones de transitabilidad, por medio del diseño de infraestructura vial mejorará la transitabilidad y con ello crecerá el intercambio de culturas, beneficiando considerablemente a los habitantes de esta localidad y zonas aledañas.

Según la necesidad del proyecto se planteó el siguiente objetivo general, Diseñar la infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050. Objetivos específicos: Realizar el estudio preliminar del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, Aplicar la ingeniería básica tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, Diseñar la geometría tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, Estimar costos y presupuestos del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, Evaluación Socio ambiental tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, Determinar la transitabilidad vehicular del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050.

## II. MARCO TEÓRICO

Según Navarro (2017), en su tesis Diseño y calculo geométrico de viales, tiene como objetivo desarrollar habilidades para el Diseño Geométrico de una carretera. concluyo que, para la infraestructura vial, ya sea a nivel de pavimento, camino o carretera, el diseño geométrico es de suma importancia ya que a partir de este es posible demostrar la estructura tridimensional, al mismo tiempo que se pueden demostrar otros aspectos: secciones, perfiles y planta de tal manera que funcionen para una transición suave, cómoda, económica y ecológica, También hace mención que para el diseño geométrico vial tenemos que re coleccionar los elementos físicos como el ancho de carriles, el grado de curvatura con un vehículo a través de la física y la geometría analítica para así poder tener un buen diseño. Según el autor nos menciona, el correcto proceso que debe tener un buen diseño geométrico vial (p. 31).

También Poveda, Bernal y Marín (2015), en su tesis tuvieron como objetivo plantear la colocación del pavimento desde el k2+000 al k2+500 de la ruta que participa las municipalidades de Une y Chipaque ubicada en la zona departamental de Cundinamarca. Se ha concluido que el rendimiento del pavimento flexible acata en contextos no necesariamente contenidas en el método de diseño estructural: la temperatura, los ambientes regionales de drenaje, las condiciones hidrológicas entre otros factores logran apostar un papel importante, donde la persona a cargo generalmente puede considerar la geometría y geotécnica de la carretera, el diseño tiene suficiente influencia en el resultado final (p. 15).

Para Suarez y Vera (2015), en su tesis su objetivo es ejecutar un estudio de diseño. Teniendo como resultados que la elaboración del proyecto traerá algunos beneficios, uno de los cuales es que puede generar oportunidades laborales a los residentes del sector, y en el momento en que la vía comience a operar, favorecerá el incremento y el funcionamiento de los servicios fundamentales, especialmente para él recinto El Salado (p.18).

Vergara (2018), en su tesis tiene como objetivo estudiar la comparación de elección técnica y económica entre un pavimento flexible y el pavimento rígido en el tramo de Mullaca – Chavín. Llegó a la conclusión que con el CBR que se diseñó en el suelo flexible y riguroso del trayecto de Mullaca a Chavín es de 9.40% y que el terreno de estudio no necesito ser mejorado porque no salió un CBR regular

según el manual de carreteras, recomendado así realizar estudios de mecánica de suelos con fines de pavimentación o cimentación (p. 25).

Según Jiménez y Valverde (2018), en su tesis de mejorar la capacidad de tránsito de vehículos y peatones, que sea propicio para así promover la mejora a nivel social y económica de los pobladores. Llegaron a concluir que al diseñar un pavimento flexible se utilizó el diseño AASHTO 93, que utilizó un concepto de fiabilidad, derivación estándar combinada (teniendo presente la variabilidad del tráfico o terceros elementos que ponen en riesgo el desempeño del suelo) y el daño de usabilidad (con carpetas plegables) El grosor prevalecerá) banda de rodadura = 2 pulgadas, superficie inferior = 6 pulgadas, subbase = 6 pulgadas. Respecto a este trabajo, se pueden formar propiedades para el paquete estructural de cada tipo de acera diseñada por el tramo Pariahuanca-San Miguel de Aco (p. 40).

Para Espiritu y Sandoval (2019), en su tesis tuvo como objetivo general del proyecto Realizar tal Diseño. Llegando a la conclusión que diseñar el proceso de desgaste según los resultados de la optimización, el espesor del pavimento será de 20 cm de cierto material granular. Se ha comprobado que es conveniente colocar el botadero en el punto estratégico de trabajo, es decir, colocar el botadero lo más cercano posible para poder ahorrar los gastos de transporte y así el tiempo de la misma manera. Por eso se ubica el botadero Km 8 + 760 y Km 16 + 620, esta área es suficiente para eliminar el exceso de materiales en el movimiento de tierras (p. 29).

Según Gallegos y Fernandez (2019), en su tesis tuvo como objetivo realizar la creación del servicio de transitabilidad de tales caseríos, ya que promoverá el progreso de una serie de esfuerzos, diligencias y proyectos dirigidos a mejorar así el nivel socioeconómico de los habitantes y con ello poder contribuir y promover la economía. Llegaron a concluir que el aseguramiento del impacto sobre el medio ambiente sea mínimo, por lo que se debe cumplir las descripciones sistemáticas y los requisitos ambientales especificados en el procedimiento de gestión ambiental, para que este pueda ser ambientalmente factible (p. 12).

Para Guevara (2019), en su tesis tuvo como objetivo ejecutar dicho diseño; ya que es factible, accesible y eficaz, conforme a las insuficiencias requeridas, utilizando el Manual de DG - 2018. Llegaron a la conclusión que el proyecto favorecerá directamente a 1.800 ciudadanos de los pueblos La Tranca, Nuevo Progreso y Casa Quemada y que asimismo contribuirá, promover el progreso económico de la zona, optimizando la calidad de vida de los pobladores, estableciendo así oportunidades laborales, accediendo a servicios de salud, enseñanza y medios de comunicación, y a la vez reduciendo el costo de trasladar a los residentes y productos agrícolas al mercado consumidor más cercano (p. 23).

Las teorías relacionadas con el tema son las siguientes:

### **Estudios preliminares**

Los cuales nos ayudan a tener mayor información previa a la realización del proyecto, en el cual se identifica el estado actual del tramo en estudio.

### **Estudio de tráfico**

El volumen de tráfico se delimita por la cantidad de automóviles al transcurrir hacia un punto o una sección transversal determinada por la calzada o por un carril de tráfico durante el periodo específico (Jaramillo, 2017, p. 33).

### **Estudio de tráfico**

Es una base considerable para establecer qué es lo que se debe de perfeccionar (si las hay) deben realizarse en las carreteras o calles. El flujo se puede expresar como flujo diario promedio o flujo por hora de diseño. Estas magnitudes sirven para calcular flujos de servicios, muchas veces se utiliza para la evaluación de diseño geométrico (Transportation, department of, 2020, p. 31)

### **La topografía**

Es plasmar el terreno natural, en una base de datos, para luego ser procesados en un programa a escalas menores y realizar los diseños correspondientes, en el cual La topografía es responsable de medir la expansión de la tierra y utiliza como datos importantes de accidentes, formas y planos a escala. También podemos mencionar que el terreno dispone de las distancias

horizontales y verticales entre un trazo en el área del terreno y un objeto midiendo y estableciendo el punto a través del ángulo y con distancia previamente determinada o también se le denomina replanteo. Las operaciones necesarias sirven para determinar la ubicación del punto y más adelante se determina la colocación del punto, se denomina medición a la representación en el plano (Gámez, 2015, p. 13).

### **El estudio de suelos**

Es la parte más importante para cualquier tipo de construcción, ya sea en cimentaciones u obras viales, al tener un adecuado estudio de mecánica de suelos, se realizaría una construcción adecuada y segura. La subestructura del pavimento transmite tensiones al suelo que es natural debajo de ellos, estas tensiones a su vez producen deformaciones, se refleja en el comportamiento estructural de la acera; por lo tanto es necesario finalmente estudiar el soporte o la base de esta iteración entre la topografía de la cimentación y la subestructura de la carretera influyen en el comportamiento conjunto de esta manera, la cual es de importancia extrema investigar los métodos disponibles para los ingenieros. Modificar las condiciones básicas del terreno cuando sea favorable. Para hacerlos más beneficiosos, estos métodos también requieren atención. (Paquita, 2015, p. 34)

### **Las canteras:**

Son aprovechamientos de rocas tanto ornamentales como industriales, ya que esta explotación ha sido realizada a cielo abierto de rocas perfectamente clasificadas y cuantificadas. Lo principal para esta actividad minera es satisfacer las necesidades de las obras o construcciones. (Pinedo, 2017, p.28)

### **Estudios de fuente de agua**

Es el análisis que nos ayudará a saber los estudios químicos del agua, con el cual se obtendrá resultados como son los sulfatos y cloruros con el fin de saber el contenido de sales de la fuente de agua, el cual será de ayuda para un adecuado diseño de obras de arte.

## **La hidrología**

Designado para estudiar la distribución, el espacio, el tiempo y las propiedades del agua que presentan tanto en atmósfera como en la corteza. Incluye humedad del suelo, evapotranspiración, escorrentía y estabilización de glaciares (Díaz, 2018, p. 27).

## **El diseño geométrico**

Es la ubicación de la ruta entre dos puntos, un punto inicial y el otro punto terminal, se determina como el requisito previo la cual es encontrar un terreno con las características topográficas y la viabilidad de uso para adaptarlo a una vía de condiciones operativas previamente determinado. (Torres y Medina, 2019, p. 82)

El diseño de carreteras geométricas se refiere al cálculo y análisis realizado por los diseñadores para adaptar un camino al terreno de un área y cumplir con los elementos de la carretera visibles para los conductores y transeúntes. Por otra parte, los diseñadores deberán considerar el impacto social y ambiental de la geometría de la carretera en las instalaciones circundantes (The united republic of tanzania, 2015, p. 31).

## **Pavimento**

Es la estructura encargada de soportar las cargas tanto físicas como naturales, y repartidas en todas sus capas, se conforma por los siguientes componentes: carpeta, cimentación, considerar al determinar la calzada, considerar la naturaleza de la calzada. Los factores ambientales, la densidad y estructuración del tráfico y la situación del mantenimiento. Con todo, el diseño de la estructura de la carretera es: espesor de la construcción de dureza y rigidez del material para mantener un cierto grado de deterioro de la calzada y comodidad (Aguilar, 2016, p. 23).

El Desarrollo histórico del diseño de pavimentos, son pruebas viales importantes, la cual conforma varios factores y diferencias de concepto de diseño entre el pavimento de las carreteras, del aeropuerto y el flujo ferroviario (Huang,2016, p.15).

## **Obras de arte**

Son estructuras resistentes la cual encamina la canalización de todo tipo de agua que tienen que atravesar por calzadas o también por una calle. Por ejemplo: Un acueducto de irrigación que atraviesan por una calle, carretera o autopista (Aguilar, 2016, p. 29).

## **Drenaje**

Ayuda a derivar las aguas a pendientes más bajas donde pueden estar ubicadas otras estructuras, las cuales serán derivadas a ríos, quebradas, etc. El drenaje es la manipulación del agua se da mediante un diseño y magnitudes de estructuras adecuadas tanto como hidráulica y vial, Si dialogamos sobre estructura vial nos relacionamos a los bombeos y las pendientes. (Torres, Medina, 2019, p. 98)

En general, las técnicas más efectivas son los costos de los sedimentos son: grava, instalación de zanjas de aguas residuales y zonas de absorción de golpes en la orilla del río. Para asegurarse de que están reduciendo el poder del transporte de agua, reduciendo así la capacidad de transporte de los sedimentos de agua, que es un diseño particularmente importante (Morfin, 2014, p. 2).

## **Seguridad vial**

Es realizar las cosas de una manera adecuada y cuidar el sentido común de la sociedad teniendo una disciplina segura y abominable, aunque la sociedad actual a menudo no es sensible a los fallecimientos por accidente. Nuevamente, esta es una responsabilidad que debe involucrar a toda la sociedad e instituciones públicas (Guillermo, 2018, p. 22).

La seguridad vial de una carretera es lo más importante ya que con esto se evitara o se reducirá el índice de mortalidad disminuyendo en gran parte los accidentes automovilísticos, ayuda al conductor para poder ubicarse y saber lo que se proyecta en la via (Lytrivis, Panagiotis; Papanikolaou, Evdokia; Amditis, Angelos, 2018, p. 5).



## **Metrados**

Se definen como el cálculo cuantitativo de la suma de una obra cuando esta se va a ejecutar, también es definida como el conjunto sistemático de datos alcanzados mediante lecturas acotadas y con excepción con lecturas a escala, aquí se utiliza el eclímetro. Son utilizados también para deducir la cantidad de trabajo a desarrollar, cuando es multiplicado por el costo unitario correspondiente y sumándolos se adquiere el costo total. (Salinas, 2015, p. 7)

## **Análisis de precios unitarios**

Resalta la trascendencia que se da una ejecución de obra en las unidades de implementación y las relaciones con las especificaciones, para obtener un estudio basado en costos, cerca de la situación, como el personal calificado, debe ejercerse en este tipo de proyecto con el objeto tomado para tener en cuenta la cantidad y mejorar, todos los dispositivos están obligados a iniciar el trabajo. Un estudio de costos es para una cierta contribución, además de contribuir con el trabajo, materiales y equipos en una unidad conveniente, determinando el costo total de una posible unidad de medición (m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, kg, etc.) (Salinas, 2015, p. 31).

Describe estimaciones de costos básicas, métodos de análisis de riesgos, fuentes de riesgos consideradas, información detallada sobre los métodos de análisis de riesgos y la implementación del análisis de riesgos. La relación entre esta forma de análisis de riesgos y el proceso de estimación de costos se analiza en detalle. La conclusión es que el método de uso combinado puede ser factible y los beneficios pueden ser considerables (Cooper; Macdonald y Chapman, 2015, p. 17).

## **Presupuestos**

Son los detalles en el que se define cada concepto a elaborar especificando el procedimiento de construcción porque haciendo esto nos permite tener un análisis detallado y así poder elaborar un buen presupuesto acorde a los costos. (Picasso, 2016, p. 22)

### **Fórmula polinómica**

Representación matemática de una estructura de costos presupuestados, que consta de sumas de elementos llamados monomios que tienen en cuenta el costo total del trabajo o la participación o incidencia de los principales recursos en el presupuesto (mano de obra, equipos, gastos generales, materiales), nuevamente debido a la influencia de los cambios en los precios, permiten el reajuste automático de la valoración de la obra, los elementos que intervienen en la producción de la obra (Gutierrez,2015, p. 13).

### **Cronograma**

Es un cuadro en el que se determinan las acciones a cumplir durante la realización de la obra, también se fijan las fechas de inicio y final. El propósito del cronograma es proporcionar un flujo de trabajo adecuado para evitar retrasos en el proceso de implementación y establecer un tiempo para el presupuesto. Cuando se implementa un cronograma de actividades en la ingeniería civil los programas más requeridos o recitados son el Project y Excel (Porrás y Díaz,2015, p. 26).

### **Estudio de impacto ambiental**

Puede describirse en detalle como un estudio técnico interdisciplinario incluido en el programa de EIA para predecir, identificar, evaluar y corregir los impactos ambientales o los efectos que ciertas acciones puedan tener sobre la calidad de vida de los seres humanos y su entorno. Es un documento técnico que debe presentar el titular del proyecto, y en base a ello concebir una "Declaración o Estimación de Impacto Ambiental". Se trata de presentar una realidad objetiva de cuánto afectará el inicio de un proyecto, trabajo u obra al medio ambiente y la cantidad de presión que tendrá que soportar el medio ambiente (Cruz, Gallego y Gonzales, 2018, p.9).

Para evaluar el impacto ambiental real de la construcción de carreteras, se construyeron dos tramos de la carretera: uno con subcapas y el otro utilizando solo grava natural como referencia. Durante el periodo de tres años se recogía y filtraba regularmente el agua que pasa a través de las distintas capas del túnel. Los resultados son alentadores, mostrando que es seguro de usar y tiene un impacto en el medio ambiente (Bruder; Lagarde y Coughanowr ,2001, p. 15).

## **Volumen de tráfico**

Es el número de vehículos que pasan por una sección dada de un canal o vía, durante un período determinado, siempre debe tratarse como dinámicos, por lo que solo son precisos durante la duración del medidor. Sin embargo, debido a que sus cambios suelen ser rítmicos y repetitivos, es importante comprender sus características para poder programar el volumen, asociar el volumen de un tiempo y lugar con el volumen de otro tiempo y lugar, y apropiadamente realizar labores de control y prevención de tráfico (Douglas ,2016, p. 3).

El volumen del tráfico es una consecuencia de la discrepancia entre oferta y demanda de transporte. La demanda de transporte en las áreas urbanas es un fenómeno creciente para el continuo aumento de la población urbana y actividades económicas rezagadas con respecto a la oferta de transporte. Como resultado, el volumen del tráfico ya se ha convertido en parte del sistema de transporte urbano. El volumen del tráfico no solo causa problemas a las actividades de transporte urbano, sino que también degradación del medio ambiente natural al aumentar la magnitud e intensidad de la contaminación del aire (Mahama, 2016, p. 54).

Según Ivanova (2014), la infraestructura vial comprende todo tipo de carreteras en un área determinada, incluidos varias estructuras y sirve para el transporte de pasajeros y mercancías. La infraestructura vial incluye todas las carreteras, categorías, instalaciones, estructuras, señalización, sistemas eléctricos, etc., necesarios para proporcionar un tráfico seguro, sin problemas y eficiente. (p. 264)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de investigación

Este estudio fue de tipo aplicada, Porque se buscó dar soluciones a los problemas existentes. En base a las variables.

Para Lozada (2015), nos dice que La investigación aplicada tiene como finalidad crear conocimiento con respecto a la aplicación directa y de mediano plazo en los campos sociales y productivos, dado que se utilizan conocimientos de la investigación básica, este tipo de investigación tiene un gran valor añadido. Así la diversificación y el avance del sector productivo generan riqueza. Por tanto, la investigación aplicada ha incidido oblicuamente en la mejoría del nivel de vida en la población y el crecimiento de las oportunidades de empleo (p. 2).

El diseño de investigación fue no experimental descriptivo, porque no se manipulo las variables de investigación, y nos guiamos de manuales, reglamentos, normas y leyes ya establecidas por el ministerio de transportes y comunicación para la elaboración del proyecto.

Según Dzul (2015), La investigación no experimental es un tipo de investigación empírica y sistemática ya que científicamente no tiene control directo sobre las variables independientes, ya sea porque su desempeño ya ha aparecido o porque son inherentemente no manejables (p.8).



**M:** Esta representa la localización donde se elaborará el proyecto.

**O:** Son datos recopilados durante la elaboración del proyecto.

#### 3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Diseño de infraestructura vial.

Para Parrado y García (2017), la movilidad es uno de tantos pilares que ha fortalecido, ya sea la economía de cualquier país, la vía de comunicación es el apoyo del crecimiento del país, logrando la movilización de las personas y sus recursos. Asimismo, se dispone de carreteras que garanticen el confort, la

seguridad y la rapidez en la movilización de las personas. En el marco de la consecución de este objetivo, existirán algunas poblaciones o ciudades conservables que tiendan a renovar o refinar constantemente la habitabilidad de sus residentes, esto será adecuado a uno de los puntos de vista de la ingeniería vial. (p. 12)

Variable Dependiente: Mejorar transitabilidad vehicular.

Para la Municipalidad Distrital de Tiabaya (2018) El propósito es renovar tal capacidad de acceso de los peatones y el transporte vehicular, para disminuir el grado de contaminación causada por el suelo, el polvo existente y las pendientes existentes, por lo que se debe de realizar un análisis de pre inversión a este nivel de perfil. Un archivo de configuración que cumpla con los parámetros y el contenido mínimo. (p. 5)

### **3.3. Población y muestra**

La población para el proyecto de investigación fue toda el área de influencia, que inicia en el km 0+000 distrito José Leonardo Ortiz y termina en el km 10+050 Urbanización Los Portales de Lambayeque.

Para Hernández, Sampieri y Baptista (2015), Define que la población es que todos los casos coinciden con una variedad de especificaciones, la identificación de las características de la población no requiere necesariamente objetivos de investigación, sino que se desarrollan otras prácticas. A través de sus propiedades especiales, ubicación y hora (p. 174)

La muestra para este proyecto fue todo el tramo del proyecto, que inicia en el km 0+000 distrito José Leonardo Ortiz y termina en al 10+050 Urbanización Los Portales de Lambayeque.

Para Hernández, Sampieri y Baptista (2015) Define que la muestra es esencialmente un subconjunto de la población. Supongamos que es un subconjunto de los elementos de este conjunto, que definen las características o grupos. A menudo leemos y escuchamos sobre ofertas. Muestras aleatorias representativas, como si los términos simples pudieran prestar más atención a los resultados. En la práctica, a menudo no es posible calcular toda la población, por lo que, por

supuesto, tomamos o elegimos una muestra que realmente se supone que captura este subgrupo. Todas las muestras deben estar representadas (utilizando métodos cuantitativos); por lo tanto, el uso de términos individuales “aleatorio” significa la probabilidad y la selección de artículos o unidades, pero no explicó el tipo de muestra o el proceso de muestreo (p. 208).

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas.	Instrumentos de recolección de datos	Fuente
Técnica de investigación de campo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de tránsito.</li> <li>• Fichas de observación.</li> <li>• Cámara fotográfica y de video.</li> </ul>	Ministerio de transportes y comunicaciones.
Técnicas de ensayo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento topográfico.</li> <li>• Diseño: Manuales del MTC, DG.</li> <li>• EMS</li> </ul>	Normas ASTM. Ministerio de transportes y comunicaciones.
Gabinete.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas: El civil 3d, AutoCAD, Excel, Word, Power Point, Ms Project, etc.</li> </ul>	Office. Autodesk.

Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

#### Técnicas

Respecto al tipo de proyecto, se utilizó tres tipos de técnicas para recolectar los datos, éstas se describen a continuación:

- Técnicas de investigación de campo: Esta técnica sirve para recolectar previa información de campo por medio de fichas y formatos.

- Técnica de ensayos: Esta técnica es referente a la recolección de datos que se obtendrá al momento de realizar los estudios básicos como son: Topografía, Estudio de mecánica de suelos, Hidrología, estudio de tráfico.
- Técnicas de gabinete: Estas técnicas se basan en gestionar información recopilada en campo, y posteriormente establecer sus características y calcular los datos suficientes efectuar el diseño.

Instrumentos de recolección de datos.

La recolección de datos son los medios por los cuales el investigador procede a adjuntar información solicitada de una realidad o fenómeno en función a los objetivos de estudio.

- Levantamiento topográfico: Estación Total, GPS, Wincha, etc.
- Diseño: Manuales del MTC. (Diseño geométrico, ensayo de materiales, Suelos pavimentos, hidrología y drenaje, seguridad vial.)
- EMS: Equipos de laboratorio (Tamiz, tara, balanza, moldes, etc.)

### **Validez y confiabilidad**

El presente estudio cumple con la confiabilidad y validez porque está bajo las normas y manuales vigentes para los estudios de ingeniería básicas realizados, la validación de los instrumentos asumidos se someterá a través de la opinión de profesionales conocedores del tema, la cual se llevará a cabo en todos los procedimientos del desarrollo de este proyecto de investigación, con el propósito de tener la validez y aprobación de contenido adecuado.

### **3.5. Procedimiento**

El procedimiento que se tiene en cuenta para realizar el siguiente proyecto, la cual nos enfocamos en nuestros objetivos planteados con respecto a nuestras dimensiones: Estudio preliminar, Estudio de ingeniería básica, Diseño, Costo y presupuesto, Estudio socio ambiental, Determinar la transitabilidad.

### **3.6. Método de análisis realizado**

El método de análisis de datos que se utilizó es el método casual, este método nos permite relacionar lo que son las causas y los efectos, y el nivel que se ven

afectados mutuamente, este método también nos permite identificar el porqué de la investigación. Con este método identificaremos el problema, y se dará solución.

En este método de análisis de datos consiste en ordenar los resultados obtenidos durante la visita y estudio de campo, lo cual tiene por finalidad recopilar (datos ordenados y agrupados) a raíz de esto se efectúa el análisis de los datos obtenidos, las cuales se realizan por instrumentos o herramientas estadísticas con el apoyo de computadoras, empleando algunos programas que hoy en día se encuentra en línea.

### **3.7 Aspectos Éticos**

El estudio se realizó con responsabilidades, rectitud y honestidad para favorecer a la población de beneficio en común. Cuidado y respeto al medio ambiente, donde los investigadores se comprometen a implementar el proyecto utilizando el conocimiento obtenido durante muchos años de universidad.



#### IV. RESULTADOS

**Primer objetivo:** Realizar el estudio preliminar del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050.

Tabla 2. José Leonardo Ortiz, Resumen De Inventario Vial, Según Características de la Vía, Obras de Arte, Drenaje e Impacto Ambiental, 2021.

<b>INVENTARIO VIAL</b>	
<b>Condiciones Iniciales del Proyecto</b>	
<b>SUPERFICIE</b>	SIN AFIRMAR
<b>TIPOLOGÍA</b>	Plano
<b>CARRETERA</b>	TROCHA CARROZABLE
<b><u>1. Características de la Vía y Pavimento</u></b>	
Longitud (km)	10.050 KM
Tipo de Material de Superficie	TERRENO NATURAL
Ancho de Calzada (m)	5.50 - 7.50
Tipo de daño	CAVIDADES, HUNDIMIENTOS, ANGOSTO, SIN DRENAJE,
Señalización	NO
<b><u>3. Drenaje</u></b>	
. Alcantarillas "	04
Estado de Conservación	OPERATIVAS
<b><u>4. Impacto Ambiental</u></b>	
Zona de Botaderos	01

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC.

**Segundo objetivo:** Aplicar la ingeniería básica tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050

### Estudio de tráfico

Tabla 3. José Leonardo Ortiz, Conteo Vehicular Según Tipo De Vehículos, 12 al 18 de abril del 2021.

<b>IMDS</b>	1198 veh/día	IMDS: Índice Medio Diario Semanal
<b>Fc</b>	1.01179 – 0.96407	Fe%: Factor de Corrección Estacional (peaje MOCCE)
<b>IMDA 2021</b>	1377 veh/día	IMDA 2021: Índice Medio Diario Anual
<b>r= %</b>	3.45 %	r%: Tasa de Crecimiento de Trafico
<b>nº Años</b>	20 años	nº: Periodo de Diseño
<b>IMDA 2041</b>	3333 veh/día	IMDA 2041: Índice Medio Diario Anual Proyectado

Fuente: Elaboración propia.

### Topografía

Tabla 4. José Leonardo Ortiz, resumen de la tabla de topográfica, según el levantamiento topográfico. 2021.

<b>BM's</b>	<b>Bm 1</b>	<b>Bm 8</b>
Coordenadas	UTM	WGS 84 – 17S
Puntos inicio	N - 9257478	E- 626281
Punto final	N- 9255535	E- 627357
Altura	Max- 30m	Min- 16m
Pendientes	Longitudinal < 3%	Transversal < 10%
Ubicación	José Leonardo Ortiz	Urb Portales de Lambayeque

Fuente: Elaboración propia.

### Estudio de mecánica de suelos

Se realizó el estudio de Mecánica de Suelos en el tramo José Leonardo Ortiz – Los Portales de Lambayeque, según el Manual de Carreteras de Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos, se efectuaron 22 calicatas, por 1km se ha extraído 2 muestras en lo largo de la trocha y el CBR por cada una de ellas. Las muestras fueron llevado a Laboratorio servicios de exploración

geotécnica, asfalto y ensayo de materiales (Segenma) entregando como resultados una capacidad de la subrasante CBR= 10.05% y suelos: CL Y SM.

Tabla 5. Promedio de CBR al 95% MDS, José Leonardo Ortiz, según los resultados de los EMS 2021.

Calicata	Progre (KM)	Prof. (m)	CLASIFICACIÓN		PROCTOR		95% MDS
			SUCS	AASHTO	MDS	OCH	
C-01	0+000	1.50	SM	A-4(3)	1.95	9.7	12.05
C-02	0+500	1.50	CL	A-6(10)	1.8	14.07	7.79
C-03	1+000	1.50	CL	A-6(10)	1.83	16.26	8.15
C-04	1+500	1.50	CL	A-6(10)	1.83	13.93	8.26
C-05	2+000	1.50	CL	A-6(10)	1.79	14.81	7.59
C-06	2+500	1.50	CL	A-6(10)	1.77	16.07	7.85
C-07	3+000	1.50	SM	A-4(2)	1.92	10.07	13.02
C-08	3+500	1.50	SM	A-4(0)	1.92	10.96	13.78
C-09	4+000	1.50	SM	A-2-4(0)	1.93	9.03	14.23
C-10	4+500	1.50	CL	A-6(10)	1.79	14.3	7.99
C-11	5+000	1.50	CL	A-6(11)	1.81	15.24	8.1
C-12	5+500	1.50	CL	A-6(11)	1.8	14.32	8.23
C-13	6+000	1.50	CL	A-6(10)	1.84	15.28	8.41
C-14	6+500	1.50	CL	A-6(11)	1.81	15.03	8.01
C-15	7+000	1.50	CL	A-6(10)	1.78	16.52	7.64
C-16	7+500	1.50	SM	A-4(2)	1.94	11.06	13.27
C-17	8+000	1.50	SM	A-2-4(0)	1.90	SD	12.89
C-18	8+500	1.50	CL	A-6(11)	1.80	15.01	7.95
C-19	9+000	1.50	CL	A-6(10)	1.80	16.25	8.11
C-20	9+500	1.50	CL	A-4(2)	1.91	SD	13.93
C-21	10+000	1.50	SM	A-4(0)	1.92	12.93	13.8

Fuente: Elaboración propia.

**Hidrología.** – Los datos recibidos oficialmente de la institución de SENAMHI, calculados con los métodos necesarios, determinan el caudal de diseño = 2,64 m<sup>3</sup>/s con lo que se ha diseñado las obras de arte. (Ver pág. 430)

**Con respecto al tercer objetivo:** Diseñar la geometría tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050-

**Diseño de pavimento:** El diseño de pavimento flexible se realizó siguiendo los parámetros de diseño de la normal AASHTO 93, donde se diseñaron 4 paquetes estructurales de pavimento, según el módulo resiliente.

En el tramo 0+000 al 2+500 con una carpeta asfáltica de 5 cm, en base de 35 cm y una subbase de 40 cm

En el tramo 2+500 al 5+000 con una carpeta asfáltica de 5 cm, en base de 35 cm y una subbase de 40 cm en el tramo 5+000 al 7+500 con una carpeta asfáltica de 5 cm, en base de 35 cm y una sub base de 40 cm

En el tramo 7+500 al 10+050 con una carpeta asfáltica de 5 cm, en base de 35 cm y una subbase de 40 cm.

### **Diseño geométrico:**

Tabla 6. Resumen de diseño geométrico de José Leonardo Ortiz según el manual DG 2018, 2021.

<b>Clasificación Por Demanda</b>	vía de Segunda Clase 400 y 2000 veh/día
<b>Clasificación por Orografía</b>	plano (tipo 1)
<b>Velocidad de Diseño</b>	Plano 60 km/h

Fuente: Elaboración propia.

### **Estructuras**

Se encontró 04 alcantarillas existentes a lo largo de la longitud de proyecto en buenas condiciones y en algunos deteriorados

### **Drenaje**

Se empleará la sección típica dependiendo del suelo y el volumen de precipitación de lluvia que cae en el área de estudio

### **Seguridad vial y Señalización**

Las señalizaciones están de acuerdo con las especificadas del Manual de Seguridad Vial (MSV-2016).

### **Cuarto objetivo: Costos y presupuestos**

Presupuesto: Se calculo un presupuesto de 16,019,562.59.

Costo directo es S/11,556,460.89.

Fórmula polinómica:

$$K= 0.070*(Mr/Mo) +0.214*(Ar/Ao) +0.567*(Mr/Mo)+0.064*(Dr/Do)+0149*(Ir/Io)$$

Donde la variable de mayor incidencia corresponde a maquinaria y equipo importado, seguido del INC. Leyes sociales.

Programación de obra: El plazo de este proyecto será de 180 días calendarios.

### **Quinto objetivo: Estudio socio ambiental**

En el reconocimiento y la estimación del impacto ambiental positivos y negativos que se realizó con la matriz de Leopold se concluye que es negativo-116 el cual indica que el proyecto a ejecutarse es ambientalmente viable.

### **Sexto objetivo: Determinar la transitabilidad**

#### **Transitabilidad vehicular**

Demanda vehicular.

La demanda es el número máximo de vehículos que pueden circular por un punto fijo de la vía, para cada nivel de servicio existen condiciones de operación adecuadas al volumen de tránsito.

Tabla 7. Condiciones de operación por cada nivel de servicio.

<b>Nivel de Servicio</b>	<b>Características de velocidad de operación</b>
A	V.O $\geq$ 95 km/h
B	V.O $\geq$ 85 km/h
C	V.O $\geq$ 95 km/h
D	V.O $<$ 80 km/h
E	V.O $<$ 80 km/h, aunque puede variar mucho.
F	Intermitente, con características imprevisibles. V.O $<$ 50 km/h

Fuente: Elaboración propia

Dado que el proyecto se está ejecutando de acuerdo con lo establecido en el expediente, se espera mejorar la viabilidad de los vehículos; considerando que el diseño se realiza utilizando los parámetros de la norma aplicable según el sector;

se espera que la vida útil de la estructura sea de 20 años e indica el tipo de mantenimiento que se realizará en la vía.

Se mejorará los niveles de servicio ya que el proyecto apunta a reducir el tiempo y los costos de viaje, y garantizar la seguridad de los vehículos y los pasajeros.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo con el objetivo específico 1, Realizar el estudio preliminar del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, como consecuencia, hay tramos en los que no se garantizan las condiciones óptimas de transporte, tramos con fallas de hundimiento, sin estudios de ingeniería básica, sin señalización, etc.

Según Jiménez y Valverde (2018), en su tesis de mejorar la capacidad de tránsito de vehículos y peatones, que sea propicio para así promover la mejora a nivel social y económica de los pobladores. Lo que manifiestan estos autores es que el nivel de investigación preliminar es una parte importante de la evaluación de cada alternativa, se seleccionará una ruta que cumpla con las condiciones, se realizará un estudio topográfico donde se reflejará en la base poligonal.

El nivel de estudio preliminar comprende a la configuración de la poligonal base y además se determinará los factores de diseño de la vía, se determinará el estado actual de la trocha o del proyecto a implementar. Por lo tanto, es absolutamente cierto lo que se ha comprobado en la tesis.

Con respecto al segundo objetivo, Aplicar la ingeniería básica tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050. Se hizo el conteo vehicular por 7 días de la semana y se consideró un periodo de diseño de 20 años en una sola etapa, ha sido determinado por el IMDA. Se tomó valores reales de crecimiento económico, por lo tanto, es viable ya que el número de ejes es semejante de 1,567,981.2 tn.

El estudio de tráfico indica que el IMDA obtenido en campo, permite intervenir según normatividad a nivel de asfalto flexible, lo cual corresponde a una carretera de segunda clase según la norma técnica DG – 2018, ya que es de 1, 198 veh/día.

El levantamiento topográfico se realizó tomando un punto de referencia aledaño al punto de inicio del estudio con coordenadas UTM: N – 9257478, E- 626281, Z 25 m.s.n.m. Después se realizó los cambios de estación acorde a la necesidad del tramo en estudio hasta concluir con el trabajo, esto se elaboró con un equipo llamado South N4.

En base a una poligonal se realizó el levantamiento topográfico obteniendo la superficie del terreno, donde se halló 4 alcantarillas y se encontró elementos existentes como límites de propiedad.

El estudio de suelos se hizo con la finalidad de conocer la granulometría del terreno, donde se proyectará la carretera, también consiste en determinar el tamaño de partículas y la importancia que se tiene según la fracción del suelo que se simbolice, es también el aspecto fundamental ante cualquier proyecto de infraestructura vial ya que el suelo se encuentra en una composición por partículas de tamaños desiguales y también es necesario indicar el índice de plasticidad.

El estudio de cantera indica el EMS de la cantera tres tomas, esto cuenta con suelos de grava limosa y arcillosa, con una densidad máxima seca de 97%, la cual corresponde a una base muy buena.

En el EMS se elaboraron 21 calicatas de 1.50 m a lo largo de la sección longitudinal, cada calicata debe de estar a 0.5 km, las muestras procesadas por personas calificadas han indicado que el suelo según la clasificación SUCS y AASHTO es MS y CL respectivamente; es decir, se encuentra en baja plasticidad o mejor dicho es arcilla. Por lo tanto, se hicieron 21 ensayos de CBR con el promedio de % 10.048 (estado bueno, no es necesario mejorar la subrasante).

Para el estudio Hidrológico se calculó las precipitaciones máximas para periodos diferentes en retorno; tal cual la intensidad, frecuencia de la lluvia y la duración, en todo esto se empleó el método racional para el cálculo de caudales. Donde se ha obtenido una caudal de 2.60m<sup>3</sup>/s. Para poder realizar este estudio se ha solicitado información del SENAMHI durante los últimos 20 años, 1999-2020 de la estación meteorológica Lambayeque.

Según Navarro (2017), En su libro Diseño y calculo geométrico de viales se concluye que teniendo en cuenta las diferentes investigaciones y estándares básicos de las carreteras, a partir del reconocimiento del terreno, la topografía, estudio de tráfico, la mecánica del suelo y el estudio de hidrología, ya obtenidos los resultados, Se ha sugerido que el terreno a nivel subrasante debe de ser mejorado con material granular con un espesor de 25 cm y base granular de 15 cm.



Lo que manifiesta el autor es efectivamente correcto, ya que consideramos que la ingeniería básica nos permite obtener los resultados de los diferentes estudios, donde nos basamos en diseñar nuestra vía, para ello está el IMDA, para la clasificación de la carretera de segunda clase; gracias al levantamiento topográfico se ha clasificado que nuestra vía es plana, tipo 1, en nuestra carretera se ha hecho 21 calicatas donde se ha predominado arcilla de baja plasticidad con un CBR de 10.048% esto se ha analizado gracias a la mecánica de suelos y como final tenemos el estudio hidrológico con un caudal de 2.60m<sup>3</sup>/s.

Respecto al tercer objetivo, Diseñar la geometría tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050. El diseño geométrico se hizo con el fin para que la población se desplace de manera cómoda y segura, la cual está formada de 10+050 kilómetros de una carretera de segunda clase, por su orografía y demanda esto corresponderá a un terreno plano tipo 1, y con esto corresponde al tipo de vehículo C2 según el Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos, está diseñada para la velocidad del vehículo en 60km/h. Se considera un diseño óptimo de la vía; así como una pavimentación adecuada.

Para el diseño del pavimento, según la Guía para diseño de estructuras de pavimento corresponde a carreteras pavimentadas de alto volumen de tránsito, donde los periodos de diseño se encuentran entre 15 a 25 años, la norma DG (2018) nos indica para los efectos prácticos se utilizará un periodo de diseño de 20 años (Pág. 95). Es por ello que se escogió como periodo de diseño de 20 años. El espesor de la carpeta asfáltica en caliente será de 5 cm, la base de 35 cm y la subbase 40 cm por cada una. Esto se hizo con el método ASSHTO 93.

Para Poveda, Bernal y Marín (2015), en su tesis tuvieron como objetivo plantear la colocación del pavimento desde el k2+000 al k2+500 de la ruta que participa los municipios de Une y Chipaque en el departamento de Cundinamarca, en el cual indica la importancia que tiene el paquete estructural del pavimento, puesto que este será el encargado de soportar las cargas vehiculares.

En efecto es totalmente correcto debido a que en la presente tesis se comprobó que los parámetros geométricos fueron elaborados con el manual de

diseño geométrico 2018 con una longitud de 10+050 km, obteniendo un diseño óptimo que brinde seguridad y confort tanto a los pobladores como transportistas.

Respecto al cuarto objetivo, Estimar costos y presupuestos del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, El desagregado de partidas realizado a través de Software S10 indica que El COSTO DIRECTO de la obra es S/11,556,460.89, con un total de presupuesto de 16,019,562.59.

Según. (Picasso, 2016, Pág. 22) Son los detalles en el que se define cada concepto a elaborar especificando el procedimiento de construcción porque haciendo esto nos permite tener un análisis detallado y así poder elaborar un buen presupuesto acorde a los costos” concluye que, para la ejecución del presupuesto del proyecto, se realizara la evaluación económica financiera final de las obras que conforman la pavimentación.

En efecto, estamos totalmente de acuerdo, ya que en el presente proyecto se ha corroborado que el presupuesto del proyecto se elabora en base a los metrados, valor de los materiales, insumos, mano de obra, costo de equipos y maquinarias, el cual ha permitido conocer el costo total del proyecto para que su realización sea viable económicamente.

Con respecto al quinto objetivo Evaluación Socio ambiental tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050, La evaluación ambiental proporciona el propósito de implementar medidas que reduzcan y controlen el impacto negativo producto de la ejecución del proyecto, esto fortalecerá medidas que ayudaran a mantener aquellos aspectos positivos.

El análisis se ha desarrollado mediante una matriz de Leopold indicando que el aspecto positivo va a generar principio de empleo, y en lo negativo se va a generar polvo durante el movimiento de tierras, conformación de capas en la carretera y explotación de canteras.

Según Jiménez y Valverde (2018) En su tesis titulada “Estudio Definitivo de la Carretera Yurimaguas- el Sondor del Distrito de Jayanca, Provincia de

Lambayeque, departamento de Lambayeque” Se concluye que el estudio de impacto ambiental nos permite determinar acciones que pueden tener un impacto en los factores ambientales, para ello se ha elaborado una matriz de identificación de impactos, la cual se relacionará con las diferentes actividades del proyecto en la fase de construcción, en este caso dio por resultado negativo moderado , por tal motivo se implementaran medidas de mitigación para contra restar las actividades que más afectan al medio ambiente.

Concordamos con los investigadores que en todo proyecto de ingeniería generará impactos positivos y negativos, en la tesis presente se ha comprobado la importancia de ejecución del estudio de impacto ambiental, esto nos permitirá identificar acciones que generen impactos negativos en el ambiente, la cual se ha tenido que elaborar una matriz de Leopold donde nos arrojó – 108 menor rango de 120, llegando a la conclusión que el proyecto es viable.

## VI. CONCLUSIONES

- Con el estudio preliminar concluimos que la carretera en estudio está en condiciones irregulares, el cual no permite una óptima transpirabilidad vehicular.
- Del Estudio de Ingeniería Básica se obtuvo que en el estudio de tráfico se determinó un IMDA que corresponde a 1377 vehículos al día, Con la topografía se obtuvo un terreno de tipo 1, orografía plana según sus pendientes, con respecto al estudio de suelos se determinó la capacidad de la sub rasante correspondiente a CBR= 10.05 % y suelos: CL y SM.
- En el Diseño de la Carretera, se ha trabajado según la normativa vigente del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018, una velocidad de diseño de 60 km/hr, radios mínimos de 125 m, peralte de 8% de inclinación en curvas. Bombeo de 2%, Visibilidad de Parada de 85 m y una Visibilidad de Adelantamiento de 410 m. En el diseño de pavimento se concluye con un espesor de la sub base = 40 cm, base = 35 cm y la carpeta asfáltica =5 cm.
- Cumpliendo con el respectivo cálculo de metrados cotizando materiales, equipos e insumos se estableció el presupuesto total de la obra a ejecutarse es de 16,019,562.59.
- La identificación y evaluación de impactos ambientales negativos atreves de la matriz de Leopold se concluye que es – 116, lo cual da entender que el proyecto a ejecutarse es viable.
- Para el Nivel de Servicio vehicular de la carretera, primero se realizo es estudio de tráfico, para poder establecer un adecuado nivel de flujo de tránsito que vaya acorde con el diseño de la carretera; si en estos casos las condiciones no cumplan, entonces las condiciones de operación son malas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda hacer un Estudio Preliminar para conocer el estado actual y características de operacionalidad de la carretera.
- Se recomienda tener en cuenta los estudios básicos, principalmente el estudio vehicular, estudio de suelos y la Topografía que son la base del diseño de una carretera.
- Se deberá realizar el diseño de la carretera respetando las normas vigentes del MTC, en concordancia con la entidad encargada de la vía, para el buen diseño esta debe tener un riguroso control de calidad de los materiales a utilizarse en la ejecución del proyecto.
- Se recomienda que para elaborar el presupuesto tiene que tener definidos los Metrados, las cotizaciones de insumos de maquinaria, como también la zona donde se va desarrollar el proyecto.
- En aspectos ambientales se deben tener en cuenta lo establecido en el estudio de impacto ambiental para reducir al máximo los daños que la obra pueda generar durante la ejecución al medio ambiente. Como a los mismos trabajadores.
- Con respecto a la transitabilidad, se debe hacer el estudio de tráfico para poder determinar el volumen de tránsito, para que tanto los vehículos y peatones se sintiesen cómodos, y seguros al transitar.

## REFERENCIAS

- AGUILAR, Luis. 2016. Diseño Geométrico y Pavimento Flexible Para Mejorar Accesibilidad Vial En Tres Centros Poblados, Pomalca, Lambayeque - 2016. [Disponible] 2016. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10105>.
- AGUILAR, Miguel. 2016. Diseño Geométrico y Pavimento Flexible Para Mejorar Accesibilidad Vial En Tres Centros Poblados, Pomalca, Lambayeque - 2016. [Disponible] 2016. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10105>.
- BRUDER, V; LAGARDE, F; COUGHANOWR, C; 2001. Utilization of bottomash in road construction: a lysimeter study. [Disponible] 2001. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0734242X0101900612>.
- Camacho, Francisco; Pérez, Ana; Campoy, Manuel; García, Alfredo; 2013. *New geometric design consistency model based on operating speed profiles for road safety evaluation*. 2013. pág. 5.
- CASPOTE, Miguel. 2017. Estudio Definitivo De La Carretera CP. Insculas - CP. El Faique, Distrito De Olmos, Provincia Lambayeque, RegiónLambayeque. [Disponible] 2017. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1078>.
- COOPER, D; MACDONALD, D; CHAPMAN, C; 2015. Risk analysis of a construction cost estimate. Estados Unidos. International joutnal og Project Management. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263786385900651>.
- CRUZ, Vicente, GALLEGO, Enrique y GONZALES, Luis. 2018. Sistema De Evaluación De Impacto Ambiental. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://eprints.ucm.es/9445/>.
- DÍAZ, Sally. 2018. Estudio Hidrológico e Hidráulico Para El Diseño Del Sistema De Drenaje De La Carretera Departamental SM-110 Metall - Marcos,

Distrito Shunte, Provincia Tocache - San Martín. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2950>.

DOUGLAS, Méndez. 2016. Maestría En Vías Terrestres. [Disponible] 2016. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0734242X0101900612?journalCode=wmra>.

Dzul, Marisela. 2015. [Disponible] 2015. [Citado el: 2020.] [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES38.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf).

ESPIRITU, Gilber y SANDOVAL, Deyvis. 2019. Diseño De La Trocha Carrozable Del Centro Poblado Culebreros – Pueblo Nuevo De Maray, Distrito De Santa Catalina De Mossa, Provincia De Morropón, Departamento De Piura. [Disponible] 2019. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2148/1/TL\\_EspirituBulnesGilbert\\_SandovalDamianDeyvis.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2148/1/TL_EspirituBulnesGilbert_SandovalDamianDeyvis.pdf).

FERNÁNDEZ, Marco y PAICO, Oscar. 2016. Estudio Definitivo De La Carretera Empalme R36 (Congacha - Maray huaca) Caserío Cueva Blanca, Distrito De Incahuasi, Provincia De Ferreñafe, Departamento De Lambayeque. [Disponible] 2016. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1602>.

GALLEGOS, Karen del pilar y FERNANDEZ, Thommy. 2019. Diseño de la Trocha Carrozable Surichima - Succhupampa - Yuntumpampa, Distrito de Sala, Provincia y Departamento de Lambayeque. [Disponible] 2019. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/1800>.

GÁMEZ, William. 2015. Texto Básico Auto formativo De Topografía General. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN31G192.pdf>.

- GUEVARA, Humberto. 2019. Diseño De La Carretera Del Caserío La Tranca - Nuevo Progreso - Casa Quemada, Del Distrito De Chirinos, Provincia De San Ignacio, Departamento De Cajamarca. Chiclayo. [Disponible] 2019. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2442>.
- GUILLERMO, Diego. 2018. Mejoras En La Seguridad Vial Con Medidas De Bajo Costo. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13044/GUILLERMO\\_TITO\\_DIEGO\\_MEJORAS\\_SEGURIDAD\\_%20VIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13044/GUILLERMO_TITO_DIEGO_MEJORAS_SEGURIDAD_%20VIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- GUTIERREZ, Máximo. 2015. Costos y Presupuestos. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [https://www.academia.edu/6884254/Costos\\_y\\_presupuestos\\_Formula\\_Polinomica? auto=download](https://www.academia.edu/6884254/Costos_y_presupuestos_Formula_Polinomica?auto=download).
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R, FERNÁNDEZ COLLADO, C y BAPTISTALUCIO, P. 2015. Metodología De La Investigación. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2776/506\\_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2776/506_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y).—. 2015. Selección De La Muestra. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2776/506\\_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://euaem1.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2776/506_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- HUANG, Yang. 2016. Pavement Analysis and Design. [Disponible] 2016. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://www.amazon.es/Pavement-Analysis-Design-Yang-Huang/dp/0131424734>.
- IVANOVA, Eva. 2014. Importance Of Road Infrastructure In The. [Disponible] 2014. [Citado el: 08 de 09 de 2020.] <https://ecomanager.ktu.lt/index.php/Ekv/article/view/4253>.
- JARAMILLO, Janneth. 2017. Mejoramiento De La Circulación Del Flujo Vehicular



En La Intersección De Los Jirones Orellana y Alfonso Ugarte De La Ciudad De Tarapoto, Distrito De Tarapoto, Provincia y Región San Martín. [Disponible] 2017. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] file:///C:/Users/PC/Downloads/Torrej%C3%B3n\_PR.pdf.

JIMÉNEZ ROJAS, Madeleine Betzabeth y VALVERDE OLIVEROS, Magna Victoria. 2018. Diseño Comparativo Entre Pavimento Flexible y Rígido En El Tramo De Pariahuanca – San Miguel De Aco. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26758>.

LOZADA, José. 2015. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-InvestigacionAplicada- 6163749%20(1).pdf.

LYTRIVIS, Panagiotis; PAPANIKOLAOU, Evdokia; AMDITIS, Angelos; 2018. Advances in Road Infrastructure, both Physical and Digital, for Mixed Vehicle Traffic Flows. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [https://zenodo.org/record/3827504#.X6sWa\\_NKiM8](https://zenodo.org/record/3827504#.X6sWa_NKiM8).

MAHAMA, Francois. 2016. Study Of Vehicular Traffic Congestion in The Sekondi-Takoradi Metropolis. [Disponible] 2016. [Citado el: 8 de 9 de 2020.] <http://ir.knust.edu.gh/bitstream/123456789/3899/1/MAIN%20THESIS%20WORK.pdf>.

MAHOMA, Francois. 2016. *Study Of Vehicular Traffic Congestion In The Sekondi-Takoradi*. Kumasi: KWAME NKRUMAH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, KUMASI, GHANA. 2016. Pág. 54.

MORFIN; Elliot. 2014. Predicting Effects of Climate, Soil, and Topography on Road Erosion. [Disponible] 2014. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://forest.moscowfsl.wsu.edu/engr/library/Elliot/Elliot1996e/1996e.pdf>.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA. 2018. Mejoramiento De La Transitabilidad Vehicular y Peatonal En El Pasaje Tarapacá, Pasaje Arica, Pasaje San Martín, Pasaje Belén y Pasaje Lima Del P.J. Santa Teresa,

Distrito De Tiabaya, Arequipa-Arequipa. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [file:///C:/Users/PC/Downloads/Download%20\(12\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/Download%20(12).pdf).

—. 2018. Mejoramiento De La Transitabilidad Vehicular y Peatonal En El Pasaje Tarapacá, Pasaje Arica, Pasaje San Martín, Pasaje Belén y Pasaje Lima Del P.J. Santa Teresa, Distrito De Tiabaya, Arequipa-Arequipa. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [file:///C:/Users/PC/Downloads/Download%20\(13\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/Download%20(13).pdf).

NAVARRO, Sergio. 2017. Diseño y Cálculo Geométrico De Viales. [Disponible] 2017. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://sjnavarro.wordpress.com/disen-y-calculo-geometrico-de-viales/>.

PAQUITA, Enrique. 2015. Evaluación Geológica y Geotécnica De Le Carretera Del Circuito Turístico Lago Sagrado De Los Incas, Tramo KM. 00+000 Ccota-Charcas-Puno. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3988>.

PARRADO, Albert y GARCÍA, Andrés. 2017. Propuesta De Un Diseño Geométrico Vial Para El Mejoramiento De La Movilidad En Un Sector Periférico Del Occidente De Bogotá. [Disponible] 2017. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15217/1/PROPUESTA%20DE%20UN%20DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20VIAL%20.docx.pdf>.

PARRADO, Albert y GARCÍA, Andrés. 2017. Propuesta De Un Diseño Geométrico Vial Para El Mejoramiento De La Movilidad En Un Sector Periférico Del Occidente De Bogotá. [Disponible] 2017. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15217/1/PROPUESTA%20DE%20UN%20DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20VIAL%20.docx>.

pdf.

PICASSO, José. 2016. Presupuesto De Obra. [Disponible] 2016. [Citado el:8 de setiembre de 2020.]

[https://www.academia.edu/35755990/Presupuestos\\_de\\_obra\\_Arq\\_Jose\\_Cesar\\_Picasso\\_Juarez](https://www.academia.edu/35755990/Presupuestos_de_obra_Arq_Jose_Cesar_Picasso_Juarez).

PINEDO, Fernando. 2017. Estudio De Los Agregados Del Río Cumbaza Para La Construcción De Capas De Sub Base De Pavimentos Flexibles En La Ciudad De Tarapoto. [Disponible] 2017. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.]

<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2862/CIVIL-%20Fernando%20Ketin%20Pinedo%20Moreno.pdf?sequence=1>.

PORRAS, David y DIAZ, Jhon. 2015. La Planeación y Ejecución De Las Obras De Construcción Dentro De Las Buenas Prácticas De La Administración y Programación (Proyecto Torres De La 26-Bogotá). [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.]

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2951/4/LA%20PLANEACION%20Y%20EJECUCION%20DE%20LAS%20OBRAS%20DE%20CONSTRUCCION%20DENTRO%20DE%20LAS%20BUENAS%20PRACTICAS%20DE%20LA%20ADMIN.pdf>.

POVEDA, Manuel, BERNAL, Fausta y MARIN, Andres. 2015. Diseño De Un Pavimento Para La Estructura Vial De La Vía Conocida Como El (KM 19) Desde El K2+000 AL K2+500 Que Comunica a Los Municipios De Chipaque

- Une, En El Departamento De Cundinamarca. [Disponible] 2015. [Citado el:08 de noviembre de 2020.]

[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2574/1/Dise%C3%B1o-de-un-pavimento-en-el-Kil%C3%B3metro-19\\_Chipaque-Une.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2574/1/Dise%C3%B1o-de-un-pavimento-en-el-Kil%C3%B3metro-19_Chipaque-Une.pdf).

PURISACA, Nelson. 2015. "Diseño Geométrico De La Carretera: P. J.Federico Villarreal - C.P.M. Las Salinas, Diseño De Túcume –Lambayeque - Lambayeque". [Disponible]

2015. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1603>.

- RODRIGUEZ, PEDRO. 2015. *Universidad autónoma de Barcelona*. Barcelona: s.n., 2015.
- ROSILLO, Thalía. 2017. Diseño De La Trocha Carrozable Alto Ihuamaca - San Francisco - Nueva Lima, Distrito Y Provincia De San Ignacio, Departamento De Cajamarca, 2017. [Disponible] 2017. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20500.12423/2077>.
- SALINAS, Miguel. 2015. Costos y Presupuestos De Obra. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://civilarq.com/libro/costos-y-presupuestos-de-obra-miguel-salinas-seminario/>.—. 2015. Costos y Presupuestos De Obra. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [file:///C:/Users/Vanessa/Downloads/COSTOS\\_Y\\_PRESUPUESTOS\\_DE\\_OBRA\\_ING Miguel.pdf](file:///C:/Users/Vanessa/Downloads/COSTOS_Y_PRESUPUESTOS_DE_OBRA_ING_Miguel.pdf).
- SUAREZ, Clara y VERA, Marcelo. 2015. Estudio Y Diseño De La Vía El Salado - Manantial De Guangala Del Canton De Santa Elena. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2273/1/UPSE-TIC-2015-010.pdf>
- THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA. 2015. Road Geometric Desing Manual. [Disponible] 2015. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] [https://www.vegvesen.no/\\_attachment/367517/binary/630158?fast\\_title=Tanzania\\_Road+Geometric+Design+Manual+%282012%29.pdf](https://www.vegvesen.no/_attachment/367517/binary/630158?fast_title=Tanzania_Road+Geometric+Design+Manual+%282012%29.pdf).
- TORRES, Jhon; MEDINA, Elmer. 2019. Propuesta Para La Actualización Del Diseño Geométrico De La Carretera Vecinal Yuracyacu - El Valle De La Conquista, Bajo Criterios De Seguridad y Economía. [Disponible] 2019. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622668>.
- TORRES, Jhon; MEDINA, Elmer; 2019. Propuesta Para La Actualización Del Diseño Geométrico De La Carretera Vecinal Yuracyacu- El Valle De La Conquista, Bajo Criterios De Seguridad y Economía. [Disponible] 2019.

[Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622668>.

TRANSPORTATION, DEPARTMENT OF. 2020. Roadway Design Manual. [Disponible] 2020. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://onlinemanuals.txdot.gov/txdotmanuals/rdw/rdw.pdf>.

VERGARA, Alexander. 2018. Análisis Comparativo Entre El Pavimento Flexible y Pavimento Rígido En El Tramo Mullaca a Chavín. [Disponible] 2018. [Citado el: 8 de setiembre de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25965>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Operacionalización de variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL</b>	Para Parrado y García (2017), la movilidad es uno de tantos pilares que ha fortalecido, ya sea la economía de cualquier país, la vía de comunicación es el apoyo del crecimiento del país, logrando la movilización de las personas y sus recursos. Asimismo, se dispone de carreteras que garanticen el confort, la seguridad y la rapidez en la movilización de las personas. En el marco de la consecución de este objetivo, existirán algunas poblaciones o ciudades conservables que tiendan a mejorar constantemente la calidad de vida de sus residentes, ya que esto compete a uno de los puntos de vista de la ingeniería vial. (p. 12)	Este proyecto se empezara realizando un estudio preliminar, donde se realizara un análisis y evaluación actual del tramo, pasando hacer los estudios de ingeniería básica, en la cual se desarrollara el volumen de tráfico, levantamiento topográfico, estudio de suelos e hidráulicos, terminado la investigación básica que detallará el diseño de infraestructura vial, lo cual corresponde al pavimento, la geometría vial, obras de arte, drenaje y seguridad vial, se estimara el presupuesto que sea viable para su ejecución y finalmente se evaluara el impacto ambiental, que sea amigable con el medioambiente.	Estudios preliminares	Información general (hr, día)	Razón
			Estudios de ingeniería básica	Tráfico (Veh/día)	Razón
				Topografía (, %, und, mts)	Intervalo
				Suelos, canteras (% , und)	Razón
				Hidrología e hidráulica (m3, ha, m2)	Razón
			Diseño	Geométrico vial (Veh/día)	Razón
				Pavimento (año, cm %)	
				Obras de arte (m, m2, m3)	
			Costo y Presupuesto	Seguridad vial y dispositivos (mts, und)	Razón
				Metrado (kg, ml, m2, m3, mes)	
				Análisis de precios unitarios (sol)	
				Presupuesto (sol)	
				Fórmula Polinómica (monomios)	
Estudios SocioAmbiental	Cronograma (día, quincena, mes)	Razón			
	Estudio de impacto ambiental	Intervalo			

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR</b>	<p>Para la Municipalidad distrital de Tiabaya (2018), el propósito es renovar tal capacidad de acceso de los peatones y el transporte vehicular, para disminuir el grado de contaminación causada por el suelo, el polvo existente y las pendientes existentes, por lo que se debe de realizar un análisis de pre inversión a este nivel de perfil. Un archivo de configuración que cumpla con los parámetros y el contenido mínimo. (pág. 5)</p>	<p>Una transitabilidad adecuada es transitar de un lugar a otro de manera fluida, evitando congestión vehicular, que sea cómoda para los choferes y pasajeros, y sobre todo que se asegure, para evitar accidentes innecesarios al momento de transitar dicha vía.</p>	<p>Determinar la transitabilidad.</p>	<p>Volumen de tráfico (veh/día)</p>	<p>Razón.</p>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 2. Matriz de consistencia.**

Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz - urbanización los portales de Lambayeque km.(00+000-10+050)						
PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS
¿Cuál será el adecuado diseño de infraestructura vial, que permitirá mejorar la transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales	<p><b>Objetivo general.</b> Diseñar de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000-10+050.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b> Realizar el estudio preliminar tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque; Aplicar la ingeniería básica tramo distrito</p>	<p><b>Variable Independiente:</b>  Diseño de Infraestructura Vial.</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p>	Investigación aplicada.	La población para el proyecto de investigación será de toda el área de influencia, que inicia en el km 00+000 distrito José Leonardo Ortiz y termina el km 10+050 Urbanización Los Portales	Técnicas de investigación decampo.  Técnicas de ensayo	Para el análisis de datos utilizaremos el método casual y analítico, que consiste en analizar cada dimensión del proyecto y el procesamiento de datos del mismo usando software como:
			<b>DISEÑO</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	▪ Microsoft Word 2016.



<p>de Lambayeque km.00+000-10+050?</p>	<p>José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque; Diseñar la geometría tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque; Estimar costos y presupuestos del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque; Evaluación de impacto ambiental tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque; Determinar la transitabilidad vehicular del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque.</p>	<p>Mejorar transitabilidad Vehicular.</p>	<p>Se utilizará el diseño descriptivo no experimental.</p>	<p>En efecto, para el proyecto de investigación se tomará como población a la trocha carrozable del tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque.</p>	<p>Ficha de tránsito. Fichas de Observación. Cámara fotográfica y de video.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Microsoft Excel 2016.</li> <li>▪ AutoCAD Civil 3D.</li> <li>▪ S10 costos y presupuestos.</li> <li>▪ Ms Project 2016.</li> </ul>
--	--	---	--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia.

## **ESTUDIO PRELIMINAR**

**PROYECTO:** "Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050"



## Introducción

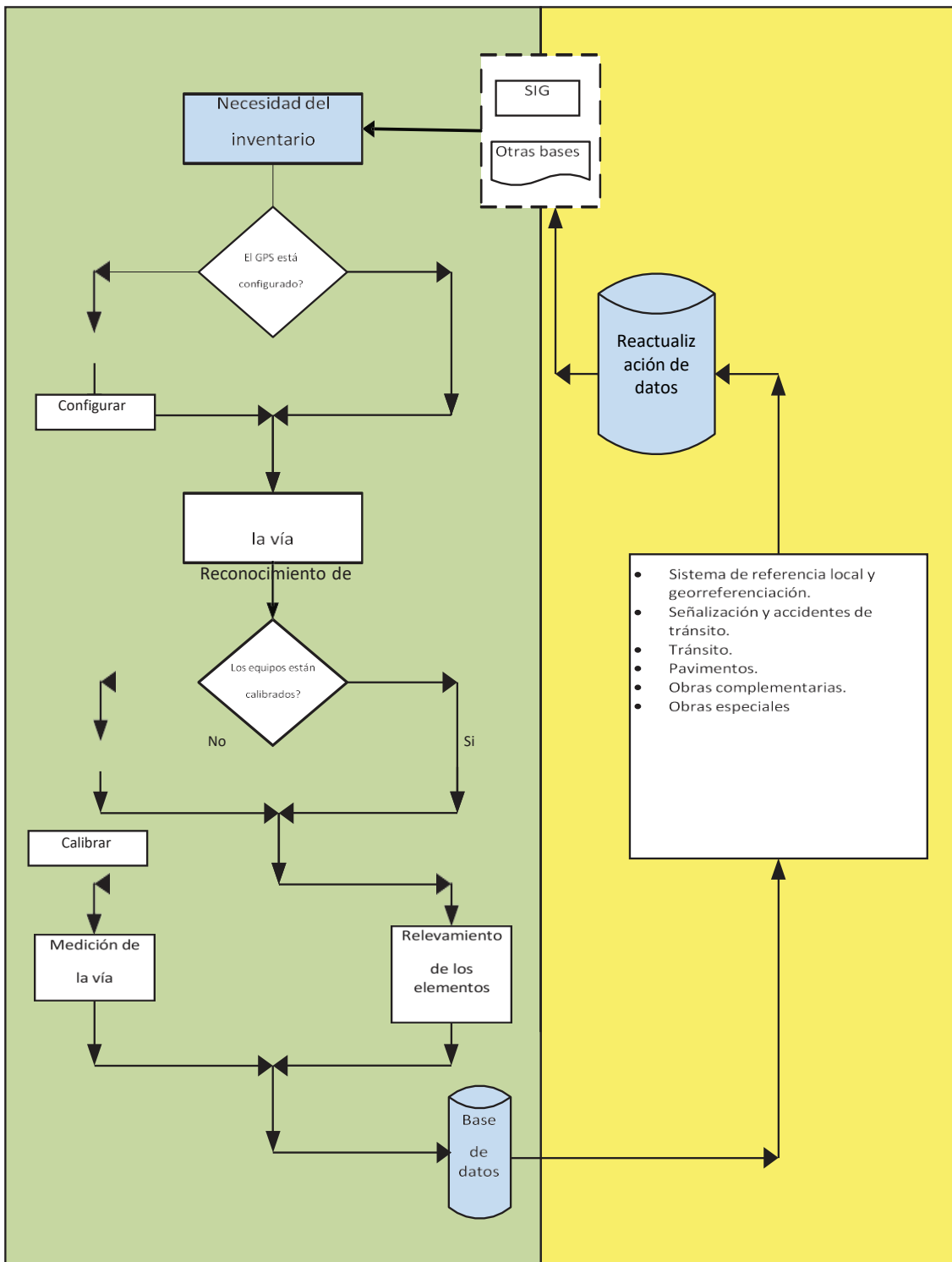
El Inventario vial es el conjunto de documentos oficiales de información técnica – recopilados y sistematizados de los datos obtenidos en las mediciones de campo—en los cuales se identifican y registran las características y estado de las vías que forman el Sistema Nacional de Carreteras. Debido a que la información de las características y estados de conservación de una carretera se han organizado de acuerdo con la aplicación posterior de sus utilidades, el Inventario Vial se constituye de dos tipos principales de documentos de información técnica.

Se clasifican en:

**Inventario vial básico.** - Es el documento oficial técnico de consulta y planificación de las redes viales en el cual se identifican y registran los datos relacionados con la ubicación georreferenciada de los puntos principales de las trayectorias de las carreteras y sus longitudes, además de sus características básicas, geometría del eje, tipo de superficie de rodadura y estado de transitabilidad.

**Inventario vial calificado.** - Es el documento oficial técnico de gestión de las redes viales, en el cual se identifican y registran los datos vinculados con el trazo geométrico del eje, las características estructurales del pavimento de las carreteras, obras complementarias, seguridad vial y tránsito; asimismo se califican los estados de operatividad de la infraestructura vial a nivel de planificación de red. En este manual de Inventario vial tanto el inventario básico como el inventario calificado se encuentran enmarcados a manera de herramientas de planificación y gestión a nivel de red. Dentro de dicha red es importante la evaluación, la calificación y la planificación para determinar los requerimientos de obras de un conjunto de vías que forman una red de caminos, así como para implementar un sistema de gestión de infraestructura vial, ello hace necesario la existencia de un inventario vial actualizado de la red. El diagrama de flujo de la Figura G.2 explica, esquemáticamente, el funcionamiento de un sistema de inventario vial.

## Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial



## **Objetivos y alcances**

### **Objetivo principal.**

Es establecer la metodología para el desarrollo y evaluación de los trabajos de inventario vial de los elementos que tiene el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

### **Objetivos específicos.**

Para efectos del cumplimiento del objetivo principal en función a la priorización de inversiones, las autoridades competentes realizan o actualizan inventarios viales, que tienen los siguientes objetivos específicos.

Ofrecer a una institución pública o privada, ingeniero o especialista una herramienta práctica para el desarrollo y la presentación de formatos con contenido clasificado de los procedimientos de medición y relevamiento de inventarios viales básicos y calificados. -

Ayudar a la construcción de una base de datos para la implementación de metodologías y sistemas de gestión de infraestructura vial.

### **Alcances del Inventario vial básico:**

Obtener y actualizar información concerniente a la ubicación, clasificación o jerarquización, longitud, características geométricas generales, tipo de superficie de rodadura y estado funcional general para efectos de planificación vial. Con esa finalidad, el sistema debe actualizarse con información de retroalimentación que ayude a la toma de decisiones.

### **Alcance del Inventario vial calificado:**

Obtener información actualizada, evaluada y calificada de las características de todos los elementos que conforman la carretera y que sean de utilidad en la gestión vial.

## INVENTARIO VIAL BÁSICO

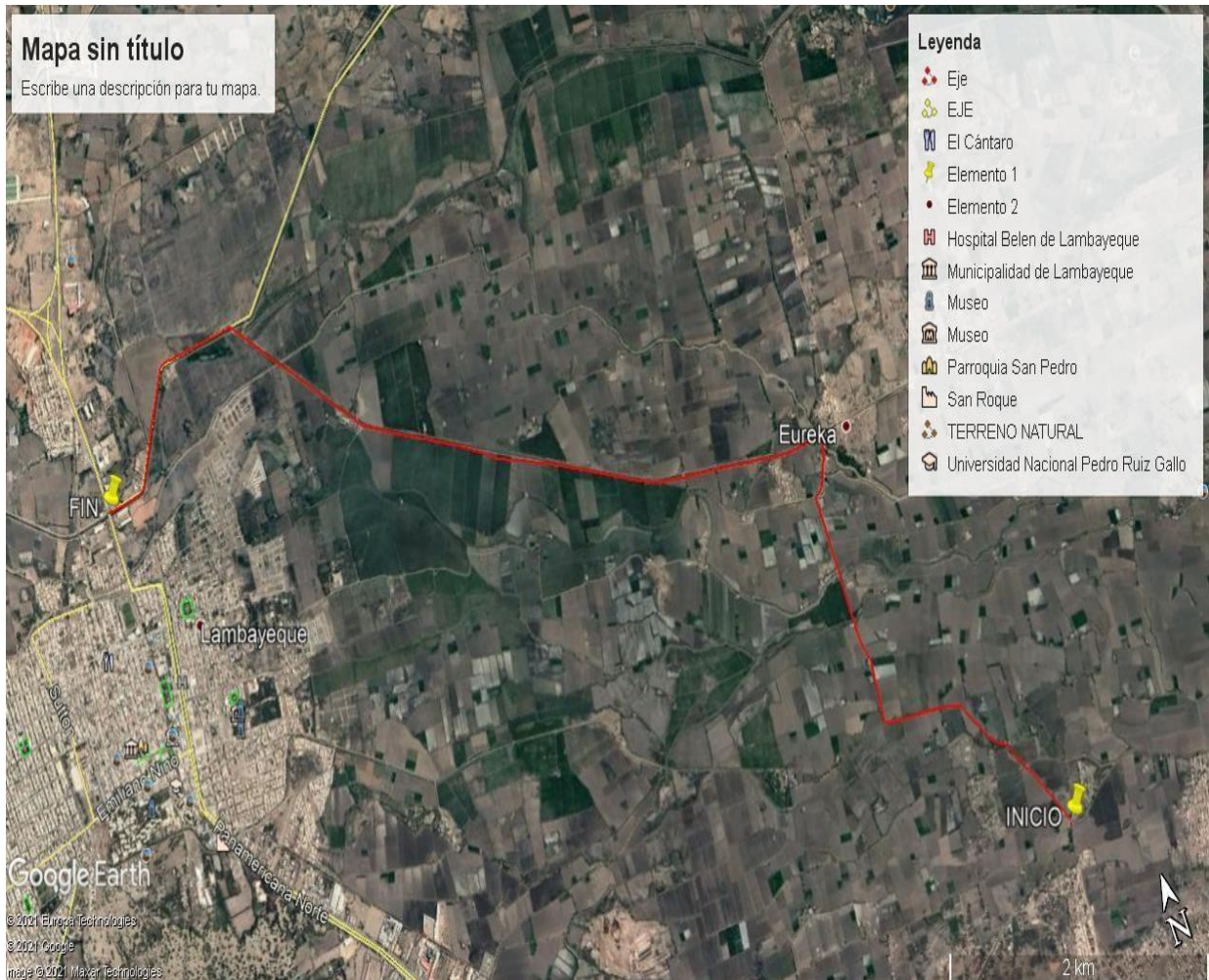
En este capítulo se presentan los conceptos y procedimientos que permitirán la identificación geo posicional de los elementos y características más relevantes de la carretera con el fin de realizar las labores de un inventario vial básico georreferenciado; con este propósito se recaba documentación base para definir la trayectoria de la carretera, luego se pasa a la etapa de reconocimiento (optativo), medición, relevamiento y trabajo de gabinete; Se debe notar que la etapa de reconocimiento es optativa y se lleva a cabo cuando la importancia y cantidad de los puntos fijos de control y los puntos notables lo ameriten o a pedido de la autoridad competente, los datos productos de estas etapas se almacenan de acuerdo con los formatos del Sistema Inventario Vial Básico (SIB) y se presentan en forma ordenada, tal como se detalla.. Para ejecutar los trabajos comprendidos dentro del inventario vial básico es necesario contar con personal calificado, equipo, necesario y materiales que se requieran para la determinación y georreferenciación de la trayectoria. En todos los casos se debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

**A. Personal.** - Se implementan cuadrillas de medición y georreferenciación con conductor, técnicos e ingenieros en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de los trabajos de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal debe estar calificado para cumplir adecuadamente sus funciones en el tiempo establecido. Las cuadrillas de medición y georreferenciación estarán bajo el mando y control de un ingeniero especializado en carreteras y/o puentes con experiencia en gestión de infraestructura vial.

**B. Equipos.** - Para las diferentes etapas del inventario vial básico se deben implementar como mínimo los siguientes equipos: odómetro digital, receptor GPS submétrico, GPS navegador y altímetro (según corresponda), cámara de video, cámara fotográfica y computadora portátil, dichos equipos deben tener el nivel de precisión requerido para cada etapa del inventario básico. La calibración de los equipos se hará de acuerdo con el manual del fabricante.

**C. Materiales** Debe proveerse de los materiales en cantidades suficientes, así como de las herramientas necesarias para el correcto desarrollo de los trabajos destacado, pintado, entre otros. Los elementos y características de la carretera que se va a inventariar.

### UBICACIÓN GEOPOLÍTICA.



*Figura 1.* Ubicación del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050.

# UBICACIÓN GEOPOLÍTICA.

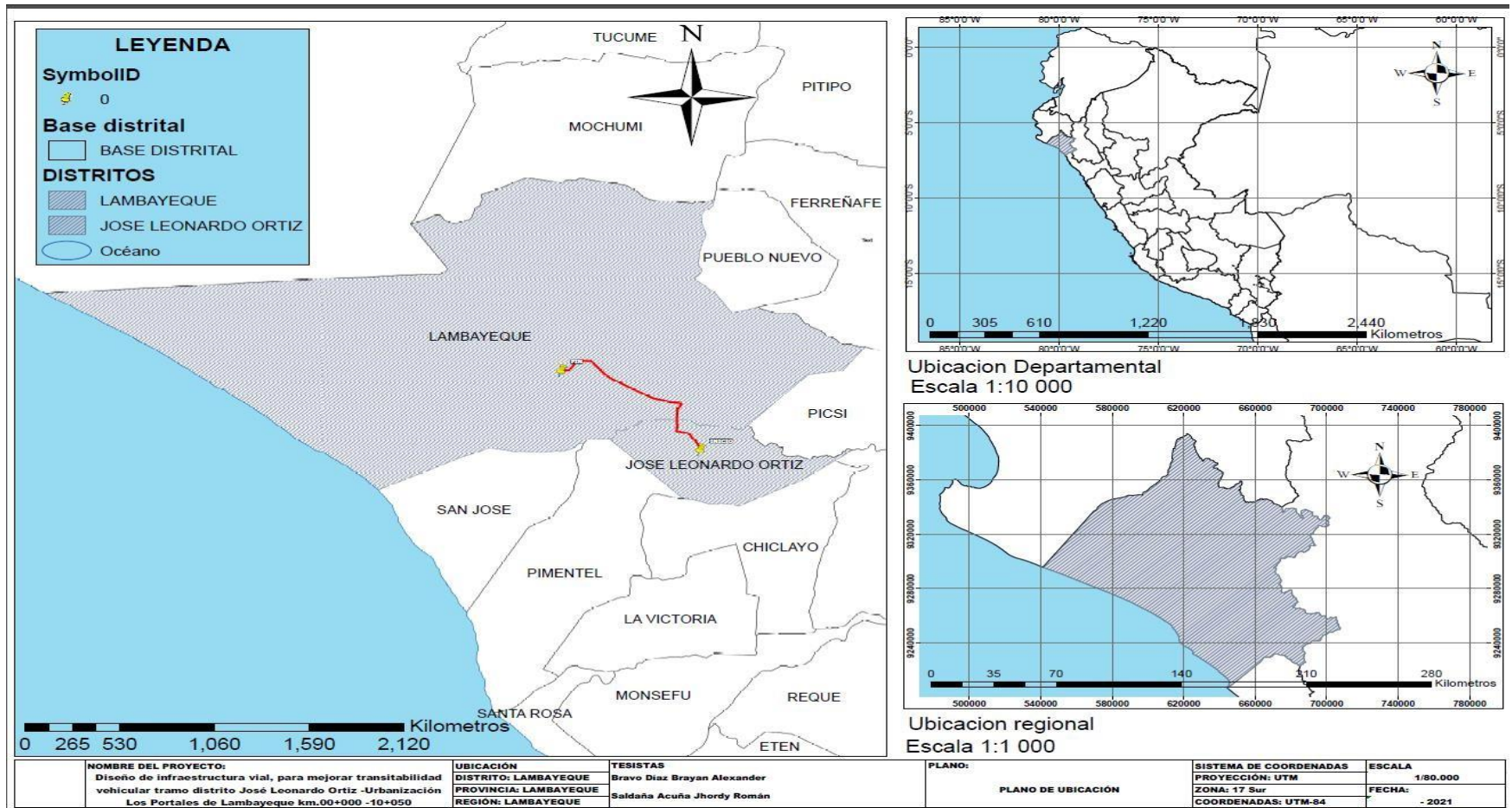


Figura 2. Ubicación Geopolítica del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -0+050.



## UBICACIÓN CARTOGRÁFICA.

**Datum:** WGS 84

**Proyección:** UTM

**Sistema de Coordenadas:** UTM-WGS 84 Datum, Zone 17 South,

Meter; Cent. Meridian 81d W.

**Zona UTM:** 17

**Cuadrícula:** M

**Carta Nacional:** Chiclayo (14-d)

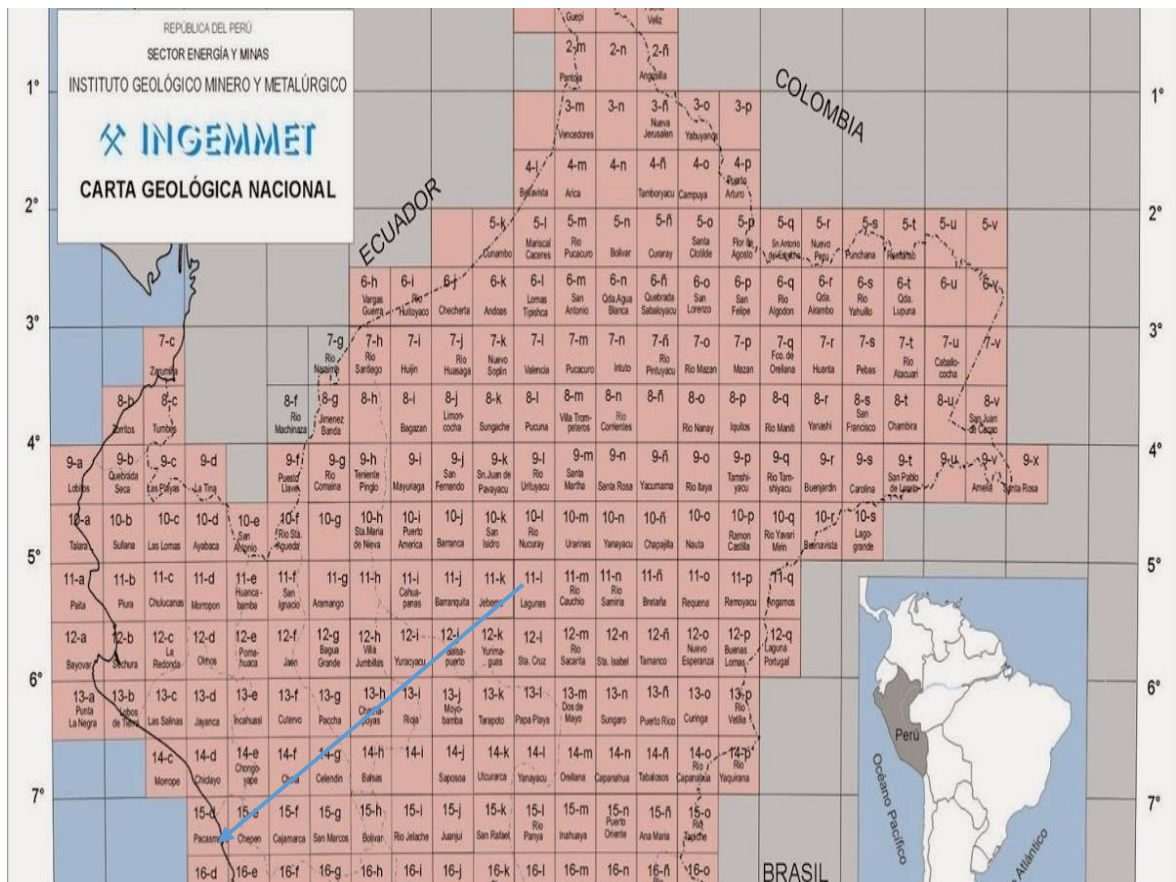


Figura 3. Ubicación Cartográfica del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -0+050.

## Georreferenciación de una carretera

Cada carretera perteneciente a una red vial y se geo posiciona en función de tres elementos principales:

**Punto inicial:** Lugar en donde se inicia la medición de la longitud de la carretera. A este punto se le asigna el valor Km 000+000.

- Coordenada UTM inicial: Este: 638185.9592, Norte: 9337234.5114

**Geometría del eje:** Es el trazo de la forma geométrica de la carretera, por donde se recorre en sentido creciente. Los datos se recopilan con el GPS cuando el vehículo se halla en movimiento (modo cinemático).

**Punto final:** Lugar de llegada de una carretera; punto en el cual finaliza la medición de su longitud.

- Coordenada UTM final: Este: 631449.4668, Norte: 9333028.8798

### Puntos notables:

Son sitios o lugares importantes en el itinerario de una ruta, tales como puentes, ciudades, centros poblados, abras, túneles, etc. Para identificarlos se emplea el Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras vigente. Cuando a criterio del grupo de reconocimiento exista un punto notable no indicado en el clasificador de rutas este podrá ser incluido en el itinerario. Para su georreferenciación, luego de detener la camioneta, se emplea el GPS navegador.

### Elementos fijos de control:

Son elementos inamovibles que sirven como referencia para la medición controlada de las distancias. Pueden ser estos los puentes, túneles, intercambios viales, abras o alguna obra de arte notable y deben ubicarse aproximadamente entre 40 km y 50km de distancia. En el caso

de carreteras de longitudes menores de 40 km se considera el punto final como elemento fijo de control. Para su georreferenciación se emplea el GPS navegador.

### **Ubicación de ciudades o poblados en la trayectoria.**

El inventario vial también tiene como objetivo ubicar todas las ciudades o poblados que están situados a ambas márgenes de la carretera para elaborar un itinerario que permita dar la información sobre la ubicación en que se encuentran las mismas. Las posibles ubicaciones de las ciudades o poblados más cercanos con respecto a una carretera son las siguientes:

Ubicación al lado derecho del eje.

Ubicación al lado izquierdo.

Ubicación entorno al eje.



*Figura 4.* Accesos a los caseríos del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -0+050. 2021.

La identificación de la ciudad o poblado se efectúa mediante la georreferenciación de punto de la ciudad. Este punto siempre debe estar referido a elementos invariables como postes de alta tensión, puentes o cruce con otras vías. Adicionalmente se puede colocar otros puntos referenciales como la plaza de armas, vías importantes de cruce, etc.

### **Trabajo en campo del Inventario vial básico**

El inventario básico requiere de una etapa preliminar de búsqueda de información y de tres etapas para su desarrollo: la primera es el reconocimiento de la ruta, la segunda es la medición de la vía y la tercera es el relevamiento. En cada etapa se debe calibrar los equipos y cada una no necesariamente está en serie con la otra; es decir para comenzar una etapa no debemos terminar la etapa previa, la secuencia de aplicación es juntar etapas en serie y en paralelo.

El reconocimiento comprende actividades y productos que están directamente relacionados con la preparación de la información de las vías, para el recorrido de las brigadas del campo con el GPS navegador y para ser útil en posteriores análisis de la red vial en gabinete. El relevamiento y la medición de la vía representan las actividades principales de la toma de información para el Inventario vial básico mediante la conformación de las brigadas a través del recorrido de las diversas vías y recopilación de datos con el módulo de captura de datos compuesto por una computadora portátil, un receptor GPS y una cámara de video., en cada etapa se pone énfasis en los principales productos tales como el cronograma de actividades durante el reconocimiento y los formatos durante las etapas de medición y relevamiento de la vía.

#### **Calzadas:**

El número de calzadas de una carretera puede variar (generalmente es uno o dos) según su progresiva. Para identificarlas se usa un código de dos dígitos y para describir cada una se indica su sentido y la ubicación de

su inicio. Dichos parámetros se definen a continuación.

### **Sentido de una calzada**

El sentido se define por uno de los códigos siguientes:

- CD (Creciente-Decreciente) para una calzada simple donde los carriles no son reservados a un solo sentido de tráfico; es el caso general de las carreteras de dos carriles.
- UC (Únicamente-Creciente) para una calzada donde el tráfico se desplaza en un sentido único en todos los carriles, en este caso en el sentido de los PR crecientes.
- UD (Únicamente-Decreciente) para una calzada donde el tráfico se desplaza en un sentido único en todos los carriles, en este caso en el sentido de los PR decrecientes.

### **Código de las calzadas**

Se puede usar cualquier símbolo de dos dígitos para la codificación de las calzadas. A continuación, se comenta cómo se definen los cambios de calzadas a lo largo de una carretera y los criterios para considerarlos.

### **Ubicación del inicio de una calzada**

El inicio de una calzada se define por la progresiva de dicho punto desde el inicio de la “carretera” y un PR ubicado en el sitio exacto del cambio de calzada. La progresiva se define sin ambigüedad en caso de una carretera incluyendo calzadas de sentido CD, o de sentido UC y UD de la misma longitud. Surge una dificultad cuando dos calzadas UC y UD tienen trazados independientes. Por principio, se considera que la progresiva de una carretera se define en el sentido creciente. Si existe una diferencia de longitud entre las calzadas UC y UD de un tramo, se asigna la progresiva de la calzada UC a la carretera. Podría imaginarse un tramo incluyendo dos calzadas de sentido UC: en este caso, el usuario debería asignar de manera arbitraria

la progresiva de una calzada UC a la carretera (este caso se observa en las carreteras nacionales actualmente).

Se necesita identificar cada cambio de tipo de calzada a lo largo de las carreteras y cada vez definir una nueva calzada. Los casos de cambio de calzada se listan a continuación.

- El cambio más frecuente es la variación del sentido de tráfico: una calzada de sentido CD convirtiéndose en dos calzadas de sentido UC yUD o viceversa (una variación del número de carriles no constituye un caso de cambio de calzada si no se cambia el sentido).
- Se considera también un cambio de tipo de calzada cuando el sistema de referencia cambia, más precisamente si aparece un PR (PRi) cuyo número es inferior al número del PR anterior (PRi-1). Se necesita considerar una nueva calzada en el PRi-1 para introducir el nuevo sistema de referenciación.
- kilométrico sino un PR “virtual”. Su número será el número del poste kilométrico real más cercano. Ello se comenta en el ejemplo mostrado líneas abajo.
- Además de estos cambios de calzadas obligatorios, el usuario puede introducir cambios según sus propios requisitos (por ejemplo, en las ciudades importantes).

### **Trayectoria**

El trazado y la ubicación de los PR se definen por el GPS y el odómetro de los aparatos que se usan, vehículo multifunción, recolector de datos semiautomatizado u otro equipo especializado. Cada segundo, el GPS recibe señales cuando recorre las carreteras y las registra en coordenadas WGS84 (longitud, latitud, altitud). Estas se transforman en el sistema usado por el MTC de acuerdo con el proceso definido mientras

que las distancias son medidas por un odómetro. La información resultante debe registrarse en el carril o faja en la cual se realizó la medición asignándole el respectivo código de faja.

### **Codificación de los carriles y bermas (fajas)**

Los carriles y las bermas de las carreteras se consideran bajo el rubro “faja” en el SGC, se identifican por el código de esta y se describen por su ancho. A continuación, la Tabla III.9 y la Figura III.2 presentan la descripción para la codificación de las fajas.

**Tabla 8. Codificación de las Fajas.**

Calzada pavimentada de doble sentido
Las fajas se codifican de derecha a izquierda, a partir de 1. En el caso general, la berma derecha recibe el código 1, los carriles los códigos 2 y 3, la berma izquierda el código 4. Si la calzada tiene más de dos carriles (por ejemplo, en caso de carril de ascenso), se ajusta la codificación a partir del código 1 para la berma derecha.
Carretera de dos calzadas
Una carretera de dos calzadas tiene en general una berma central y bermas laterales. La berma central se considera como un elemento de la calzada de sentido UC y no recibe código de faja: se considera como un “elemento” de la carretera (ver más adelante). Los carriles y la berma lateral sí se codifican a partir de la berma central: el carril de tránsito rápido de las calzadas de sentido UC y UD recibe el código 1.
Calzada no pavimentada
Debido al carácter variable del ancho a lo largo de cada carretera no pavimentada, es bien difícil identificar carriles y bermas de ancho fijo, se considera entonces que una carretera no pavimentada tiene un solo carril (usado por ambos sentidos de tránsito). Su código no es “1”, sino “2”, por razones de consistencia en la representación gráfica.

Fuente: MTC



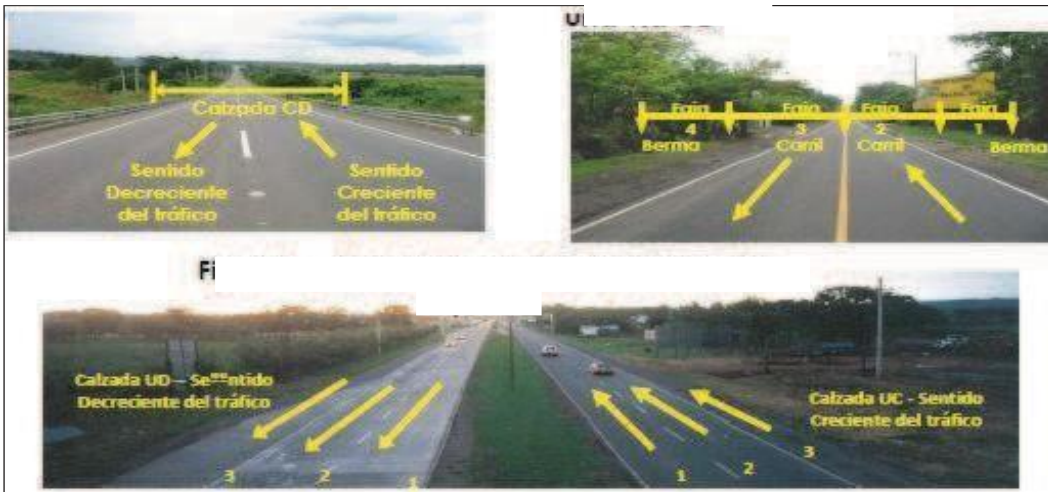


Figura 5. Partes de una vía.

## SEÑALIZACIÓN Y ACCIDENTES DE TRÁNSITO

### Señalización horizontal y seguridad

Los elementos de la señalización horizontal tienen como objeto reglamentar el movimiento de los vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Sirven, en algunos casos, como suplemento a los elementos de la señalización vertical; en otros, constituye un único medio y desempeña un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

Los elementos de seguridad están referidos a aquellos dispositivos instalados en la vía cuya finalidad es la de proporcionar cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control que puede impactar contra algún objeto fijo (puente, pilar o poste) o salirse de la carretera. Este elemento mitiga los daños y las lesiones tanto de sus ocupantes como de otros usuarios de la carretera; asimismo, los elementos de seguridad se emplean como simples “ojos de gato” para demarcar obstrucciones y otros peligros, o en series para indicar el alineamiento de la vía.

En este manual se ha desarrollado un análisis profundo de los accidentes de tránsito, teniendo en cuenta los factores de mejoras de la infraestructura vial, sobre todo considerando los tres elementos

principales que conforman la seguridad vial:

**USUARIO:** Elemento sobre el que se debe actuar activamente para disminuir factores como alcoholemia, imprudencia del conductor, distracción, maniobras antirreglamentarias, somnolencia, velocidad inadecuada, sobre horarios en la conducción vehicular e imprudencia del peatón.

**VEHÍCULO:** Elemento sobre el que se tiene que intervenir con el fin de disminuir los accidentes originados por averías mecánicas e incidiendo sobre las revisiones mecánicas y las llamadas “tolerancias cero”.

**LA VÍA Y EL ENTORNO:** Al actuar sobre este elemento se puede conseguir una prevención de los accidentes mediante un buen diseño geométrico, de señalización y de dispositivos de seguridad que permitan mitigar las consecuencias negativas de un error humano o mecánico. Sin embargo, es notorio que el diseño geométrico calculado para cierta velocidad se supera cuando la obra se pone en servicio y tiene una buena superficie de rodadura, por cuanto los vehículos desarrollarán velocidades muy por encima del máximo. Por falta de control de las autoridades e imprudencia de los usuarios, se suelen presentar factores de riesgo que pueden desencadenar en accidentes; por lo cual el inventario del estado o la falta de la señalización –tanto horizontal como vertical– son importantes. Asimismo, la forma de recopilación de los accidentes de tránsito es un principal insumo para mantener la seguridad vial en nuestras carreteras.

Ubicación del proyecto.

- **LOCALIDAD**

José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque

- **DISTRITO**

LAMBAYEQUE

- **PROVINCIA**

LAMBAYEQUE

- **DEPARTAMENTO**

LAMBAYEQUE

### **ACCESO A LA ZONA.**

**Tabla 9.** *Tiempos estimados para llegar hacia el proyecto, tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque, 2021.*

<b>TRAMO</b>	<b>TIPO DE VÍA</b>	<b>DISTAN CIA (KM)</b>	<b>VELOCI DAD PROME DIO (KM/H)</b>	<b>TIEMP O (HORA )</b>	<b>TIEMPO (HORA)</b>
CHICLAYO – JLO	Asfaltada	4	60	0.07	00:07:00
JLO- LAMBAYEQUE	Trocha	10	40	0.25	00:25:00
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>			<b>00:32:00</b>

Fuente: Elaborado por el investigador.

### **SUPERFICIE TOTAL**

- **ÁREA**

1482552.992 m<sup>2</sup>

- **LONGITUD**

10.050 m

### **LINDEROS**

- **Por el Norte:** Viviendas Rurales, en la trocha adyacente a Eureka.

- **Por el Sur:** Viviendas Rurales, en la trocha adyacente Huanabal, SantaRosa y un acceso a Lambayeque.
- **Por el Este:** Con la continuación de la carretera, hacia los caseríosadyacentes Lambayeque.
- **Por el Oeste:** Con la continuación de la carretera, hacia los caseríosadyacentes José Leonardo Ortiz.

## **RECONOCIMIENTO DEL TERRENO A PROYECTARSE LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

- Coordenada UTM inicial: 638185.9592,  
9337234.5114
- Coordenada UTM final: 631449.4668,  
9333028.8798
- Total, de Kilómetros: 10+050 Km

**TABLA DE COORDENADAS UTM DE TRAMO A TRAMO (CADA TRAMO DE 1KM DE LONGITUD)**

**Tabla 10.** Numeración de BM's, tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque, 2021.

ESTACION	COORDENADAS UTM (ZONA17 - WGS18)		ELEVACION (COTA) M.SN.M.	BM'S	PROGRESIVAS
	ESTE	NORTE			
1	621313	926016	27.314	BM'S01	0+010
2	626840	9256408	27.314	BM'S02	0+050
3	621176	9260139	18.093	BM'S03	1+450
4	9260166	621175	18.777	BM'S04	1+500
5	9260602	621762	18.911	BM'S05	3+220
6	9260623	621773	18.501	BM'S06	3+300
7	9259267	623958	22.459	BM'S07	5+500
8	9259278	623941	22.449	BM'S08	5+650
9	9256080	627082	28.383	BM'S09	7+000
10	9256061	627073	28.296	BM'S010	7+200
11	9257365	626283	25.604	BM'S011	9+150
12	9257363	626270	25.919	BM'S012	9+222

Fuente: Elaborado por los investigadores.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA ACTUAL**

- **CRUCES DE CENTRO POBLADO**

La trocha cruza por el centro poblado Eureka, el Caserío, Capotey los demás caseríos adyacentes.

- **OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

En el trayecto de la carretera se han encontrado obras de

arte: 04Alcantarillas, en buen estado de operación.

#### ALCANTARILLA EXISTENTE

**ALCANTARILLA TIPO MARCO:** En el recorrido de la carretera se ha encontrado 4 alcantarillas de este tipo.

#### PONTONES

En la trocha actual no cuenta con pontones.

#### REDES ELECTRICAS

Las redes eléctricas son mediante postes en partes de la carretera en evaluación.

#### REDES DE ALCANTARILLADO

Por ser zonas rurales no se han encontrado redes de alcantarillado con conexión domiciliarias que pasen por la carretera.

#### EVALUACIÓN TÉCNICA

#### INFRAESTRUCTURA

#### ENCONTRADA

#### ALCANTARILLAS

**Tabla 11.** Alcantarillas existentes en tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque, 2021.

PROGRESI VADE UBICACIÓ N	DESCRIPCIÓ N	COORDENAD ASUTM (ZONA 17 – WGS84)		ELEVACI ÓN (COTA) M.S.N.M	OBSERVACIONE S	SOLUCI ÓN TECNIC A ADOPTA DA
		EST E	NORT E			
2+551.932	Alcantarilla enMal estado	6262 81	9257 478	25.156	ALCANTARILL A INSTALADA EN CANAL DE RIEGODE 0.90 X 5.50 MTS	DEMOLICIÓ N DE ALCANTARI LLA
4+188.785	Alcantarilla enbuen estado	6262 72	9257 479	25.567	ALCANTARILL A INSTALADA EN CANAL DE RIEGODE 2.50 X 9.00 MTS	BUENAS CONDICION ES

4.449.405	Alcantarilla en buen estado	626408	9258032	25.568	ALCANTARILLA INSTALADA EN CANAL DE RIEGO DE 1.00 X 9.00 MTS	BUENAS CONDICIONES
7.788.412	Alcantarilla en buen estado	621156	9260150	18.598	ALCANTARILLA INSTALADA EN CANAL DE RIEGO DE 1.00 X 9.00 MTS	BUENAS CONDICIONES

Fuente: Elaborado por los investigadores.

## DESCRIBIR LAS METAS DEL PROYECTO A DESARROLLAR SEGÚN EVALUACIÓN

- Construcción de Carretera a Nivel Pavimento Flexible de 10+00.00.
- Demolición e construcción de una alcantarilla en el km 02+000.
- Mantenimiento de 03 alcantarillas en el tramo de la carretera.

## CONCLUSIONES

- La trocha José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+000 actualmente es una trocha en condiciones aceptables, puesto que no presenta deformaciones en el terreno por ser plano.
- **Descripción de la Ruta:**

La carretera que se pretende mejorar es una carretera de 2da clase, de pavimento flexible que inicia en el Km 0 + 000 ubicado José Leonardo Ortiz y termina en Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050. En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: mango, plátanos, maracuyá entre otros como el arándano la caña de azúcar, palta e otros proveniente de las tierras de cultivo. En el trayecto pasamos por cuatro (04) alcantarillas existentes donde escurren las aguas para no estar en contacto con la trocha, estas se encuentran en buen estado de operación.

- **Red Vial:**

Red Vecinal.

- **Categoría Según Demanda:**

Carretera de 2da Clase.

- **Orografía:**

Terreno Plano – Ondulado Tipo I

- **Tipo de Pavimento:**

Carretera con Concreto Asfáltico 68° F

- **Ancho de Calzada:**

-Urbano: 6.60 m

-Rural: 7.20 m

- **Pendiente Máxima:**

4% de Pendiente

- **Velocidad**

**ad**

**Directriz:**

**z:**

Urbana:

40 km/h

Rural:

60 Km/h

- **Obras de Drenaje:**

-Alcantarillas

- **Obras de Arte:**

-Alcantarillas

- **Bombeo de Calzada:**

No existe bombeo de calzada

- **Sub – Base:**

Terreno Natural

- **Base:** Terreno Afirmado



### ANEXO 3: Estudio Preliminar



*Figura 6.* Estado actual de la vía tramo angosto aproximado a cuatro metros.



*Figura 7.* Estado actual de la vía trocha carrozable.



*Figura 8.* Cruce al centro poblado Eureka.

# ESTUDIO DE INGENIERÍA BÁSICA

## TRÁFICO

### INTRODUCCIÓN

El sistema de transporte por carreteras es esencial para el desarrollo económico de un País y en particular de una región o un territorio al constituirse en el medio de movilización de personas, de bienes de consumo, de productos industrializados, de productos para la exportación, etc. Todo esfuerzo que se haga por construir, rehabilitar y mantener las carreteras de cualquier orden del plan vial nacional es de gran trascendencia en la vida y economía de los ecuatorianos.

Debido a esta importancia, la municipalidad de Lambayeque y la municipalidad de José Leonardo Ortiz, contempla la rehabilitación de la vía de segundo y tercer orden, ubicadas hacia el interior de su territorio, para mejorar los tiempos de traslado e incorporar más territorio y población al desarrollo productivo turístico y agropecuario, mediante el mejoramiento y asfaltado de las vías.

Dentro de esta planificación se ha considerado los **Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 - 10+050**, con la finalidad de proporcionar una mejor infraestructura para el transporte de estos recintos y sectores aledaños.

Esta vía empieza en el distrito de José Leonardo Ortiz, y llega hasta los portales de Lambayeque, tiene una longitud de 10.050 Km, aproximadamente en su trayecto se encuentran centros poblados, Eureka, San miguel, Huanabal y pequeños caseríos que van en el transcurso de la vía. La vía presenta anchos angostos en toda su extensión, al momento la carpeta de rodadura se encuentra en mal estado.

Con la obtención del IMDA (índice medio diario anual) se clasificará la vía, datos que servirán para el Diseño Geométrico del camino en estudio, también servirán para el cálculo de los beneficios socioeconómicos de la implementación del proyecto, por concepto de los ahorros en los costos generalizados de viaje (costos de operación vehicular y tiempos de viajes de conductores y pasajeros usuarios de la vía); cálculo que corresponden a un Estudio Socioeconómico.

La demanda del tráfico es un aspecto esencial que el Ingeniero necesita conocer con relativa y suficiente precisión, para planificar y diseñar con éxito muchos aspectos de la vialidad, entre ellos el diseño del pavimento y el de la plataforma del camino. Además de la demanda volumétrica actual deberá conocerse la clasificación por tipo de vehículos y la cantidad de vehículos que pasan, para poder así clasificar el tipo de carretera que se tiene en estudio.

La necesidad de información del tráfico se define desde dos puntos de vista: el diseño estructural del pavimento y el de la capacidad de los tramos viales para conocer hasta que límites de volúmenes de tráfico.

Empezando por la demanda volumétrica actual de los flujos clasificados por tipo de vehículos en cada sentido de tráfico. La demanda de Carga por Eje, y la presión de los neumáticos en el caso de vehículos pesados (camiones y ómnibus) guardan relación directa con el deterioro del pavimento.

## Ubicación de estaciones.



Figura 9. Ubicación de estaciones de control vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz - Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050.

## Objetivo del estudio

El estudio de tráfico vehicular tiene como objetivo cuantificar, tener conocimiento del volumen vehicular y la clasificación por tipo de vehículo, que transitan por área de influencia del proyecto. José Leonardo Ortiz- Los Portales de Lambayeque del km0+000- 10+050. A la misma vez, determinar el diseño estructural del pavimento y de la capacidad de los tramos viales para conocer hasta que límites de volúmenes de tráfico.

## **Volumen de tránsito.**

Es el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o una calzada, durante un periodo determinado, para proyectar una calle o carretera, la selección del tipo de vía, las intersecciones y los accesos, dependen fundamentalmente del volumen de tránsito o demanda.

## **METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRÁNSITO.**

### **Conteo vehicular en campo.**

El conteo se realizó en el transcurso de 7 días, ubicados en una estación, en la entrada de José Leonardo Ortiz km0+000. Y otra en Lambayeque km 10+050, Lo cual se realizó durante las 24 horas del día, entre los días lunes 12 de Abril al domingo 18 de Abril del año 2021 incluyendo días laborales y un fin de semana, con el objetivo de identificar el volumen y clasificación de vehículos, en los cuales se contaron los vehículos según hora de paso, empezando a las 6:00 am hasta las 6:00 am del día siguiente. Y fueron clasificados en:

- Livianos: Autos, Station Wagon, Pick Up, Panel, Combi Rural y Bus.
- Pesados: Camión 2E, Camión 3C.

## **ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)**

Para fortalecer y expandir el crecimiento económico del país se requiere contar con un sistema de transporte integrado e interconectado de tipo multimodal, con infraestructura eficiente y eficaz, para facilitar la movilización de personas y mercancías, especialmente en su transporte terrestre.

Durante los últimos años, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones viene impulsando entre otros aspectos, las inversiones en carreteras, por el cual existe un incremento significativo de estudios de factibilidad técnica y económica de proyectos viales, y cuya revisión involucra la cuantificación de la demanda de transporte terrestre.

Siendo el tráfico vehicular el indicador apropiado para cuantificar la demanda de transporte terrestre, los estudios de tráfico se enfocan en el movimiento de vehículos de pasajeros y carga que circulan en un tramo de la carretera, empleando conteos volumétricos de tipos representativos de vehículos para estimar el Índice Medio Diario Anual (IMDA).

- **Índice Medio Diario Semanal (IMDS)**

El Índice Medio Diario Semanal (IMDS) se obtiene a partir del volumen de tráfico diario registrado por tipo de vehículo en un tramo de la red vial durante 7 días. Se realiza con la finalidad de saber a su demanda y establecer si pertenece a una trocha carrozable, una carretera de primera, segunda o tercera clase o Autopistas de primera, segunda y tercera clase.

$$IMD_s = \sum \frac{V_i}{7}$$

- **Índice Medio Diario Anual (IMDA)**

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

El IMDA se obtiene de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC).

En los estudios del tránsito se puede tratar de dos situaciones:

- El caso de los estudios para carreteras existentes
- El caso para carreteras nuevas, es decir que no existen actualmente.

En el primer caso, el tránsito existente podrá proyectarse mediante los sistemas convencionales que se indican a continuación. El segundo caso requiere de un estudio de desarrollo económico zonal o regional que lo justifique.

La carretera se diseña para un volumen de tránsito que se determina por la demanda diaria que cubrirá, calculado como el número de vehículos promedio que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual, normalmente determinada por el MTC para las diversas zonas del país.

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

- **Cálculo de tasas de crecimiento y la proyección**

Se calcula con la siguiente fórmula:

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

**Donde:**  
**T<sub>n</sub>**= Tránsito proyectado al año en vehículo por día  
**T<sub>0</sub>**= Tránsito actual (año base) en vehículo por día  
**n**= año futuro de proyección  
**r**= tasa anual de crecimiento de tránsito

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos por implementarse con certeza a corto plazo en la zona de la carretera.

La proyección puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población. Y una proyección de vehículos de



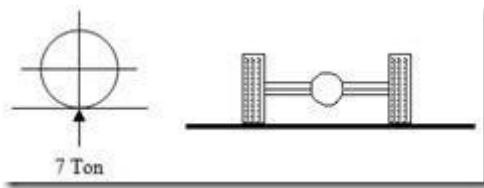
carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos datos sobre índices decrecimiento normalmente obran en poder de la región.

- **Número de repeticiones de eje equivalentes.**

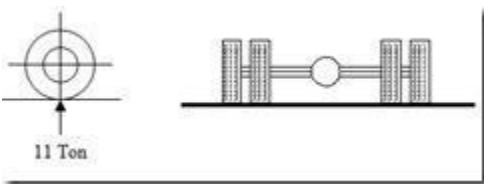
Es de primordial importancia conocer el tipo de vehículo, el número de veces que pasa y el peso por eje de cada tipo de vehículo, los cuales se clasifican en distintos tipos según sus ejes. Por ejemplo, tenemos:

- Eje Simple Eje Tándem
- Eje Tridem Eje Doble Eje Triple
- Eje Simple:

Se denomina eje simple al elemento constituido por un solo eje no articulado a otro, puede ser: motriz o no, direccional o no, anterior, central o posterior. El peso máximo admisible para un eje simple de 2 neumáticos es de 7.000 Kg. (15 Kips).



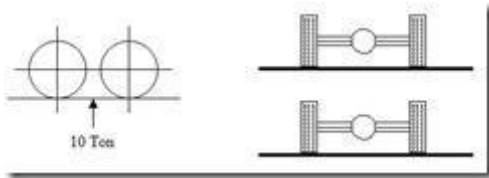
El peso máximo admisible para un eje simple de 4 neumáticos es de 11.000 Kg. (24 Kips)



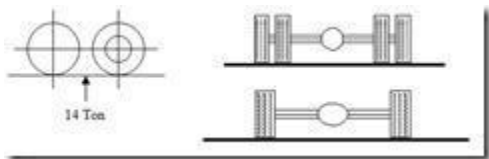
**Eje Tándem:**

Se denomina eje Tándem al elemento constituido por dos ejes articulados al vehículo por dispositivos comunes, separados por una distancia menor a 2,4 metros. Estos reparten la carga, en partes iguales, sobre los dos ejes. Los ejes de este tipo pueden ser motrices, portantes o combinados.

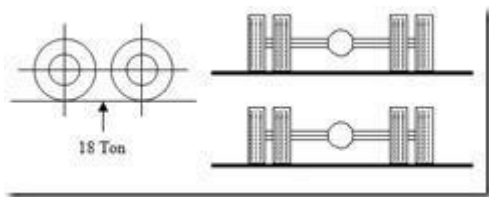
El peso máximo admisible para un eje tándem de 4 neumáticos es de 10.000 Kg. (22 Kips).



El peso máximo admisible para un eje tándem de 6 neumáticos es de 14.000 Kg. (31 Kips).



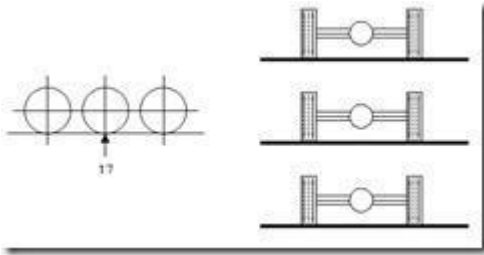
El peso máximo admisible para un eje tándem de 8 neumáticos es de 18.000 Kg. (40 Kips).



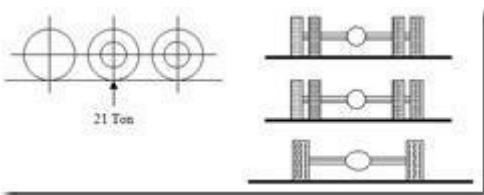
### Eje Tridem

Se denomina eje Tridem al elemento constituido por tres ejes articulados al vehículo por dispositivos comunes, separados por distancias menores a 2,4 metros. Estos reparten la carga sobre los tres ejes. Los ejes de este tipo pueden ser motrices, portantes o combinados.

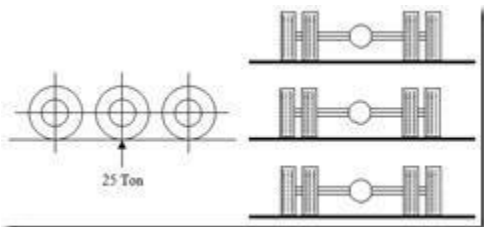
El peso máximo admisible para un eje Tridem de 6 neumáticos es de 17.000 Kg. (37Kips).



El peso máximo admisible para un eje Tridem de 10 neumáticos es de 21.000 Kg. (46 Kips).

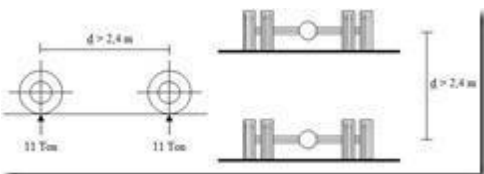


El peso máximo admisible para un eje Tridem de 12 neumáticos es de 25.000 Kg. (55 Kips).



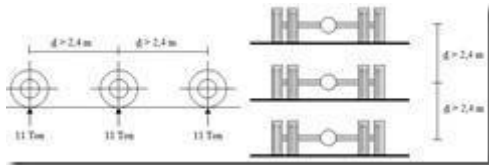
### Eje Doble

Se denomina eje doble a una combinación de dos ejes separados por una distancia mayor de 2,4 metros. Para la determinación de su peso máximo admisible se considera como dos ejes simples (11 Ton. por eje).



## Eje Triple

Se denomina eje triple a una combinación de tres ejes separados por una distancia mayor de 2,4 metros. Para la determinación de su peso máximo admisible se considera como tres ejes simples (11 Ton. por eje).



### Cuadro 6.3





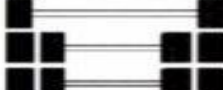
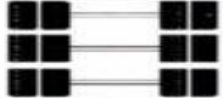
#### Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE <sub>8,2m</sub> )
Eje Simple de ruedas simples (EE <sub>S1</sub> )	$EE_{S1} = [P / 6,6]^{4,0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE <sub>S2</sub> )	$EE_{S2} = [P / 8,2]^{4,0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TA1</sub> )	$EE_{TA1} = [P / 14,8]^{4,0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TA2</sub> )	$EE_{TA2} = [P / 15,1]^{4,0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TR1</sub> )	$EE_{TR1} = [P / 20,7]^{3,0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TR2</sub> )	$EE_{TR2} = [P / 21,8]^{3,0}$

P = peso real por eje en toneladas

Figura 10. Cargas por ejes para ejes equivalentes, pavimentos flexibles.

**Figura 6.1**  
**Configuración de Ejes**

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Grafico
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Simple)	1RS	02	
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Doble)	1RD	04	
<b>EJE TANDEM</b> (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
<b>EJE TANDEM</b> (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
<b>EJE TRIDEM</b> (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
<b>EJE TRIDEM</b> (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

**NOTA:**  
RS : Rueda Simple  
RD: Rueda Doble

Figura 11. Configuración de ejes.


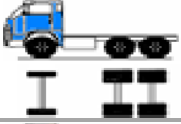
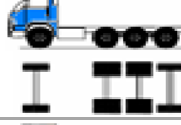
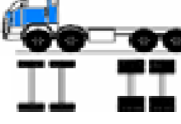
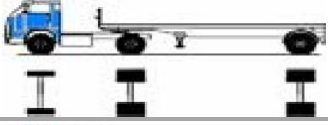
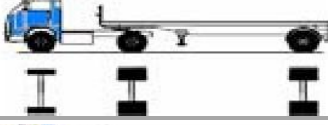
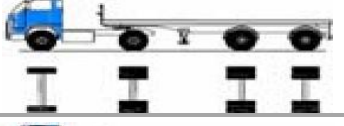
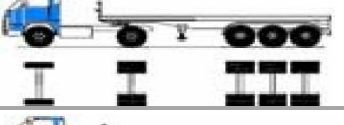
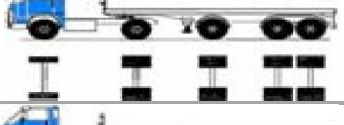

### CLASIFICACIÓN VEHICULAR

- Categoría L: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.
- L1: Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50km/h.
- L2: Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50km/h.
- L3: Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50km/h.
- L4: Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o una velocidad mayor de 50 km/h.
- L5: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.
- Categoría M: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros
- M1: Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el

asiento del conductor.

- M2: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
- M3: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.
- Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en:
  - Clase I: Vehículos contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
  - Clase II: Vehículos contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
  - Clase III: Vehículos contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.
- Categoría N: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de mercancía.
- N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3,5 toneladas o menos. N2: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas. N3: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.
- Categoría O: Remolques (incluidos semirremolques).
- O1: Remolques de peso bruto vehicular de 0,75 toneladas o menos.
- O2: Remolques de peso bruto vehicular de más 0,75 toneladas hasta 3,5 toneladas.
- O3: Remolques de peso bruto vehicular de más de 3,5 toneladas hasta 10 toneladas. O4: Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.

**FACTOR CAMIÓN PARA VEHÍCULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N°058-2003-MTC**

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LOS VEHÍCULOS	LONGITUD MÁX. (m)	PESO MAXIMO (tn)				FACTOR CAMIÓN	
			EJE DELA NT	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1°	2°	3°		4°
<b>C 2</b>		12.30 m	7 tn	11 tn	---	---	---	
<b>C 3</b>		13.20 m	7 tn	18 tn	---	---	---	
<b>C 4</b>		13.20 m	7 tn	23 tn	---	---	---	
<b>8x4</b>		13.20 m	7 tn 7 tn	18 tn	---	---	---	
<b>T2S1</b>		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	---	---	
<b>T2S2</b>		20.50 m	7 tn	11 tn	18 tn	---	---	
<b>T2Se2</b>		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	11 tn	---	
<b>T2S3</b>		20.50 m	7 tn	11 tn	25 tn	---	---	
<b>T2Se3</b>		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	18 tn	---	
<b>T3S1</b>		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	---	---	



FACTOR CAMIÓN PARA VEHÍCULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N° 058-2003-MTC								
CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LOS VEHÍCULOS	LONGITUD MÁX. (m)	PESO MÁXIMO (tn)					FACTOR CAMIÓN
			EJE DELA N T	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1°	2°	3°	4°	
T3S e2		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	---	--
T3S3		20.50 m	7 tn	18 tn	25 tn	---	---	--
T3S e3		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	18 tn	---	--
C2R 2		23.00 m	7 tn	11 tn	11 tn	11 tn	---	--
C2R 3		23.00 m	7 tn	11 tn	11 tn	18 tn	---	--
C3R 2		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	---	--
C3R 3		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn	18 tn	---	--
C3R 4		23.00 m	7 tn	18 tn	18 tn	18 tn	---	--
C4R 2		23.00 m	7 tn	23 tn	11 tn	11 tn	---	--
C4R 3		23.00 m	7 tn	23 tn	11 tn	18 tn	---	--
8x4 R2		23.00 m	7 tn 7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	---	--

Figura 12. Factor camión para vehículos permitidos por el MTC según DS N° 058-2003-MTC.

**FACTOR CAMIÓN PARA VEHÍCULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N° 058-2003-MTC**

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LOS VEHÍCULOS	LONGITUD MÁX. (m)	PESO MÁXIMO (tn)					FACTOR CAMIÓN
			EJE. DELA NT	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1°	2°	3°	4°	
<b>8x4R3</b>		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn	18 tn	---	--
<b>8x4R4</b>		23.00 m	7 tn	18 tn	18 tn	18 tn	---	--
<b>C2RB1</b>		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	---	---	--
<b>C2RB2</b>		20.50 m	7 tn	11 tn	18 tn	---	---	--
<b>C3RB1</b>		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	---	---	--
<b>C3RB2</b>		20.50 m	7 tn	18 tn	18 tn	---	---	--
<b>C4RB1</b>		20.50 m	7 tn	23 tn	11 tn	---	---	--
<b>C4RB2</b>		20.50 m	7 tn	23 tn	18 tn	---	---	--
<b>8x4RB1</b>		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	---	---	--
<b>8x4RB2</b>		20.50 m	7 tn	18 tn	18 tn	---	---	--
<b>T3S2 S2</b>		23.00 m	7 tn	18 tn	18 tn	18 tn	---	--

Figura 13. Factor camión para vehículos permitidos por el MTC según DS N° 058-2003-MTC.

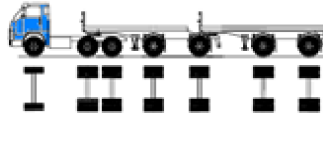
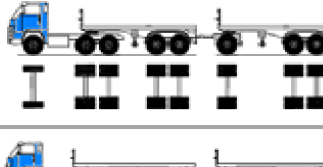
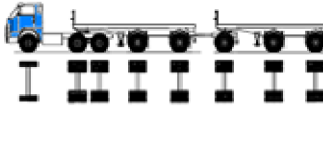



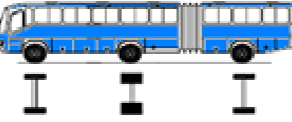
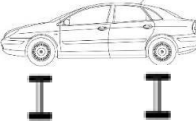
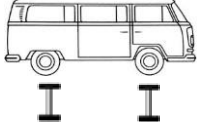
FACTOR CAMIÓN PARA VEHÍCULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N° 058-2003-MTC								
CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LOS VEHÍCULOS	LONGITUD MÁX. (m)	PESO MÁXIMO (tn)				FACTOR CAMIÓN	
			EJE DELANT	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1	2	3		4
T3Se2 Se2		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	---	
T3S2 S1S2		23.00 m	7 tn	18 tn	18 tn	11 tn	18 tn	
T3Se2 S1Se2		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	11 tn	
B2		13.20 m	7 tn	11 tn	---	---	---	
B3-1		14.00 m	7 tn	16 tn	---	---	---	
B4-1		14.00 m	7 tn	16 tn	---	---	---	
BA-1		18.30 m	7 tn	11 tn	7 tn	---	---	
AP		4.00 m	1 tn	1 tn	---	---	---	
AC		4.00 m	1.6 tn	3.3 tn	---	---	---	

Figura 14. Factor camión para vehículos permitidos por el MTC según DS N° 058-2003-MTC.

### **Gabinete**

- Se efectúa la revisión y consistencia de los datos de campo.
- Se hacen cuadros y gráficos de las variaciones diarias y horarias por sentido, y clasificación vehicular del IMDA.
- Se selecciona el Factor de Corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones del MTC o en datos de peajes cercanos.
- Se efectúa el cálculo del IMDA

### **Trabajo de Gabinete:**

#### **✓ Ubicación de las estaciones.**

Para realizar el conteo de tráfico se tuvo que identificar una estación para poder realizar el conteo, donde estableció dos estaciones de conteo un punto en la progresiva 0+000 en a la entrada de nuestro proyecto José Leonardo Ortiz, y otra estación culminando en el km 10+050 Portales de Lambayeque.


Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+000

## RESUMEN SEMANAL

### Formato de resumen semanal

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



TRAMO DE LA CARRETERA : Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque  
 SENTIDO   
 UBICACIÓN UTM WGS 84 - 17 SUR

ESTACION  
 CODIGO DE ESTACION E-1  
 TOTAL DIAS 1 SEMANA

A: Carril Alterno  
 De: Carril Derecho




















TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	Veh/día	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	> = B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	> = 3T3			
DÍA																						
LUNES	106	30	161	0	101	0	5	0	190	94	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	Veh/día
MARTES	248	88	168	0	80	0	0	0	306	321	253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1464	Veh/día
MIERCOLES	181	106	95	0	136	0	0	0	161	253	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1058	Veh/día
JUEVES	247	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	247	Veh/día
VIERNES	194	118	311	0	107	0	0	0	278	176	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1345	Veh/día
SÁBADO	297	289	322	0	112	0	0	0	296	116	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1801	Veh/día
DOMINGO	221	314	186	0	148	0	0	0	271	227	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1671	Veh/día
PROMEDIO TOTAL	213	135	178	0	98	0	0	0	215	170	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198	Veh/día

Figura 15. Conteo Vehicular IDMs del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050. 2021.

$$IMD_s = \sum \frac{V_i}{7}$$

## ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL. (IMDA)

- Factor de corrección estacional.

El factor de corrección estacional se determina a partir de una serie anual de tráfico registradas mediante las unidades de peaje de nuestro país, este factor tiene como finalidad hacer una corrección para eliminar las variaciones del volumen de tráfico que son producto de las variaciones estacionales (recreación, clima, época de cosecha, festividades, vacaciones, etc.) los cuales se producen durante todo el año. Para el presente estudio, los factores de corrección se tomaron los datos de la estación de peaje Mocce (Carretera Olmos), tanto para vehículos ligeros y pesados pertenecientes al periodo 2014-2020.

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

En la que:

$T_n$  = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

$T_o$  = Tránsito actual (año base 0) en veh/día

n = Número de años del período de diseño

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico. Normalmente se asocia la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional; y la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual del crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI). Normalmente las tasas de crecimiento del tráfico varían entre 2% y 6%.























Tramo José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+000				Año de estudio 2021				Modificar datos: <input type="checkbox"/>																		
Cod Estación E-1				Tiempo de estudio a la ejecución de p 4				Cálculos automáticos: <input type="checkbox"/>																		
Estación José Leonardo Ortiz				TIPO DE PAVIMENTO Pavimento flexible				Resultados: <input type="checkbox"/>																		
Factor de corrección estacional				Ubicación José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque				Sentido Ambos																		
Veh. Livianos fe: 1.0650				Veh. Pesados fe: 1.1377																						
Día	Automóvil	S. Wagon	Camionetas			Micro	Omnibus			Camion			Semitraylers					Traylers								
			Pick Up 	Panel 	Rural 		2E 	3E 	4E 	2E 	3E 	4E 	2S1 	2S2 	2S3 	3S1 	3S2 	>=3S3 	2T2 	2T3 	3T2 	>=3T3 				
Lunes 13/04/2021	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	46	15	85		49				96	47	62														
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	60	15	76		52				94	47	51														
	<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>30</b>	<b>161</b>	<b>0</b>	<b>101</b>				<b>190</b>	<b>94</b>	<b>113</b>														
Martes 13/04/2021	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	125	42	85		38				147	158	120														
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	123	46	83		42				159	163	133														
	<b>Total</b>	<b>248</b>	<b>88</b>	<b>168</b>	<b>0</b>	<b>80</b>				<b>306</b>	<b>321</b>	<b>253</b>														
Martes 13/04/2021	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	106	57	45		72				81	128	59														
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	75	49	50		64				80	125	67														
	<b>Total</b>	<b>181</b>	<b>106</b>	<b>95</b>	<b>0</b>	<b>136</b>				<b>161</b>	<b>253</b>															
Jueves 15/04/2021	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	100	34	77		31				151	146	71														
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	147	39	71		37				151	122	76														
	<b>Total</b>	<b>247</b>	<b>73</b>	<b>148</b>	<b>0</b>	<b>68</b>				<b>302</b>	<b>268</b>	<b>147</b>														
Viernes 16/04/2021	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	86	62	119		51				145	93	70														
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	108	56	192		56				133	83	91														
	<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>118</b>	<b>311</b>	<b>0</b>	<b>107</b>				<b>278</b>	<b>176</b>	<b>161</b>														
Sábado 17/04/2021	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	130	153	86		49				145	62	182														
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	167	136	236		63				151	54	187														
	<b>Total</b>	<b>297</b>	<b>289</b>	<b>322</b>	<b>0</b>	<b>112</b>				<b>296</b>	<b>116</b>	<b>369</b>														
Domingo 18/04/2021	LA RAYA - MARANGANI	96	146	92		72				148	110	155														
	MARANGANI - LA RAYA	125	168	94		76				123	117	149														
	<b>Total</b>	<b>221</b>	<b>314</b>	<b>186</b>	<b>0</b>	<b>148</b>				<b>271</b>	<b>227</b>															
IMDs	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	98.4	72.7	84.1	0.0	51.7				130.4	106.3	102.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	115.0	72.7	114.6	0.0	55.7				127.3	101.6	107.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	<b>Total</b>	<b>213.4</b>	<b>145.4</b>	<b>198.7</b>	<b>0.0</b>	<b>107.4</b>				<b>257.7</b>	<b>207.9</b>	<b>210.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
IMDa	José Leonardo Ortiz - Lambayeque	104.83	77.44	89.61	0.00	55.08				148.39	120.93	116.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Lambayeque - José Leonardo Ortiz	122.47	77.44	122.02	0.00	59.34				144.82	115.56	122.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>Total</b>	<b>227.30</b>	<b>154.88</b>	<b>211.63</b>	<b>0.00</b>	<b>114.41</b>				<b>293.21</b>	<b>236.49</b>	<b>239.41</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>2021</b>	<b>Total vehículos</b>	<b>227</b>	<b>155</b>	<b>212</b>	<b>0</b>	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>293</b>	<b>236</b>	<b>239</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Figura 16. Conteo Vehicular IDMa del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050. 2021.

## Cálculo de crecimiento y proyección.

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

Donde:

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

## Factor de crecimiento.

Se determina el factor de crecimiento estacional mediante los porcentajes que nos brinda el INEI, los cuales son:

Factor de crecimiento poblacional y factor de crecimiento económico.

## Para el factor de crecimiento poblacional: INEI

PERÚ: POBLACIÓN CENSADA Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, DE LAS 20 PROVINCIAS MÁS POBLADAS, 1981, 1993, 2007 Y 2017

Provincia	Población				Tasa de crecimiento promedio anual (%)		
	1981	1993	2007	2017	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Lima	4 164 597	5 706 127	7 605 742	8 574 974	2,7	2,0	1,2
Arequipa	498 210	676 790	864 250	1 080 635	2,6	1,7	2,3
Prov. Const. del Callao	443 413	639 729	876 877	994 494	3,1	2,2	1,3
Trujillo	431 844	631 989	811 979	970 016	3,2	1,8	1,8
Chiclayo	446 008	617 881	757 452	799 675	2,8	1,4	0,5
Piura	413 688	544 907	665 991	799 321	2,3	1,4	1,8
Huancayo	321 549	437 391	466 346	545 615	2,6	0,4	1,6
Maynas	260 331	393 496	492 992	479 866	3,5	1,6	-0,3
Cusco	208 040	270 324	367 791	447 588	2,2	2,2	2,0
Santa	275 600	338 951	396 434	435 807	1,7	1,1	1,0
Ica	177 897	244 741	321 332	391 519	2,7	1,9	2,0
Coronel Portillo	138 541	248 449	333 890	384 168	5,0	2,1	1,4
Cajamarca	168 196	230 049	316 152	348 433	2,6	2,3	1,0
Sullana	194 549	234 562	287 680	311 454	1,6	1,4	0,8
San Román	102 988	168 534	240 776	307 417	4,2	2,5	2,5
Tacna	110 572	188 759	262 731	306 363	4,6	2,3	1,5
Lambayeque	158 089	210 537	259 274	300 170	2,4	1,5	1,5
Huanuco	137 859	223 339	270 233	293 397	4,1	1,3	0,8
Huamanga	128 813	163 197	221 469	282 194	2,0	2,2	2,5
Cañete	118 126	152 378	198 811	231 731	2,1	1,9	1,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Figura 17. Factor de crecimiento poblacional, distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050. 2021.



Departamentos	1994-2001	2004-2013	2013-2023
Amazonas	1.1%	3.7%	3.4%
Ancash	3.4%	3.8%	3.4%
Apurímac	1.6%	3.4%	3.2%
Arequipa	3.8%	4.2%	3.8%
Ayacucho	3.3%	3.6%	3.4%
Cajamarca	7.8%	3.5%	3.4%
Cusco	2.6%	4.7%	3.6%
Huancavelica	0.8%	3.8%	3.7%
Huánuco	3.4%	3.5%	3.4%
Ica	1.3%	3.5%	3.4%
Junín	3.1%	3.8%	3.3%
La Libertad	3.6%	3.3%	3.3%
Lambayeque	3.1%	3.3%	3.3%
Lima	2.7%	3.6%	3.3%
Loreto	2.6%	4.1%	3.8%
<b>Madre de Dios</b>	<b>5.0%</b>	<b>3.3%</b>	<b>3.4%</b>
Moquegua	3.3%	3.7%	3.6%
Pasco	3.8%	3.5%	3.6%
Piura	0.1%	4.6%	3.5%
Puno	3.0%	3.5%	3.3%
San Martín	4.7%	3.4%	3.3%
Tacna	6.3%	3.6%	3.4%
Tumbes	-0.1%	3.4%	3.2%
Ucayali	4.4%	3.5%	3.4%

Figura 18. Crecimiento del PBI, distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050. 2021.

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa.	1.07%	Arequipa.	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	0.57%	Cajamarca.	1.29%
Callao	1.56%	Cusco.	4.43%
Cusco.	0.75%	Huancavelica.	2.33%
Huancavelica.	0.83%	Huánuco.	3.85%
Huánuco.	0.91%	Ica.	3.54%
Ica.	1.15%	Junín.	3.90%
Junín.	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.26%	Lambayeque.	3.45%
Lambayeque.	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima.	1.45%	Lima.	3.69%
Loreto.	1.30%	Loreto.	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco.	0.84%	Pasco.	0.36%
Piura.	0.87%	Piura.	3.23%
Puno.	0.92%	Puno.	3.21%
San Martín.	1.49%	San Martín.	3.84%
Tacna.	1.50%	Tacna.	2.88%
Tumbes.	1.58%	Tumbes.	2.60%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Figura 19. Tasa de crecimiento de vehículos ligeros y pesados.

Población futura de vehículos										r = tasa anual de crecimiento de tránsito										
IMDa	2025	Total	233.669982	159.55439	218.22923	0	117.34968	0	0	0	0	324.38376	261.27839	264.59972	0	0	0	0	0	0

TIPO DE VEHICULO	IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P.	f. IMDA	
	2025	EJE	LLANTAS	EJE Tn	FLEXIBLE	FLEXIBLE	
VEHICULOS LIGEROS	Autos	233.67	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.123147949
		233.67	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.123147949
	S. Wagon	159.55	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.084087807
		159.55	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.084087807
	Pick Up	218.23	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.11501042
		218.23	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.11501042
	Panel	0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
	Rural	117.35	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.061845226
		117.35	SIMPLE	2	1	0.000527017	0.061845226
MICROS		0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.000527017	0
	2E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
OMNIBUS	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.196447268	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.365944548	0
CAMIÓN	2E	324.38	SIMPLE	2	7	1.265366749	410.4644255
		324.38	SIMPLE	4	11	3.238286961	1050.447705
	3E	261.28	SIMPLE	2	7	1.265366749	330.6129844
		261.28	TANDEM	8	18	2.019213454	527.5768363
	4E	264.60	SIMPLE	2	7	1.265366749	334.8156918
	264.60	TRIDEM	10	23	1.508183597	399.0649628	
2S1		0.00	SIMPLE	2	7	1.265366749	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238286961	0

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:		3.45 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:		20
Factor Fca vehículos pesados	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	28.13
N° de calzadas, sentidos y camles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 camil por sentido
Factor direccional*Factor camil (Fd*Fc)	Fc*Fd		0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)		ESAL	15 679 812
<b>#EE = 365 * (Σf. IMDa) * Fd * Fc * Fca</b>			

2045

15679812

Figura 20. Factor de crecimiento poblacional, distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050. 2021.

## ANEXO 4: Estudio de Trafico



*Figura 21.*Conteo vehicular en la estación 1 (E1), ubicado en José Leonardo Ortiz 0+000. 2021



*Figura 22.* Conteo vehicular en la estación 1 (E2), ubicado en Los portales de Lambayeque 10+050. 2021

# TOPOGRAF ÍA

## INTRODUCCIÓN

La topografía que significa “descripción del terreno”, es una disciplina cuya aplicación está presente en la mayoría de las actividades humanas que requieren tener conocimiento de la superficie del terreno donde tendrá lugar el desenvolvimiento de esta actividad.

Es la ciencia y la técnica de realizar mediciones de ángulos y distancias en extensiones de terreno lo suficientemente reducidas como para poder despreciar el efecto de la curvatura terrestre, para después procesarlas y obtener así coordenadas de puntos, direcciones, elevaciones, áreas o volúmenes, en forma gráfica y/o numérica, según los requerimientos del trabajo.

Hoy en día la topografía se ha convertido en una labor indispensable, en la mayoría de la realización de obras civiles, tales como acueductos, canales, vías de comunicación, embalses etc. En la elaboración de urbanismos, en el catastro, en el campo militar, así como en la arqueología, y en muchos otros campos, la topografía constituye un elemento indispensable.

Para lograr realizar todo un levantamiento topográfico es necesario contar con diferentes tipos de equipos usados en topografía para llevar a cabo las mediciones, angulares o de distancias, para establecer sus principios de funcionamiento, llevar a cabo su mantenimiento y lograr su óptima utilización.

## UBICACIÓN GEOPOLÍTICA.

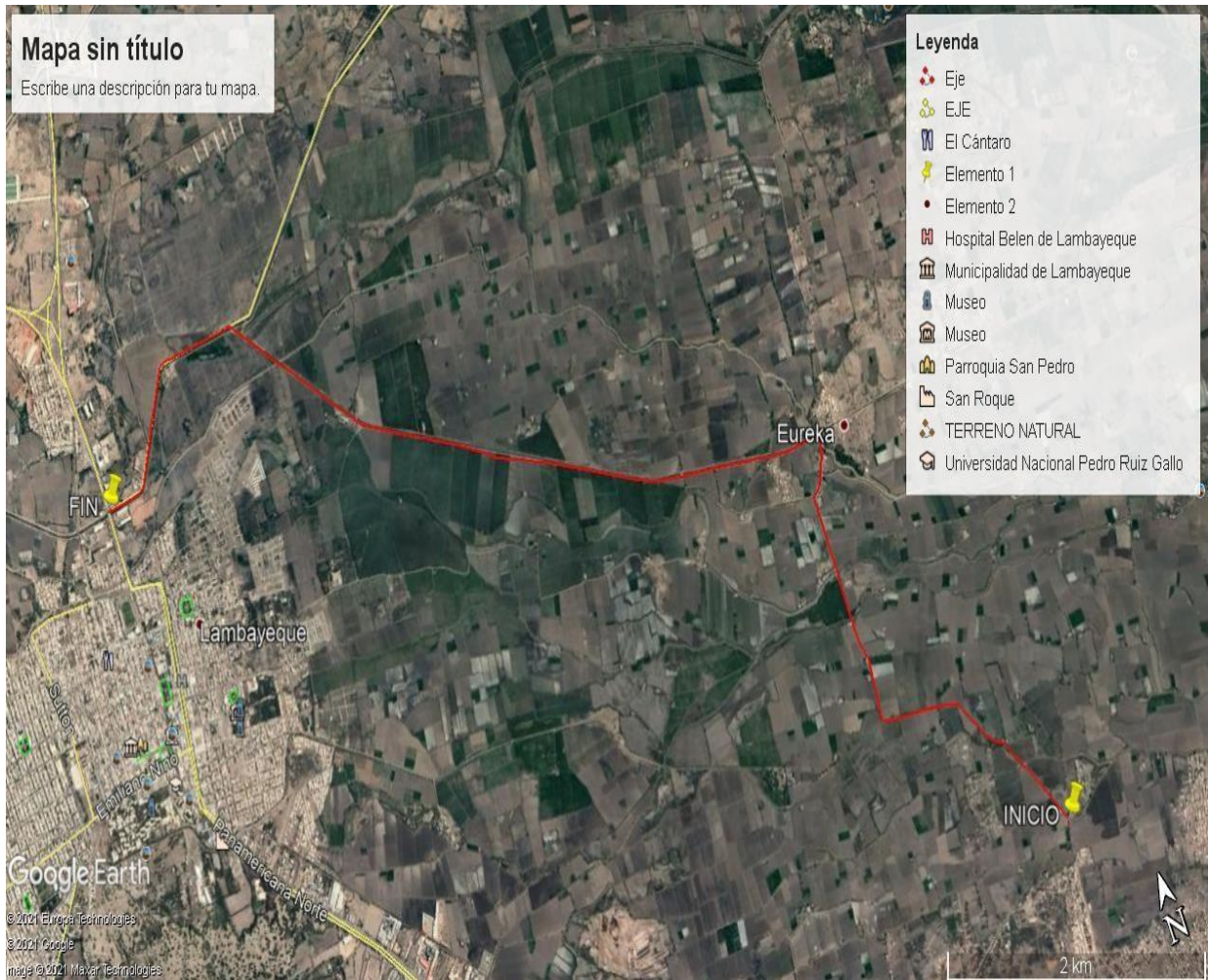


Figura 23. Ubicación del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050”.

## UBICACIÓN GEOPOLÍTICA.

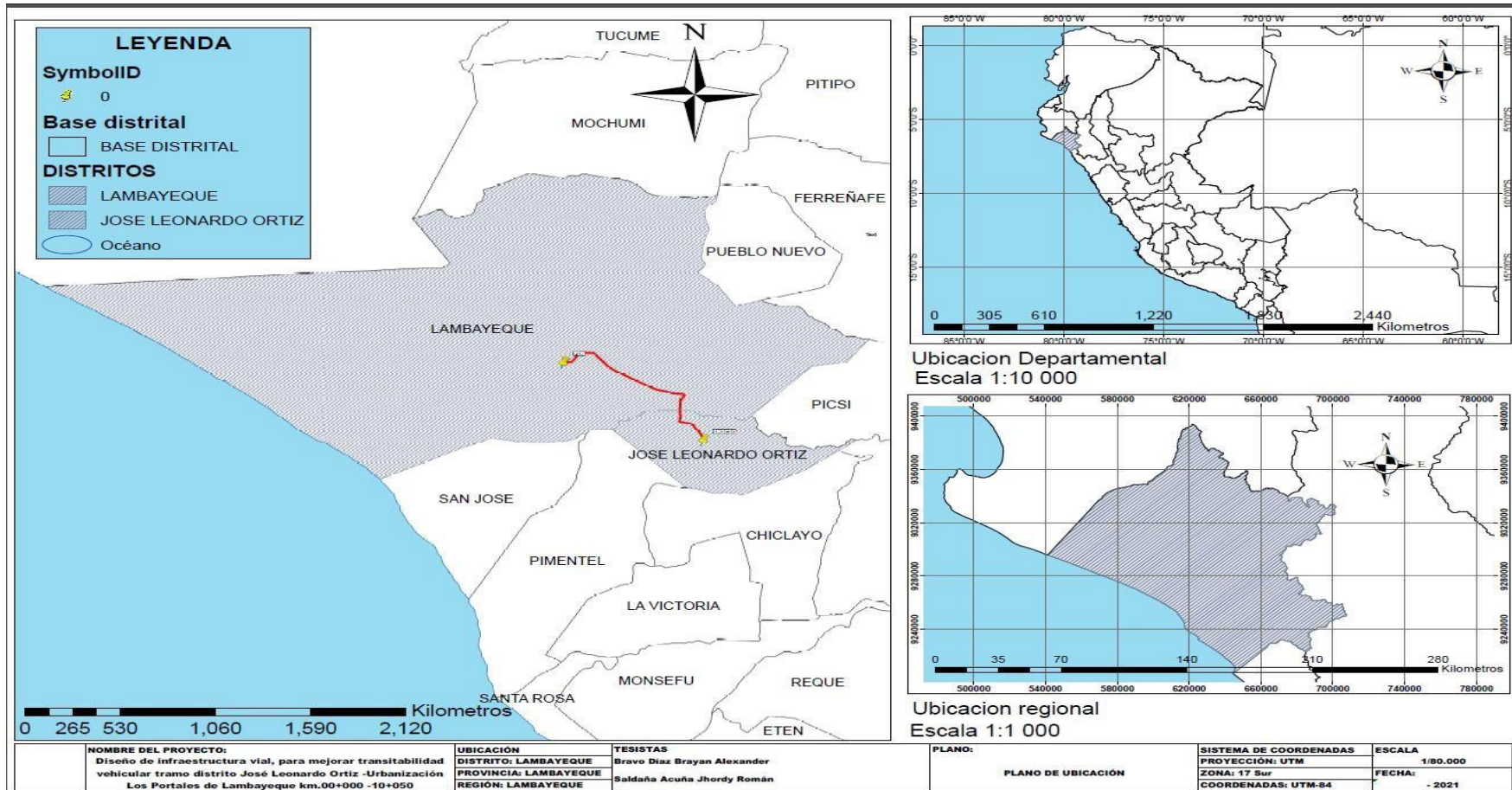


Figura 24. Ubicación Geopolítica del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -0+050.

## UBICACIÓN CARTOGRÁFICA.

**Datum:** WGS 84

**Proyección:** UTM

**Sistema de Coordenadas:** UTM-WGS 84 Datum, Zone 17 South,

Meter; Cent. Meridian 81d W.

**Zona UTM:** 17

**Cuadrícula:** M

**Carta Nacional:** Chiclayo (14-d)

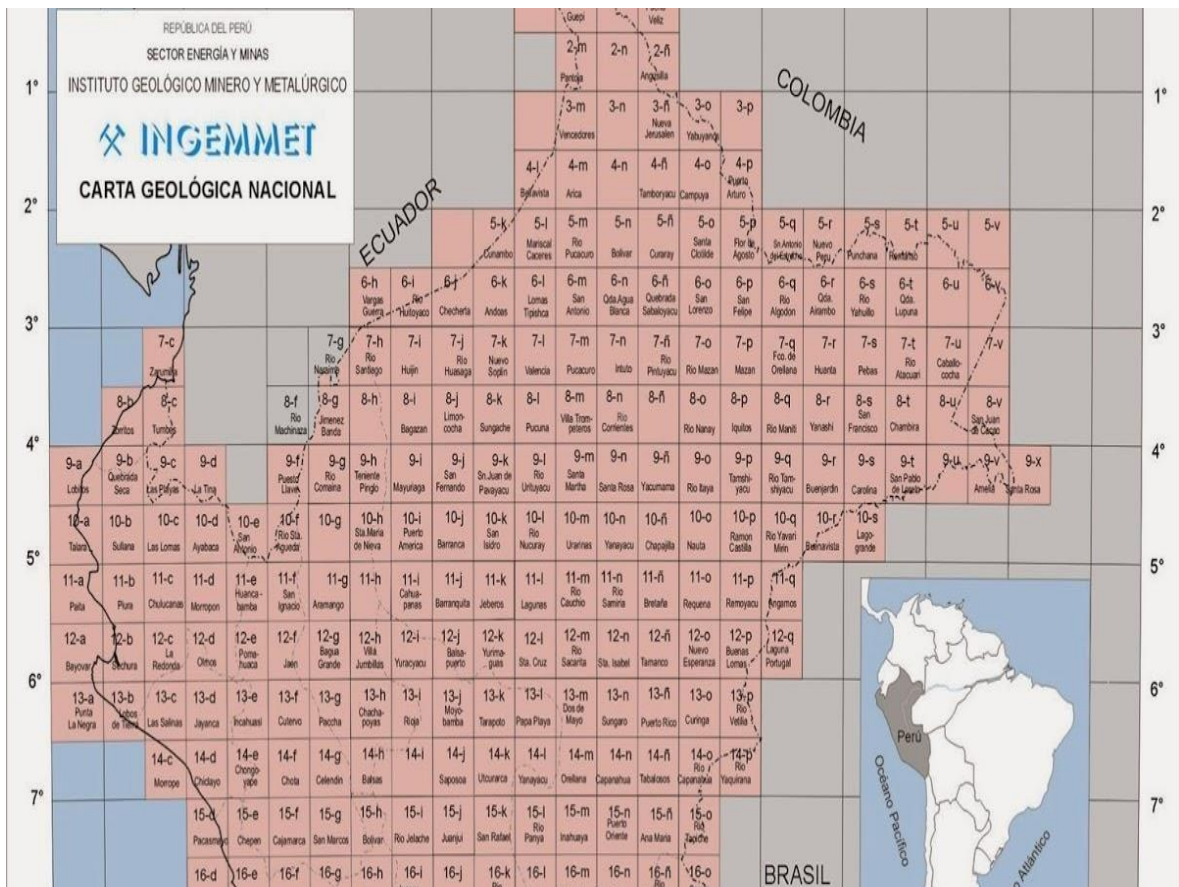


Figura 25. Ubicación Cartográfica del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -0+050.



## **Georreferenciación de una carretera**

Cada carretera perteneciente a una red vial y se geoposiciona en función de tres elementos principales:

### **Punto inicial:**

Lugar en donde se inicia la medición de la longitud de la carretera. A este punto se le asigna el valor Km 000+000.

- Coordenada UTM inicial:          Este:          638185.9592,          Norte: 9337234.5114

### **Geometría del eje:**

Es el trazo de la forma geométrica de la carretera, por donde se recorre en sentido creciente. Los datos se recopilan con el GPS cuando el vehículo se halla en movimiento (modo cinemático).

**Punto final:** Lugar de llegada de una carretera; punto en el cual finaliza la medición de su longitud.

- Coordenada UTM final:          Este:          631449.4668,          Norte: 9333028.8798

### **Ubicación de ciudades o poblados en la trayectoria.**

El inventario vial también tiene como objetivo ubicar todas las ciudades o poblados que están situados a ambos márgenes de la carretera para elaborar un itinerario que permita dar la información sobre la ubicación en que se encuentran las mismas. Las posibles ubicaciones de las ciudades o poblados más cercanos con respecto a una carretera son las siguientes:

Ubicación al lado derecho del eje.

Ubicación al lado izquierdo.

Ubicación entorno al eje.



Figura 26. Accesos a los caseríos del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -0+050. 2021.

La identificación de la ciudad o poblado se efectúa mediante la georreferenciación de punto de la ciudad. Este punto siempre debe estar referido a elementos invariables como postes de alta tensión, puentes o cruce con otras vías. Adicionalmente se puede colocar otros puntos referenciales como la plaza de armas, vías importantes de cruce, etc.

## **OBJETO DEL ESTUDIO**

El Objetivo principal para la elaboración del estudio topográfico es realizar el levantamiento Altimétrico y Planimétricos del Tramo de Influencia del Proyecto, para la elaboración del expediente técnico definitivo.

Donde se utilizó las coordenadas absolutas UTM las cuales fueron:

### **Primera estación.**

Norte: 99260150

Este: 621156

### **Ultima estación.**

Norte: 9255492

Este: 627334

## **METODOLOGÍA DEL TRABAJO**

Luego de las visitas efectuadas por los tesisistas de la elaboración del proyecto, se determinó realizar los trabajos de campo y gabinete, con la finalidad de elaborar los planos topográficos respectivos, teniendo como plan de trabajo dos labores importantes:

Efectuar el levantamiento topográfico al detalle mediante una Estación South N4, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y Planimétricos, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un B.M. oficial existente, con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin.

## **PERSONAL**

En el presente se trabajó con el siguiente personal:

- 01 topógrafo de Gabinete
- 02 asistentes de Topografía.
- 04 asistentes primeros

## **EQUIPOS**

En el presente trabajo se trabajó con los siguientes equipos:

### **ESTACIÓN TOTAL SOUTH N4**

Marca SOUTH: MODELO N4, La cual cuenta con una precisión de lectura de 02" (1.5 mgon) y prisma con lectura de alcance de 3 km.

4 prismas con

bastones

TOPCON.1

wincha métrica

de 50 m.

GPS garmin GPS map 60CSx.

Modelo: GPS navegador garmin map 64s. - antena de alta sensibilidad

### **TRÍPODE DE ALUMINIO**

MODELO: Trípode de Aluminio TOPCON TP 110

Altura útil mínima 100cm.

Altura útil máxima 165cm.

Long. Transporte 107cm.

Base del trípode plano diámetro 140mm

- Clavos de Acero
- Yeso
- Martillo

### **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.**

El levantamiento topográfico se trabajó en base a una poligonal abierta a partir de los puntos BM y punto atrás o de referencia.

Se realizó tomando los puntos necesarios, para poder así obtener la forma del terreno y tener detalles de ubicaciones de elementos existentes.

Es de vital importancia al tomar los puntos de todos los elementos planímetros existentes, los cuales estaban en la zona del proyecto. En las que encontramos; Ancho de vía, postes de luz, alcantarillas, casas, etc).

## LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO.

Ya ubicado el primer punto de inicio, se procede a realizar el levantamiento planimétrico de todo el tramo, la cual costa de 0+000 a 10+050 km de longitud.

El levantamiento de las secciones transversales perpendiculares al eje del trazo, tomando a cada 20 m, y un ancho aproximado de 20m.

## UBICACIÓN DE BM's OFICIAL MONUMENTADOS

Los puntos de BM se encuentran ubicados dentro del tramo de trabajo de la presente.

**Tabla 12.** Numeración de BM's, tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque, 2021.

ESTACION	COORDENADAS UTM (ZONA17 - WGS18)		ELEVACION(COTA) M.SN.M.	BM'S	PROGRESIVAS
	ESTE	NORTE			
1	621313	9260116	27.314	BM'S01	0+010
2	626840	9256408	27.314	BM'S02	0+050
3	621176	9260139	18.093	BM'S03	1+450
4	9260166	621175	18.777	BM'S04	1+500
5	9260602	621762	18.911	BM'S05	3+220
6	9260623	621773	18.501	BM'S06	3+300
7	9259267	623958	22.459	BM'S07	5+500
8	9259278	623941	22.449	BM'S08	5+650
9	9256080	627082	28.383	BM'S09	7+000
10	9256061	627073	28.296	BM'S010	7+200
11	9257365	626283	25.604	BM'S011	9+150
12	9257363	626270	25.919	BM'S012	9+222

Fuente: Elaborado por los investigadores.

## UBICACIÓN DE LAS COORDENADAS DEL LEVANTAMIENTO.

**Tabla 13.** Cuadro de BM's, del levantamiento topográfico.2021.

9257478, 626281,25.156, alc
9257471, 626280,25.235, alc
9257479, 626272,25.567, alc
9257469, 626273,25.592, alc
9258032, 626408,25.568, alc
9258024, 626403,25.694, alc
9258026, 626413,25.268, alc
9258021, 626409,25.569, alc
9260150, 621156,18.598, FIN
9255492, 627334,28.684, INICIO
9260116, 621313,20.235, Bm
9256408, 626840,27.314, Bm
9255593, 627312, 27.694, pst
9260688, 621844, 18.395, pst
9258166, 626477, 25.251, pst
9257855, 626298, 25.365, pst
9257510, 626274, 25.865, pst
9256070, 627074, 28.234, pst
9255860, 627187,27.125, pst
9255481, 627337,28.368, eje
9255517, 627340,28.958, eje
9255561, 627321,27.752, eje
9255606, 627304,27.641, eje
9255675, 627269,28.532, eje
9255730, 627244,27.231, eje
9255798, 627211,27.413, eje
9255867, 627179,27.589, eje
9255930, 627142,28.451, eje
9255988, 627112,28.632, eje
9256020, 627091,27.874, eje

31, 9256081, 627071,28.247, eje  
32, 9256114, 627022,29.398, eje  
33, 9256171, 626961,28.635, eje  
34, 9256220, 626938,27.179, eje  
35, 9256271, 626914,27.852, eje  
36, 9256319, 626884,26.266, eje  
37, 9256372, 626858,27.951, eje  
38, 9256428, 626830,27.357, eje  
39, 9256451, 626771,27.753, eje  
40, 9256478, 626698,26.856, eje  
41, 9256492, 626636,26.234, eje  
42, 9256506, 626583,25.623, eje  
43, 9256521, 626515,26.486, eje  
44, 9256533, 626445,27.369, eje  
45, 9256550, 626371,26.169, eje  
46, 9256569, 626294,27.074, eje  
47, 9256586, 626251,27.641, eje  
48, 9256678, 626263,27.584, eje  
49, 9256731, 626269,270.486, eje  
50, 9256788, 626277,26.360, eje  
51, 9256886, 626291,24.083, eje  
52, 9256943, 626299,25.145, eje  
53, 9257022, 626276,24.749, eje  
54, 9257106, 626268,25.964, eje  
55, 9257196, 626270,24.247, eje  
56, 9257257, 626269,24.655, eje  
57, 9257320, 626272,25.423, eje  
58, 9257381, 626274,25.056, eje  
59, 9257414, 626275,25.379, eje  
60, 9257490, 626281,25.621, eje  
61, 9257550, 626281,25.260, eje  
62, 9257604, 626284,25.599, eje  
257652, 626287,24.111, eje



64, 9257722, 626287,24.742, eje  
65, 9257759, 626290,24.367, eje  
66, 9257811, 626289,24.666, eje  
67, 9257892, 626289,25.039, eje  
68, 9257929, 626290,24.888, eje  
69, 9257942, 626312,24.422, eje  
70, 9257953, 626340,24.770, eje  
71, 9257970, 626361,23.146, eje  
72, 9258008, 626387,24.391, eje  
73, 9258069, 626420,25.631, eje  
74, 9258134, 626452,25.999, eje  
75, 9258123, 626447,25.440, eje  
76, 9258211, 626479,25.574, eje  
77, 9258231, 626440,25.336, eje  
78, 9258238, 626315,25.971, eje  
79, 9258244, 626219,25.250, eje  
80, 9258268, 626119,25.811, eje  
81, 9258288, 626041,25.587, eje  
82, 9258310, 625972,24.605, eje  
83, 9258332, 625876,24.984, eje  
84, 9258350, 625822,23.325, eje  
85, 9258376, 625731,23.268, eje  
86, 9258396, 625663,24.024, eje  
87, 9258406, 625618,24.672, eje  
88, 9258427, 625543,23.901, eje  
89, 9258454, 625431,24.237, eje  
90, 9258471, 625363,22.853, eje  
91, 9258489, 625300,23.793, eje  
92, 9258515, 625213,24.228, eje  
93, 9258541, 625157,24.602, eje  
94, 9258564, 625116,23.316, eje  
95, 9258591, 625066,23.519, eje  
258652, 626287,24.111, eje

97, 9258659, 624959,23.337, eje  
98, 9258711, 624873,23.540, eje  
99, 9258738, 624829,23.196, eje  
100, 9258791, 624748,22.357, eje  
101, 9258836, 624674,22.988, eje  
102, 9258869, 624622,23.264, eje  
103, 9258917, 624545,22.422, eje  
104, 9258952, 624491,21.852, eje  
105, 9258986, 624430,22.036, eje  
106, 9259028, 624349,24.010, eje  
107, 9259065, 624288,20.693, eje  
108, 9259084, 624255,21.051, eje  
109, 9259107, 624208,23.444, eje  
110, 9259137, 624145,24.515, eje  
111, 9259155, 624106,25.985, eje  
112, 9259209, 624042,24.064, eje  
113, 9259233, 624011,20.255, eje  
114, 9259269, 623966,23.887, eje  
115, 9259318, 623893,21.977, eje  
116, 9259354, 623846,22.756, eje  
117, 9259385, 623800,23.582, eje  
118, 9259410, 623759,22.809, eje  
119, 9259452, 623694,24.564, eje  
120, 9259490, 623637,21.309, eje  
121, 9259540, 623558,22.645, eje  
122, 9259579, 623492,23.888, eje  
123, 9259600, 623460,22.476, eje  
124, 9259645, 623387,23.894, eje  
125, 9259670, 623352,21.664, eje  
126, 9259695, 623315,20.741, eje  
127, 9259742, 623244,22.338, eje  
128, 9259775, 623195,21.512, eje  
9259813, 623163,20.964, eje

130, 9259872, 623119,22.466, eje  
131, 9259910, 623089,21.322, eje  
132, 9259955, 623053,21.066, eje  
133, 9259966, 623042,21.911, eje  
134, 9260002, 623013,21.733, eje  
135, 9260040, 622981,21.242, eje  
136, 9260096, 622941,20.917, eje  
137, 9260129, 622916,20.567, eje  
138, 9260188, 622868,19.462, eje  
139, 9260224, 622839,18.843, eje  
140, 9260260, 622815,20.263, eje  
141, 9260301, 622781,21.555, eje  
142, 9260324, 622761,20.913, eje  
143, 9260350, 622742,19.872, eje  
144, 9260375, 622717,19.430, eje  
145, 9260414, 622687,19.507, eje  
146, 9260446, 622663,18.874, eje  
147, 9260477, 622638,20.368, eje  
148, 9260508, 622616,20.746, eje  
149, 9260549, 622581,19.607, eje  
150, 9260583, 622557,18.298, eje  
151, 9260628, 622524,19.333, eje  
152, 9260672, 622488,19.188, eje  
153, 9260719, 622455,18.461, eje  
154, 9260720, 622397,18.880, eje  
155, 9260720, 622357,18.394, eje  
156, 9260723, 622306,18.216, eje  
157, 9260727, 622237,18.777, eje  
158, 9260728, 622202,18.271, eje  
159, 9260731, 622152,17.555, eje  
160, 9260734, 622098,17.907, eje  
161, 9260738, 622037,17.603, eje  
9260743,622001,17.394, eje

163, 9260742, 621970,16.833, eje  
164, 9260749, 621925,16.444, eje  
165, 9260746, 621878,16.117, eje  
166, 9260731, 621856,17.852, eje  
167, 9260677, 621819,18.369, eje  
168, 9260642, 621793,18.789, eje  
169, 9260609, 621772,18.914, eje  
170, 9260573, 621749,18.022, eje  
171, 9260521, 621712,17.346, eje  
172, 9260461, 621666,17.777, eje  
173, 9260417, 621642,16.617, eje  
174, 9260389, 621621,15.370, eje  
175, 9260339, 621588,16.611, eje  
176, 9260211, 621502,17.700, eje  
177, 9260263, 621538,16.433, eje  
178, 9260242, 621524,16.831, eje  
179, 9260188, 621486,17.716, eje  
180, 9260162, 621468,17.305, eje  
181, 9260155, 621452,17.019, eje  
182, 9260148, 621423,18.193, eje  
183, 9260145, 621376,18.966, eje  
184, 9260147, 621331,19.841, eje  
185, 9260147, 621289,19.601, eje  
186, 9260148, 621248,19.333, eje  
187, 9260151, 621200,18.215, eje  
188, 9260157, 621166,18.110, eje  
189, 9260139, 621176,18.093, Bm  
190, 9260166, 621175,18.777, Bm  
191, 9260164, 621193, 18.544, Tn  
192, 9260140, 621192, 18.119, Tn  
193, 9260139, 621209, 19.801, Tn  
194, 9260161, 621209, 18.025, Tn  
9260160, 621228,18.333, tn

196, 9260140, 621228, 19.989, Tn  
197, 9260140, 621246, 19.146, Tn  
198, 9260158, 621245, 18.875, Tn  
199, 9260159, 621268, 18.666, Tn  
200, 9260141, 621266, 19.421, Tn  
201, 9260138, 621286, 19.894, Tn  
202, 9260158, 621285, 18.337, Tn  
203, 9260156, 621304, 18.591, Tn  
204, 9260145, 621304, 19.910, Tn  
205, 9260156, 621316, 18.207, Tn  
206, 9260142, 621321, 19.617, Tn  
207, 9260159, 621331, 18.853, Tn  
208, 9260146, 621337, 18.409, Tn  
209, 9260158, 621346, 18.301, Tn  
210, 9260145, 621350, 18.222, Tn  
211, 9260157, 621362, 18.027, Tn  
212, 9260145, 621367, 18.888, Tn  
213, 9260160, 621378, 18.173, Tn  
214, 9260147, 621385, 18.917, Tn  
215, 9260161, 621392, 18.444, Tn  
216, 9260150, 621406, 18.966, Tn  
217, 9260162, 621408, 18.777, Tn  
218, 9260150, 621427, 18.356, Tn  
219, 9260164, 621425, 18.807, Tn  
220, 9260153, 621447, 17.031, Tn  
221, 9260170, 621445, 17.495, Tn  
222, 9260161, 621460, 17.360, Tn  
223, 9260178, 621455, 17.810, Tn  
224, 9260187, 621466, 17.406, Tn  
225, 9260178, 621481, 17.187, Tn  
226, 9260197, 621475, 17.462, Tn  
227, 9260191, 621489, 17.801, Tn  
9260260, 621228, 18.333, tn

229, 9260205, 621503,17.608, tn  
230, 9260224, 621497,17.555, tn  
231, 9260222, 621517,17.933, tn  
232, 9260243, 621507,16.808, tn  
233, 9260237, 621533,16.363, tn  
234, 9260262, 621521,16.421, tn  
235, 9260257, 621543,16.634, tn  
236, 9260279, 621536,16.711, tn  
237, 9260278, 621553,16.930, tn  
238, 9260296, 621545,16.714, tn  
239, 9260297, 621563,16.268, tn  
240, 9260312, 621560,16.301, tn  
241, 9260313, 621573,16.028, tn  
242, 9260330, 621569,16.673, tn  
243, 9260331, 621590,16.111, tn  
244, 9260346, 621582,15.806, tn  
245, 9260349, 621598,15.299, tn  
246, 9260363, 621592,15.119, tn  
247, 9260363, 621609,15.704, tn  
248, 9260375, 621604,15.864, tn  
249, 9260381, 621620,15.933, tn  
250, 9260397, 621615,15.207, tn  
251, 9260400, 621632,15.906, tn  
252, 9260411, 621629,16.159, tn  
253, 9260414, 621643,16.555, tn  
254, 9260428, 621636,16.433, tn  
255, 9260447, 621652,16.034, tn  
256, 9260436, 621661,16.782, tn  
257, 9260464, 621665,17.649, tn  
258, 9260460, 621680,17.743, tn  
259, 9260479, 621675,17.579, tn  
260, 9260476, 621691,17.367, tn  
9260491,621684,17.845, tn

262,9260489,621699,17.607, Tn  
263,9260503,621691,17.794, tn  
264,9260501,621705,17.497, tn  
265,9260516,621699,17.354, tn  
266,9260516,621721,18.534, tn  
267,9260533,621714,17.719, tn  
268,9260533,621735,18.639, tn  
269,9260551,621725,18.917, tn  
270,9260553,621744,18.369, tn  
271,9260571,621737,18.791, tn  
272,9260568,621758,18.416, tn  
273,9260586,621752,18.135, tn  
274,9260593,621770,18.315, tn  
275,9260578,621761,18.856, tn  
276,9260579,621747,18.205, tn  
277,9260563,621752,18.685, tn  
278,9260563,621749,18.502, tn  
279,9260560,621735,18.103, tn  
280,9260538,621740,18.692, tn  
281,9260539,621738,18.498, tn  
282,9260543,621721,18.319, tn  
283,9260529,621726,18.475, tn  
284,9260526,621711,17.917, tn  
285,9260510,621709,17.201, tn  
286,9260511,621696,17.738, tn  
287,9260496,621703,17.872, tn  
288,9260495,621702,17.157, tn  
289,9260495,621699,17.468, tn  
290,9260496,621689,17.787, tn  
291,9260484,621693,17.253, tn  
292,9260487,621680,17.378, tn  
293,9260471,621685,17.324, tn  
9260474,621668,17.953, tn

295,9260464,621675,17.764,tn  
296,9260453,621671,16.499,tn  
297,9260458,621657,17.739,tn  
298,9260444,621667,16.500,tn  
299,9260441,621650,16.601,tn  
300,9260434,621657,16.178,tn  
301,9260434,621656,16.687,tn  
302,9260430,621641,16.871,tn  
303,9260423,621651,16.917,tn  
304,9260420,621635,16.560,tn  
305,9260408,621638,16.650,tn  
306,9260409,621625,16.450,tn  
307,9260391,621625,15.550,tn  
308,9260387,621609,15.432,tn  
309,9260361,621617,15.243,tn  
310,9260370,621599,15.324,tn  
311,9260354,621603,15.642,tn  
312,9260352,621589,15.327,tn  
313,9260339,621592,16.145,tn  
314,9260336,621574,16.256,tn  
315,9260336,621575,16.625,tn  
316,9260321,621581,16.972,tn  
317,9260299,621570,16.035,tn  
318,9260302,621556,16.786,tn  
319,9260287,621559,16.485,tn  
320,9260286,621557,16.369,tn  
321,9260284,621542,16.233,tn  
322,9260266,621546,16.851,tn  
323,9260270,621530,16.385,tn  
324,9260248,621532,16.598,tn  
325,9260252,621517,16.112,tn  
326,9260232,621525,16.202,tn  
9260231,621503,17.799,tn



328,9260216,621511,17.408,tn  
329,9260214,621494,17.552,tn  
330,9260195,621496,17.347,tn  
331,9260198,621484,17.471,tn  
332,9260183,621488,17.220,tn  
333,9260186,621475,17.963,tn  
334,9260170,621479,17.632,tn  
335,9260176,621465,17.854,tn  
336,9260161,621470,17.337,tn  
337,9260160,621451,17.226,tn  
338,9260151,621452,17.004,tn  
339,9260156,621436,18.515,tn  
340,9260145,621432,18.978,tn  
341,9260148,621426,18.336,tn  
342,9260156,621411,18.875,tn  
343,9260143,621414,18.321,tn  
344,9260150,621399,18.210,tn  
345,9260140,621402,18.855,tn  
346,9260148,621380,18.149,tn  
347,9260139,621384,18.333,tn  
348,9260139,621379,18.814,tn  
349,9260140,621365,18.911,tn  
350,9260137,621354,18.267,tn  
351,9260140,621344,19.613,tn  
352,9260141,621330,19.804,tn  
353,9260139,621319,19.408,tn  
354,9260141,621306,19.376,tn  
355,9260142,621297,19.190,tn  
356,9260152,621296,19.273,tn  
357,9260149,621278,19.481,tn  
358,9260139,621280,19.936,tn  
359,9260151,621265,19.639,tn  
9260153,621262,19.329, tn

361,9260145,621259,19.204,tn  
362,9260156,621237,18.684,tn  
363,9260137,621237,19.486,tn  
364,9260145,621216,19.157,tn  
365,9260157,621220,18.715,tn  
366,9260157,621202,18.309,tn  
367,9260148,621202,18.183,tn  
368,9260148,621186,18.365,tn  
369,9260160,621184,18.222,tn  
370,9260602,621762,18.911,bm  
371,9260623,621773,18.501,bm  
372,9260622,621786,18.834,tn  
373,9260603,621777,18.436,tn  
374,9260610,621768,18.189,tn  
375,9260588,621766,18.296,tn  
376,9260595,621755,18.694,tn  
377,9260640,621785,18.777,tn  
378,9260634,621804,18.890,tn  
379,9260661,621798,18.606,tn  
380,9260652,621820,18.864,tn  
381,9260675,621808,18.139,tn  
382,9260668,621827,18.568,tn  
383,9260692,621819,18.379,tn  
384,9260683,621837,18.644,tn  
385,9260708,621829,17.967,tn  
386,9260702,621853,18.257,tn  
387,9260734,621844,17.419,tn  
388,9260722,621862,17.024,tn  
389,9260748,621869,16.316,tn  
390,9260731,621883,17.258,tn  
391,9260757,621898,16.691,tn  
392,9260735,621906,16.304,tn  
9260753,621920,16.140,tn

394,9260735,621934,16.315,tn  
395,9260756,621947,16.111,tn  
396,9260735,621962,16.963,tn  
397,9260755,621976,16.410,tn  
398,9260733,621996,17.922,tn  
399,9260749,622010,17.348,tn  
400,9260732,622017,17.844,tn  
401,9260747,622028,17.154,tn  
402,9260733,622036,17.397,tn  
403,9260748,622050,17.674,tn  
404,9260733,622053,17.949,tn  
405,9260743,622072,17.852,tn  
406,9260726,622077,17.321,tn  
407,9260741,622090,17.870,tn  
408,9260725,622111,17,466.tn  
409,9260740,622121,17,641.tn  
410,9260723,622133,17.359,tn  
411,9260738,622147,17.752,tn  
412,9260722,622157,17.275,tn  
413,9260740,622173,17.932,tn  
414,9260721,622182,17.741,tn  
415,9260735,622197,18.147,tn  
416,9260722,622210,18.693,tn  
417,9260733,622231,18.396,tn  
418,9260718,622237,18.174,tn  
419,9260731,622253,18.947,tn  
420,9260719,622261,18.289,tn  
421,9260730,622275,18.624,tn  
422,9260718,622284,18.349,tn  
423,9260728,622290,18.566,tn  
424,9260715,622302,18.122,tn  
425,9260728,622310,18.430,tn  
9260716,622323,18.221, tn

427,9260727,622329,18.526,tn  
428,9260714,622342,18.958,tn  
429,9260725,622353,18.125,tn  
430,9260713,622364,18.524,tn  
431,9260726,622372,18.254,tn  
432,9260714,622387,18.283,tn  
433,9260726,622398,18.294,tn  
434,9260716,622405,18.568,tn  
435,9260725,622416,18.865,tn  
436,9260710,622425,18.124,tn  
437,9260724,622435,18.658,tn  
438,9260713,622437,18.369,tn  
439,9260724,622461,18.487,tn  
440,9260707,622452,18.759,tn  
441,9260710,622476,18.220,tn  
442,9260692,622466,18.881,tn  
443,9260695,622486,18.578,tn  
444,9260676,622474,18.975,tn  
445,9260679,622496,19.369,tn  
446,9260660,622486,19.758,tn  
447,9260662,622509,19.866,tn  
448,9260646,622498,19.487,tn  
449,9260649,622518,19.298,tn  
450,9260632,622510,19.758,tn  
451,9260638,622526,19.841,tn  
452,9260620,622519,19.936,tn  
453,9260622,622536,19.527,tn  
454,9260609,622529,19.704,tn  
455,9260616,622548,19.264,tn  
456,9260600,622536,19.345,tn  
457,9260593,622546,19.875,tn  
458,9260596,622560,19.548,tn  
9260578,622557,19.744, tn

460,9260578,622574,19.693,tn  
461,9260564,622568,19.824,tn  
462,9260563,622586,19.354,tn  
463,9260548,622577,19.624,tn  
464,9260548,622598,19.852,tn  
465,9260533,622592,20.548,tn  
466,9260534,622609,20.692,tn  
467,9260515,622603,20.458,tn  
468,9260519,622622,20.758,tn  
469,9260504,622613,20.658,tn  
470,9260504,622632,20.725,tn  
471,9260485,622625,20.958,tn  
472,9260485,622646,19.236,tn  
473,9260467,622641,19.485,tn  
474,9260470,622657,19.594,tn  
475,9260448,622654,19.789,tn  
476,9260454,622672,19.843,tn  
477,9260429,622667,19.325,tn  
478,9260432,622690,18.457,tn  
479,9260411,622684,19.698,tn  
480,9260413,622701,19.587,tn  
481,9260394,622698,19.621,tn  
482,9260396,622722,19.720,tn  
483,9260380,622707,19.814,tn  
484,9260378,622728,19.427,tn  
485,9260365,622721,19.587,tn  
486,9260364,622740,19.674,tn  
487,9260345,622737,19.805,tn  
488,9260345,622751,19.946,tn  
489,9260324,622751,20.574,tn  
490,9260324,622768,20.492,tn  
491,9260307,622766,20.684,tn  
9260578,622557,20.744, tn

493,9260286,622781,20.852,tn  
494,9260287,622795,20.628,tn  
495,9260276,622792,20.267,tn  
496,9260266,622799,20.395,tn  
497,9260270,622809,20.497,tn  
498,9260260,622816,20.516,tn  
499,9260253,622809,20.614,tn  
500,9260243,622815,20.725,tn  
501,9260249,622826,19.833,tn  
502,9260240,622831,19.724,tn  
503,9260235,622821,20.697,tn  
504,9260222,622830,19.522,tn  
505,9260230,622838,19.692,tn  
506,9260218,622846,19.958,tn  
507,9260209,622841,19.857,tn  
508,9260202,622849,19.735,tn  
509,9260205,622860,19.647,tn  
510,9260193,622867,19.586,tn  
511,9260187,622857,19.425,tn  
512,9260178,622865,19.367,tn  
513,9260184,622877,19.294,tn  
514,9260174,622883,19.178,tn  
515,9260169,622873,19.924,tn  
516,9260160,622881,19.821,tn  
517,9260167,622892,19.731,tn  
518,9260159,622898,19.644,tn  
519,9260150,622888,20.588,tn  
520,9260140,622896,20.425,tn  
521,9260148,622906,20.328,tn  
522,9260139,622912,20.287,tn  
523,9260129,622903,20.155,tn  
524,9260119,622910,20.925,tn  
9260128,622923,20.817, tn

526,9260116,622930,20.734,tn  
527,9260109,622919,20.621,tn  
528,9260098,622927,20.548,tn  
529,9260105,622940,20.419,tn  
530,9260097,622947,20.364,tn  
531,9260089,622935,20.287,tn  
532,9260079,622943,21.158,tn  
533,9260087,622956,20.936,tn  
534,9260078,622962,21.899,tn  
535,9260072,622947,21.733,tn  
536,9260060,622959,21.648, tn  
537,9260066,622973,21.574, tn  
538,9260050,622985,21.487, tn  
539,9260043,622974,21.371, tn  
540,9260026,622983,22.228, tn  
541,9260037,622997,21.188, tn  
542,9260020,623009,21.965, tn  
543,9260012,622997,22.822, tn  
544,9260004,623004,22.766, tn  
545,9260009,623020,21.662, tn  
546,9259996,623026,21.548, tn  
547,9259987,623015,21.477, tn  
548,9259976,623024,21.329, tn  
549,9259985,623036,21.233, tn  
550,9259969,623047,21.177, tn  
551,9259960,623036,21.921, tn  
552,9259945,623047,21.821, tn  
553,9259955,623061,21.777, tn  
554,9259939,623073,21.658, tn  
555,9259932,623059,21.586, tn  
556,9259916,623069,21.358, tn  
557,9259929,623086,21.247, tn  
9259912,623094,21.158, tn

559,9259905,623085,21.912, tn  
560,9259990,623028,21.801, tn  
561,9260002,623019,21.704, tn  
562,9260009,623011,21.687, tn  
563,9260029,622989,22.528, tn  
564,9260042,622987,21.470, tn  
565,9260056,622975,21.300, tn  
566,9260073,622963,21.280, tn  
567,9260271,622797,20.178, tn  
568,9260283,622790,20.905, tn  
569,9260293,622789,20.802, tn  
570,9260294,622776,20.741, tn  
571,9260309,622778,20.602, tn  
572,9260313,622764,20.509, tn  
573,9260338,622760,19.480, tn  
574,9260333,622745,20.380, tn  
575,9260351,622746,19.280, tn  
576,9260352,622745,19.177, tn  
577,9260351,622730,19.936, tn  
578,9260366,622715,19.871, tn  
579,9260383,622706,19.798, tn  
580,9260388,622701,19.602, tn  
581,9260400,622694,19.587, tn  
582,9260421,622678,19.436, tn  
583,9260423,622692,19.385, tn  
584,9260406,622708,19.296, tn  
585,9260382,622724,19.174, tn  
586,9260390,622711,19.944, tn  
587,9260432,622682,19.811, tn  
588,9260442,622672,19.732, tn  
589,9260442,622663,19.685, tn  
590,9260460,622661,19.502, tn  
9260459,622648,19.428, tn



592,9260472,622648,19.382, tn  
593,9260472,622648,19.285, tn  
594,9260476,622632,20.176, tn  
595,9260490,622636,20.932, tn  
596,9260491,622615,20.897, tn  
597,9260511,622623,20.732, tn  
598,9260509,622612,20.698, tn  
599,9260524,622614,20.564, tn  
600,9260524,622599,20.432, tn  
601,9260541,622601,19.278, tn  
602,9260537,622584,20.107, tn  
603,9260557,622590,19.958, tn  
604,9260557,622570,19.831, tn  
605,9260568,622579,19.702, tn  
606,9260569,622566,19.698, tn  
607,9260584,622567,19.533, tn  
608,9260583,622550,19.466, tn  
609,9260601,622555,19.377, tn  
610,9260619,622541,19.299, tn  
611,9260619,622540,19.100, tn  
612,9260628,622528,19.999, tn  
613,9260617,622526,19.877, tn  
614,9260629,622515,19.722, tn  
615,9260643,622520,19.624, tn  
616,9260639,622508,19.511, tn  
617,9260655,622511,19.400, tn  
618,9260653,622495,19.321, tn  
619,9260668,622499,19.277, tn  
620,9260668,622481,18.144, tn  
621,9260683,622489,19.936, tn  
622,9260685,622488,18.814, tn  
623,9260684,622469,18.793, tn  
9260700,622481,18.671, tn

625,9260700,622480,18.574, tn  
626,9260701,622461,18.428, tn  
627,9260714,622467,18.377, tn  
628,9260727,622446,18.291, tn  
629,9260712,622444,18.135, tn  
630,9260712,622434,18.920, tn  
631,9260722,622427,18.873, tn  
632,9260716,622417,18.799, tn  
633,9260724,622409,18.654, tn  
634,9260725,622408,18.582, tn  
635,9260717,622397,18.411, tn  
636,9260723,622384,18.381, tn  
637,9260716,622374,18.207, tn  
638,9260726,622364,18.189, tn  
639,9260716,622353,18.921, tn  
640,9260725,622340,18.803, tn  
641,9260719,622330,18.711, tn  
642,9260725,622323,18.666, tn  
643,9260725,622322,18.587, tn  
644,9260721,622311,18.423, tn  
645,9260725,622303,18.317, tn  
646,9260717,622311,18.233, tn  
647,9260719,622294,18.185, tn  
648,9260720,622275,18.911, tn  
649,9260728,622266,18.841, tn  
650,9260720,622252,18.796, tn  
651,9260730,622243,18.623, tn  
652,9260719,622226,18.508, tn  
653,9260734,622210,18.477, tn  
654,9260724,622196,17.309, tn  
655,9260738,622185,17.299, tn  
656,9260725,622171,17.188, tn  
9260738,622160,17.922, tn

658,9260726,622146,17.811, tn  
659,9260740,622135,17.783, tn  
660,9260726,622120,17.610, tn  
661,9260739,622105,17.566, tn  
662,9260729,622098,17.422, tn  
663,9260741,622084,17.316, tn  
664,9260728,622065,17.297, tn  
665,9260729,622065,17.122, tn  
666,9260740,622062,17.924, tn  
667,9260732,622045,17.821, tn  
668,9260744,622038,17.742, tn  
669,9260734,622026,17.672, tn  
670,9260749,622019,17.501, tn  
671,9260736,622011,17.498, tn  
672,9260748,622001,17.305, tn  
673,9260737,621982,17.271, tn  
674,9260750,621966,16.142, tn  
675,9260738,621954,16.913, tn  
676,9260753,621934,16.804, tn  
677,9260740,621928,16.756, tn  
678,9260751,621908,16.648, tn  
679,9260734,621897,17.516, tn  
680,9260749,621879,16.442, tn  
681,9260736,621863,17.320, tn  
682,9260740,621852,16.249, tn  
683,9260716,621855,17.144, tn  
684,9260716,621837,17.933, tn  
685,9260692,621840,18.822, tn  
686,9260697,621825,18.714, tn  
687,9260681,621831,18.604, tn  
688,9260682,621813,18.521, tn  
689,9260664,621822,18.427, tn  
9260666,621811,18.382, tn

691,9260649,621812,18.270, tn  
692,9260663,621805,18.137, tn  
693,9260643,621807,18.954, tn  
694,9260651,621795,18.813, tn  
695,9260628,621791,18.732, tn  
696,9260633,621781,18.611, tn  
697,9260613,621780,18.597, tn  
698,9260618,621771,18.465, tn  
699,9259895,623094,21.348, tn  
700,9259903,623099,21.284, tn  
701,9259891,623108,21.641, tn  
702,9259886,623102,21.312, tn  
703,9259871,623111,20.874, tn  
704,9259874,623122,20.587, tn  
705,9259859,623134,20.456, tn  
706,9259852,623129,20.888, tn  
707,9259835,623139,19.021, tn  
708,9259845,623144,19.633, tn  
709,9259831,623155,19.249, tn  
710,9259823,623151,19.842, tn  
711,9259814,623157,20.236, tn  
712,9259819,623167,20.925, tn  
713,9259804,623165,20.765, tn  
714,9259808,623175,20.367, tn  
715,9259798,623170,20.132, tn  
716,9259800,623180,20.589, tn  
717,9259788,623176,21.963, tn  
718,9259791,623189,21.148, tn  
719,9259780,623184,21.873, tn  
720,9259783,623197,21.309, tn  
721,9259769,623195,21.225, tn  
722,9259774,623207,21.522, tn  
9259760,623206,22.476, tn

724,9259763,623218,22.745, tn  
725,9259752,623219,22.309, tn  
726,9259755,623231,22.165, tn  
727,9259743,623231,22.444, tn  
728,9259737,623236,22.347, tn  
729,9259745,623246,22.748, tn  
730,9259739,623255,22.539, tn  
731,9259731,623249,22.879, tn  
732,9259723,623256,22.965, tn  
733,9259731,623268,22.745, tn  
734,9259723,623279,22.556, tn  
735,9259714,623270,22.894, tn  
736,9259708,623278,22.124, tn  
737,9259719,623289,21.871, tn  
738,9259710,623298,21.923, tn  
739,9259704,623292,21.217, tn  
740,9259697,623298,21.381, tn  
741,9259705,623309,21.941, tn  
742,9259697,623324,21.201, tn  
743,9259685,623315,21.897, tn  
744,9259677,623328,21.158, tn  
745,9259688,623335,21.594, tn  
746,9259680,623347,21.333, tn  
747,9259668,623341,21.286, tn  
748,9259661,623354,21.516, tn  
749,9259671,623359,22.326, tn  
750,9259664,623372,22.468, tn  
751,9259651,623365,22.864, tn  
752,9259646,623377,22.146, tn  
753,9259654,623387,22.036, tn  
754,9259647,623395,22.577, tn  
755,9259636,623390,22.775, tn  
9259628,623405,22.364, tn

757,9259634,623413,23.463, tn  
758,9259626,623428,23.317, tn  
759,9259615,623420,22.999, tn  
760,9259606,623434,22.854, tn  
761,9259617,623441,22.192, tn  
762,9259609,623453,22.236, tn  
763,9259599,623446,22.417, tn  
764,9259593,623458,22.767, tn  
765,9259601,623465,23.666, tn  
766,9259595,623477,23.071, tn  
767,9259583,623470,22.934, tn  
768,9259576,623483,22.821, tn  
769,9259586,623490,23.211, tn  
770,9259576,623503,23.564, tn  
771,9259567,623498,23.465, tn  
772,9259560,623508,23.931, tn  
773,9259569,623517,23.328, tn  
774,9259563,623527,23.823, tn  
775,9259552,623520,23.670, tn  
776,9259547,623531,22.888, tn  
777,9259554,623540,22.427, tn  
778,9259548,623551,22.726, tn  
779,9259540,623541,22.622, tn  
780,9259532,623552,22.513, tn  
781,9259542,623562,21.315, tn  
782,9259535,623575,21.159, tn  
783,9259522,623569,21.951, tn  
784,9259530,623586,21.514, tn  
785,9259518,623584,21.307, tn  
786,9259522,623598,21.690, tn  
787,9259511,623595,21.025, tn  
788,9259514,623607,21.437, tn  
9259503,623604,21.743, tn

790,9259509,623616,21.892, tn  
791,9259499,623614,21.537, tn  
792,9259503,623626,21.391, tn  
793,9259491,623628,21.428, tn  
794,9259478,623648,22.825, tn  
795,9259487,623654,21.543, tn  
796,9259477,623672,22.813, tn  
797,9259463,623664,22.514, tn  
798,9259452,623685,22.266, tn  
799,9259467,623692,22.985, tn  
800,9259452,623711,22.257, tn  
801,9259440,623705,22.122, tn  
802,9259427,623725,22.785, tn  
803,9259440,623735,22.586, tn  
804,9259427,623753,22.584, tn  
805,9259415,623745,22.925, tn  
806,9259405,623759,22.582, tn  
807,9259418,623775,22.253, tn  
808,9259404,623792,22.658, tn  
809,9259387,623779,22.956, tn  
810,9259375,623799,22.758, tn  
811,9259387,623807,22.568, tn  
812,9259376,623826,22.154, tn  
813,9259363,623818,22.256, tn  
814,9259352,623834,22.365, tn  
815,9259362,623843,22.957, tn  
816,9259353,623861,22.586, tn  
817,9259338,623854,22.257, tn  
818,9259346,623872,22.958, tn  
819,9259326,623865,22.587, tn  
820,9259318,623875,22.985, tn  
821,9259334,623890,22.488, tn  
9259503,623604,22.743, tn

823,9259308,623897,22.158, tn  
824,9259298,623910,22.837, tn  
825,9259308,623921,22.248, tn  
826,9259298,623940,22.453, tn  
827,9259280,623932,22.697, tn  
828,9259273,623944,22.215, tn  
829,9259283,623956,22.396, tn  
830,9259274,623970,22.497, tn  
831,9259255,623966,22.361, tn  
832,9259248,623980,22.964, tn  
833,9259263,623987,22.435, tn  
834,9259252,624001,22.567, tn  
835,9259237,623991,22.271, tn  
836,9259229,624001,22.555, tn  
837,9259244,624012,22.709, tn  
838,9259234,624022,22.185, tn  
839,9259220,624012,22.051, tn  
840,9259212,624023,22.176, tn  
841,9259225,624038,22.942, tn  
842,9259214,624048,22.654, tn  
843,9259203,624037,23.258, tn  
844,9259194,624046,23.357, tn  
845,9259205,624057,23.753, tn  
846,9259196,624071,23.459, tn  
847,9259181,624064,23.972, tn  
848,9259171,624076,23.384, tn  
849,9259184,624084,23.250, tn  
850,9259173,624100,23.516, tn  
851,9259151,624093,23.437, tn  
852,9259146,624103,23.766, tn  
853,9259146,624104,23.832, tn  
854,9259163,624116,22.356, tn  
9259155,624131,22.582, tn



856,9259135,624120,22.953, tn  
857,9259127,624134,23.875, tn  
858,9259146,624150,22.769, tn  
859,9259136,624166,23.468, tn  
860,9259119,624160,23.354, tn  
861,9259127,624145,23.433, tn  
862,9259136,624156,22.667, tn  
863,9259136,624154,22.108, tn  
864,9259145,624136,22.361, tn  
865,9259139,624131,22.399, tn  
866,9259145,624116,22.855, tn  
867,9259157,624119,22.344, tn  
868,9259163,624104,23.666, tn  
869,9259155,624101,23.358, tn  
870,9259163,624088,23.257, tn  
871,9259169,624092,23.185, tn  
872,9259186,624077,23.935, tn  
873,9259189,624058,23.824, tn  
874,9259206,624052,22.726, tn  
875,9259216,624038,22.625, tn  
876,9259206,624032,23.556, tn  
877,9259226,624025,22.425, tn  
878,9259218,624019,22.349, tn  
879,9259235,624015,22.248, tn  
880,9259229,624008,22.184, tn  
881,9259246,624003,22.925, tn  
882,9259253,623992,22.856, tn  
883,9259245,623988,22.341, tn  
884,9259254,623975,22.968, tn  
885,9259266,623978,22.872, tn  
886,9259275,623963,22.327, tn  
887,9259267,623958,22.459, bm  
888,9259278,623941,22.449, bm

889,9259288,623946,22.856, tn  
890,9259289,623929,22.351, tn  
891,9259297,623929,22.470, tn  
892,9259294,623920,22.695, tn  
893,9259311,623915,22.508, tn  
894,9259306,623905,22.397, tn  
895,9259314,623906,22.204, tn  
896,9259326,623892,22.367, tn  
897,9259316,623892,22.113, tn  
898,9259327,623872,22.739, tn  
899,9259333,623879,22.362, tn  
900,9259347,623862,22.486, tn  
901,9259333,623864,22.642, tn  
902,9259343,623854,22.241, tn  
903,9259355,623853,22.528, tn  
904,9259355,623853,22.944, tn  
905,9259352,623842,22.824, tn  
906,9259369,623836,22.751, tn  
907,9259364,623828,22.615, tn  
908,9259371,623805,22.571, tn  
909,9259382,623812,22.444, tn  
910,9259386,623789,22.399, tn  
911,9259392,623797,22.255, tn  
912,9259406,623781,22.166, tn  
913,9259395,623769,22.483, tn  
914,9259410,623773,22.222, tn  
915,9259415,623759,22.704, tn  
916,9259409,623754,22.621, tn  
917,9259428,623744,22.176, tn  
918,9259422,623738,22.537, tn  
919,9259439,623723,22.735, tn  
920,9259432,623719,22.214, tn  
9259444,623719,22.636, tn

922,9259457,623699,22.157, tn  
923,9259444,623696,22.055, tn  
924,9259465,623686,22.844, tn  
925,9259462,623675,22.388, tn  
926,9259482,623643,21.564, tn  
927,9259492,623641,21.932, tn  
928,9259486,623635,21.379, tn  
929,9259500,623634,21.782, tn  
930,9259109,624176,23.211, tn  
931,9259129,624184,23.307, tn  
932,9259122,624200,23.799, tn  
933,9259107,624189,23.346, tn  
934,9259110,624184,23.206, tn  
935,9259125,624190,23.806, tn  
936,9259129,624174,23.503, tn  
937,9259119,624171,23.348, tn  
938,9259098,624206,23.843, tn  
939,9259109,624218,24.104, tn  
940,9259102,624228,24.384, tn  
941,9259088,624224,24.269, tn  
942,9259078,624232,24.962, tn  
943,9259078,624233,24.841, tn  
944,9259098,624246,24.301, tn  
945,9259085,624274,24.511, tn  
946,9259061,624265,24.677, tn  
947,9259048,624287,23.902, tn  
948,9259069,624295,23.834, tn  
949,9259053,624327,23.541, tn  
950,9259031,624316,23.145, tn  
951,9259022,624340,22.530, tn  
952,9259040,624354,23.380, tn  
953,9259022,624386,22.670, tn  
9259444,624719,22.636, tn

955,9259021,624376,22.480, tn  
956,9259032,624363,22.330, tn  
957,9259017,624353,22.736, tn  
958,9259044,624338,23.647, tn  
959,9259033,624333,23.453, tn  
960,9259042,624310,23.376, tn  
961,9259058,624311,23.572, tn  
962,9259051,624296,23.465, tn  
963,9259060,624282,23.876, tn  
964,9259073,624284,23.759, tn  
965,9259088,624263,24.594, tn  
966,9259070,624264,24.461, tn  
967,9259077,624242,24.478, tn  
968,9259085,624230,24.356, tn  
969,9259101,624235,24.681, tn  
970,9259094,624217,24.552, tn  
971,9259095,624217,24.721, tn  
972,9259105,624221,24.682, tn  
973,9259103,624202,23.394, tn  
974,9259104,624203,23.289, tn  
975,9259113,624206,23.813, tn  
976,9259000,624398,22.753, tn  
977,9259010,624409,22.564, tn  
978,9258998,624430,22.451, tn  
979,9258986,624419,22.729, tn  
980,9258990,624433,22.647, tn  
981,9258999,624420,22.493, tn  
982,9258999,624418,22.319, tn  
983,9259012,624395,22.578, tn  
984,9258979,624436,22.467, tn  
985,9258988,624445,22.661, tn  
986,9258972,624472,22.529, tn  
9258960,624469,22.718, tn

988,9258966,624478,22.645, tn  
989,9258968,624453,22.526, tn  
990,9258947,624489,22.472, tn  
991,9258959,624493,22.827, tn  
992,9258943,624520,22.732, tn  
993,9258931,624513,22.561, tn  
994,9258920,624536,22.435, tn  
995,9258928,624541,22.653, tn  
996,9258917,624560,22.581, tn  
997,9258902,624559,22.389, tn  
998,9258896,624572,22.276, tn  
999,9258903,624580,23.716, tn  
1000,9258891,624597,23.615, tn  
1001,9258878,624595,23.428, tn  
1002,9258868,624614,23.376, tn  
1003,9258877,624624,23.592, tn  
1004,9258862,624643,22.468, tn  
1005,9258851,624643,22.834, tn  
1006,9258838,624663,22.763, tn  
1007,9258848,624676,22.659, tn  
1008,9258830,624694,22.535, tn  
1009,9258817,624693,22.439, tn  
1010,9258821,624714,22.384, tn  
1011,9258805,624717,22.817, tn  
1012,9258806,624737,22.773, tn  
1013,9258788,624739,22.649, tn  
1014,9258796,624756,22.532, tn  
1015,9258779,624759,22.478, tn  
1016,9258781,624777,22.363, tn  
1017,9258768,624775,22.857, tn  
1018,9258757,624788,22.729, tn  
1019,9258771,624793,22.631, tn  
,9258764,624808,22.580, tn

1021,9258750,624802,22.490, tn  
1022,9258741,624816,23.328, tn  
1023,9258752,624823,22.671, tn  
1024,9258732,624857,23.546, tn  
1025,9258718,624852,23.709, tn  
1026,9258701,624879,23.613, tn  
1027,9258715,624884,23.872, tn  
1028,9258693,624924,23.714, tn  
1029,9258678,624918,23.492, tn  
1030,9258659,624948,23.368, tn  
1031,9258669,624954,23.543, tn  
1032,9258643,624999,22.427, tn  
1033,9258628,624995,22.683, tn  
1034,9258611,625023,22.521, tn  
1035,9258619,625032,22.739, tn  
1036,9258606,625053,22.651, tn  
1037,9258589,625049,23.837, tn  
1038,9258581,625066,23.749, tn  
1039,9258594,625072,23.490, tn  
1040,9258582,625098,23.376, tn  
1041,9258565,625095,23.587, tn  
1042,9258556,625114,24.494, tn  
1043,9258567,625121,23.683, tn  
1044,9258555,625144,24.578, tn  
1045,9258543,625140,24.724, tn  
1046,9258528,625172,24.632, tn  
1047,9258531,625176,24.827, tn  
1048,9258537,625156,24.735, tn  
1049,9258547,625161,24.397, tn  
1050,9258532,625164,24.276, tn  
1051,9258546,625153,24.485, tn  
1052,9258539,625144,24.379, tn  
,9258764,625808,22.580, tn

1054,9258550,625128,24.467, tn  
1055,9258560,625125,24.609, tn  
1056,9258564,625107,23.524, tn  
1057,9258571,625108,23.781, tn  
1058,9258574,625086,23.656, tn  
1059,9258583,625086,23.813, tn  
1060,9258591,625057,23.710, tn  
1061,9258600,625060,22.428, tn  
1062,9258602,625044,22.374, tn  
1063,9258624,625022,22.583, tn  
1064,9258618,625008,22.462, tn  
1065,9258631,625008,22.691, tn  
1066,9258635,624985,22.556, tn  
1067,9258649,624983,22.818, tn  
1068,9258650,624969,22.756, tn  
1069,9258663,624954,23.903, tn  
1070,9258672,624946,23.798, tn  
1071,9258665,624940,23.467, tn  
1072,9258681,624939,23.351, tn  
1073,9258676,624923,23.637, tn  
1074,9258694,624911,23.526, tn  
1075,9258683,624906,23.871, tn  
1076,9258698,624901,23.703, tn  
1077,9258698,624889,23.469, tn  
1078,9258716,624875,23.375, tn  
1079,9258709,624869,23.917, tn  
1080,9258723,624864,23.776, tn  
1081,9258715,624859,23.658, tn  
1082,9258730,624850,23.531, tn  
1083,9258725,624840,23.427, tn  
1084,9258735,624840,23.830, tn  
1085,9258734,624835,23.751, tn  
3,9258742,624830,22.638, tn

1087,9258735,624824,23.517, tn  
1088,9258751,624818,22.480, tn  
1089,9258747,624809,22.324, tn  
1090,9258754,624811,22.886, tn  
1091,9258755,624797,22.739, tn  
1092,9258761,624802,22.693, tn  
1093,9258764,624782,22.571, tn  
1094,9258773,624785,22.915, tn  
1095,9258772,624771,22.803, tn  
1096,9258785,624765,22.452, tn  
1097,9258782,624753,22.391, tn  
1098,9258798,624748,22.734, tn  
1099,9258795,624734,22.659, tn  
1100,9258803,624725,22.537, tn  
1101,9258803,624725,22.496, tn  
1102,9258810,624721,22.875, tn  
1103,9258809,624720,22.769, tn  
1104,9258808,624709,22.398, tn  
1105,9258824,624706,22.299, tn  
1106,9258817,624699,22.692, tn  
1107,9258826,624698,22.577, tn  
1108,9258824,624689,22.433, tn  
1109,9258829,624674,22.364, tn  
1110,9258838,624682,22.705, tn  
1111,9258836,624670,22.636, tn  
1112,9258847,624664,22.892, tn  
1113,9258846,624656,22.764, tn  
1114,9258853,624654,22.538, tn  
1115,9258862,624633,22.467, tn  
1116,9258868,624633,23.395, tn  
1117,9258884,624609,23.301, tn  
1118,9258889,624587,23.932, tn  
9,9258909,624567,22.807, tn



1120,9258910,624548,22.753, tn  
1121,9258911,624549,22.671, tn  
1122,9258912,624549,22.565, tn  
1123,9258922,624550,22.439, tn  
1124,9258935,624527,22.718, tn  
1125,9258925,624524,22.613, tn  
1126,9258946,624508,22.854, tn  
1127,9258939,624503,22.698, tn  
1128,9258527,625211,24.560, tn  
1129,9258511,625207,24.432, tn  
1130,9258500,625242,24.793, tn  
1131,9258518,625241,24.652, tn  
1132,9258503,625285,23.539, tn  
1133,9258491,625284,24.424, tn  
1134,9258493,625275,24.871, tn  
1135,9258501,625272,24.722, tn  
1136,9258496,625266,24.921, tn  
1137,9258504,625260,24.776, tn  
1138,9258497,625256,24.642, tn  
1139,9258509,625250,24.525, tn  
1140,9258500,625249,24.437, tn  
1141,9258511,625235,24.381, tn  
1142,9258506,625231,24.806, tn  
1143,9258517,625219,24.716, tn  
1144,9258510,625215,24.627, tn  
1145,9258515,625201,24.519, tn  
1146,9258523,625202,24.450, tn  
1147,9258519,625188,24.333, tn  
1148,9258528,625189,24.839, tn  
1149,9258529,625166,24.720, tn  
1150,9258538,625168,24.681, tn  
1151,9258482,625316,23.534, tn  
2,9258494,625321,23.973, tn

1153,9258483,625355,22.814, tn  
1154,9258466,625352,22.439, tn  
1155,9258455,625413,23.329, tn  
1156,9258468,625401,23.791, tn  
1157,9258456,625395,23.657, tn  
1158,9258473,625390,23.590, tn  
1159,9258460,625384,23.468, tn  
1160,9258473,625378,23.873, tn  
1161,9258465,625375,23.728, tn  
1162,9258481,625365,22.657, tn  
1163,9258467,625357,22.533, tn  
1164,9258475,625335,23.388, tn  
1165,9258487,625333,22.296, tn  
1166,9258479,625326,23.807, tn  
1167,9258492,625312,23.730, tn  
1168,9258485,625302,23.639, tn  
1169,9258494,625297,23.511, tn  
1170,9258465,625418,23.422, tn  
1171,9258443,625501,23.367, tn  
1172,9258434,625470,24.952, tn  
1173,9258449,625468,24.799, tn  
1174,9258441,625464,24.861, tn  
1175,9258452,625460,24.755, tn  
1176,9258443,625452,24.674, tn  
1177,9258457,625444,24.544, tn  
1178,9258445,625443,24.472, tn  
1179,9258460,625427,24.391, tn  
1180,9258438,625486,24.960, tn  
1181,9258430,625510,23.808, tn  
1182,9258443,625513,23.736, tn  
1183,9258433,625542,23.598, tn  
1184,9258423,625534,23.675, tn  
5,9258424,625534,23.596, tn

1186,9258438,625529,23.486, tn  
1187,9258421,625547,23.374, tn  
1188,9258401,625617,24.903, tn  
1189,9258404,625606,24.796, tn  
1190,9258416,625603,24.381, tn  
1191,9258405,625596,24.265, tn  
1192,9258416,625592,24.857, tn  
1193,9258411,625590,24.708, tn  
1194,9258420,625583,23.692, tn  
1195,9258413,625580,23.527, tn  
1196,9258413,625580,23.462, tn  
1197,9258430,625568,23.381, tn  
1198,9258416,625565,23.964, tn  
1199,9258427,625557,23.786, tn  
1200,9258414,625619,24.607, tn  
1201,9258395,625701,23.572, tn  
1202,9258383,625697,23.839, tn  
1203,9258394,625688,24.709, tn  
1204,9258383,625677,24.438, tn  
1205,9258399,625674,24.392, tn  
1206,9258390,625664,24.687, tn  
1207,9258406,625657,24.590, tn  
1208,9258392,625648,24.937, tn  
1209,9258407,625643,24.802, tn  
1210,9258396,625631,24.741, tn  
1211,9258404,625632,24.633, tn  
1212,9258361,625758,23.411, tn  
1213,9258374,625754,23.308, tn  
1214,9258363,625747,23.566, tn  
1215,9258377,625744,23.451, tn  
1216,9258368,625736,23.844, tn  
1217,9258384,625734,23.758, tn  
3,9258374,625722,23.622, tn

1219,9258384,625722,23.518, tn  
1220,9258377,625712,23.901, tn  
1221,9258389,625710,23.836, tn  
1222,9258373,625776,23.483, tn  
1223,9258357,625776,23.322, tn  
1224,9258345,625825,23.781, tn  
1225,9258346,625811,23.635, tn  
1226,9258359,625810,23.571, tn  
1227,9258346,625802,23.413, tn  
1228,9258365,625796,23.977, tn  
1229,9258349,625792,23.819, tn  
1230,9258364,625789,23.387, tn  
1231,9258356,625825,23.292, tn  
1232,9258340,625871,24.770, tn  
1233,9258335,625856,23.662, tn  
1234,9258344,625854,23.548, tn  
1235,9258334,625849,23.492, tn  
1236,9258335,625848,23.393, tn  
1237,9258349,625843,23.280, tn  
1238,9258334,625837,23.913, tn  
1239,9258336,625837,23.795, tn  
1240,9258349,625836,23.638, tn  
1241,9258327,625869,24.571, tn  
1242,9258320,625905,24.429, tn  
1243,9258335,625900,24.383, tn  
1244,9258325,625894,24.892, tn  
1245,9258335,625892,24.724, tn  
1246,9258325,625882,24.637, tn  
1247,9258334,625882,24.509, tn  
1248,9258333,625910,24.904, tn  
1249,9258322,625953,24.793, tn  
1250,9258310,625944,24.437, tn  
1,9258324,625941,24.365, tn

1252,9258316,625935,24.878, tn  
1253,9258325,625931,24.765, bm  
1254,9258316,625927,24.692, bm  
1255,9258329,625923,24.567, tn  
1256,9258319,625915,24.379, tn  
1257,9258302,625951,24.291, tn  
1258,9258291,626000,24.458, tn  
1259,9258300,626012,25.392, tn  
1260,9258295,625997,24.853, tn  
1261,9258305,626002,25.699, tn  
1262,9258296,625993,24.788, tn  
1263,9258307,625992,25.639, tn  
1264,9258302,625981,24.507, tn  
1265,9258314,625981,25.482, tn  
1266,9258306,625964,24.937, tn  
1267,9258316,625964,24.823, tn  
1268,9258309,625958,24.738, tn  
1269,9258303,626021,25.627, tn  
1270,9258284,626035,25.579, tn  
1271,9258275,626071,25.465, tn  
1272,9258286,626086,26.392, tn  
1273,9258273,626088,26.281, tn  
1274,9258288,626075,25.837, tn  
1275,9258278,626055,25.791, tn  
1276,9258293,626054,25.637, tn  
1277,9258282,626044,25.564, tn  
1278,9258298,626028,25.493, tn  
1279,9258288,626027,25.381, tn  
1280,9258278,626120,25.964, tn  
1281,9258268,626103,26.834, tn  
1282,9258279,626100,26.375, tn  
1283,9258262,626112,25.293, tn  
4,9258256,626140,25.781, tn

1285,9258272,626146,25.693, tn  
1286,9258276,626134,25.588, tn  
1287,9258262,626125,25.413, tn  
1288,9258258,626188,24.861, tn  
1289,9258249,626172,24.792, tn  
1290,9258259,626170,24.392, tn  
1291,9258253,626159,25.276, tn  
1292,9258266,626159,24.691, tn  
1293,9258242,626186,24.567, tn  
1294,9258235,626217,25.470, tn  
1295,9258254,626221,24.367, tn  
1296,9258247,626266,25.866, tn  
1297,9258249,626253,25.724, tn  
1298,9258233,626250,25.655, tn  
1299,9258250,626244,25.498, tn  
1300,9258235,626234,25.920, tn  
1301,9258251,626205,24.789, tn  
1302,9258240,626205,25.537, tn  
1303,9258235,626225,25.493, tn  
1304,9258251,626228,25.803, tn  
1305,9258233,626267,25.692, tn  
1306,9258232,626297,25.397, tn  
1307,9258248,626296,25.256, tn  
1308,9258249,626282,25.781, tn  
1309,9258236,626281,25.657, tn  
1310,9258247,626335,24.872, tn  
1311,9258230,626330,25.718, tn  
1312,9258242,626318,25.563, tn  
1313,9258227,626319,25.424, tn  
1314,9258246,626311,25.957, tn  
1315,9258232,626313,25.826, tn  
1316,9258232,626311,25.676, tn  
7,9258245,626305,25.537, tn

1318,9258228,626338,25.760, tn  
1319,9258230,626373,24.599, tn  
1320,9258245,626374,24.936, tn  
1321,9258243,626364,24.807, tn  
1322,9258229,626361,24.473, tn  
1323,9258242,626352,24.328, tn  
1324,9258227,626349,25.691, tn  
1325,9258242,626344,24.522, tn  
1326,9258241,626416,25.734, tn  
1327,9258226,626415,25.627, tn  
1328,9258240,626403,24.388, tn  
1329,9258229,626402,25.254, tn  
1330,9258242,626395,24.871, tn  
1331,9258228,626394,24.696, tn  
1332,9258239,626387,24.567, tn  
1333,9258226,626388,24.438, tn  
1334,9258241,626380,24.787, tn  
1335,9258223,626374,24.633, tn  
1336,9258225,626427,25.981, tn  
1337,9258241,626428,25.839, tn  
1338,9258239,626447,25.390, tn  
1339,9258211,626447,25.231, tn  
1340,9258220,626441,25.558, tn  
1341,9258238,626440,25.437, tn  
1342,9258230,626452,25.766, tn  
1343,9258223,626481,25.658, tn  
1344,9258207,626464,25.977, tn  
1345,9258218,626453,25.864, tn  
1346,9258228,626461,25.357, tn  
1347,9258187,626481,25.255, tn  
1348,9258178,626460,25.463, tn  
1349,9258194,626479,25.369, tn  
,9258200,626472,25.573, tn

1351,9258168,626476,25.465, tn  
1352,9258167,626457,25.781, tn  
1353,9258206,626484,25.635, tn  
1354,9258157,626471,25.805, tn  
1355,9258149,626452,25.736, tn  
1356,9258143,626462,25.936, tn  
1357,9258137,626448,25.834, tn  
1358,9258123,626451,25.582, tn  
1359,9258122,626443,25.461, tn  
1360,9258105,626445,25.392, tn  
1361,9258105,626445,25.287, tn  
1362,9258107,626435,25.659, tn  
1363,9258088,626436,25.599, tn  
1364,9258091,626427,25.733, tn  
1365,9258083,626420,25.624, tn  
1366,9258073,626428,25.847, tn  
1367,9258072,626413,25.729, tn  
1368,9258061,626420,25.581, tn  
1369,9258058,626406,25.439, tn  
1370,9258050,626414,25.938, tn  
1371,9258048,626398,25.805, tn  
1372,9258038,626405,25.511, tn  
1373,9258037,626391,25.436, tn  
1374,9258022,626401,25.693, tn  
1375,9258027,626389,24.556, tn  
1376,9258011,626395,24.738, tn  
1377,9258016,626383,24.692, tn  
1378,9258001,626388,24.367, tn  
1379,9258007,626377,24.292, tn  
1380,9257998,626384,24.878, tn  
1381,9257997,626373,24.769, tn  
1382,9257988,626377,24.538, tn  
3,9257989,626366,23.429, tn



1384,9257976,626372,23.692, tn  
1385,9257981,626363,23.567, tn  
1386,9257967,626365,23.931, tn  
1387,9257973,626354,23.827, tn  
1388,9257957,626355,23.752, tn  
1389,9257965,626343,23.629, tn  
1390,9257949,626344,24.366, tn  
1391,9257957,626336,24.258, tn  
1392,9257945,626335,24.527, tn  
1393,9257954,626323,24.433, tn  
1394,9257938,626323,24.671, tn  
1395,9257946,626310,24.529, tn  
1396,9257934,626311,24.837, tn  
1397,9257945,626297,24.720, tn  
1398,9257929,626301,24.388, tn  
1399,9257936,626289,24.296, tn  
1400,9257922,626294,24.939, tn  
1401,9257924,626286,24.812, tn  
1402,9257915,626286,25.608, tn  
1403,9257912,626293,25.561, tn  
1404,9257903,626286,25.493, tn  
1405,9257902,626293,25.381, tn  
1406,9257896,626293,25.782, tn  
1407,9257895,626284,25.639, tn  
1408,9257884,626285,25.599, tn  
1409,9257887,626293,25.487, tn  
1410,9257878,626293,25.881, tn  
1411,9257876,626286,25.791, tn  
1412,9257868,626286,25.457, tn  
1413,9257870,626293,25.392, tn  
1414,9257862,626292,25.886, tn  
1415,9257860,626286,25.699, tn  
3,9257848,626285,25.579, tn

1417,9257848,626295,24.443, tn  
1418,9257828,626294,24.938, tn  
1419,9257826,626284,24.813, tn  
1420,9257804,626284,24.758, tn  
1421,9257807,626295,24.690, tn  
1422,9257778,626295,24.398, tn  
1423,9257779,626284,24.245, tn  
1424,9257753,626283,24.578, tn  
1425,9257756,626295,24.480, tn  
1426,9257729,626297,24.677, tn  
1427,9257729,626282,24.529, tn  
1428,9257707,626284,24.754, tn  
1429,9257709,626297,24.692, tn  
1430,9257686,626295,24.872, tn  
1431,9257688,626283,24.769, tn  
1432,9257666,626282,24.928, tn  
1433,9257662,626298,24.796, tn  
1434,9257628,626293,25.457, tn  
1435,9257632,626279,25.359, tn  
1436,9257599,626278,25.545, tn  
1437,9257604,626292,25.493, tn  
1438,9257565,626290,25.671, tn  
1439,9257568,626279,25.522, tn  
1440,9257541,626277,25.329, tn  
1441,9257539,626288,25.213, tn  
1442,9257521,626287,25.723, tn  
1443,9257521,626277,25.608, tn  
1444,9257500,626276,25.911, tn  
1445,9257494,626288,25.799, tn  
1446,9257464,626287,25.836, tn  
1447,9257459,626273,25.765, tn  
1448,9257435,626270,25.557, tn  
9,9257435,626284,25.419, tn

1450,9257416,626282,25.381, tn  
1451,9257417,626267,25.226, tn  
1452,9257397,626265,25.677, tn  
1453,9257397,626279,25.529, tn  
1454,9257375,626278,25.733, tn  
1455,9257374,626265,25.651, tn  
1456,9257349,626262,25.827, tn  
1457,9257355,626277,25.716, tn  
1458,9257329,626276,25.465, tn  
1459,9257331,626265,25.392, tn  
1460,9257304,626264,25.581, tn  
1461,9257312,626275,25.403, tn  
1462,9257279,626276,24.977, tn  
1463,9257280,626264,24.809, tn  
1464,9257258,626262,24.736, tn  
1465,9257259,626277,24.685, tn  
1466,9257243,626276,24.580, tn  
1467,9257244,626262,24.436, tn  
1468,9257226,626262,24.371, tn  
1469,9257226,626275,24.268, tn  
1470,9257205,626275,24.902, tn  
1471,9257202,626262,24.833, tn  
1472,9257179,626261,25.745, tn  
1473,9257179,626274,25.651, tn  
1474,9257155,626275,25.463, tn  
1475,9257160,626261,25.382, tn  
1476,9257135,626261,25.570, tn  
1477,9257136,626274,25.423, tn  
1478,9257119,626274,25.937, tn  
1479,9257120,626261,25.809, tn  
1480,9257102,626262,24.677, tn  
1481,9257104,626273,25.524, tn  
2,9257085,626277,24.399, tn

1483,9257085,626262,24.282, tn  
1484,9257067,626265,24.744, tn  
1485,9257072,626279,24.629, tn  
1486,9257057,626280,24.877, tn  
1487,9257051,626266,24.758, tn  
1488,9257028,626270,24.988, tn  
1489,9257033,626283,24.819, tn  
1490,9257016,626283,25.524, tn  
1491,9257012,626271,24.455, tn  
1492,9256999,626276,25.376, tn  
1493,9257001,626287,25.299, tn  
1494,9256987,626293,25.679, tn  
1495,9256984,626280,25.571, tn  
1496,9256975,626285,25.864, tn  
1497,9256975,626295,25.711, tn  
1498,9256956,626302,25.983, tn  
1499,9256949,626294,25.855, tn  
1500,9256935,626295,25.433, tn  
1501,9256934,626303,25.354, tn  
1502,9256911,626291,25.651, tn  
1503,9256906,626299,25.529, tn  
1504,9256896,626289,24.758, tn  
1505,9256888,626297,24.659, tn  
1506,9256881,626286,24.944, tn  
1507,9256864,626285,24.825, tn  
1508,9256861,626293,24.438, tn  
1509,9256848,626292,25.367, tn  
1510,9256847,626282,25.564, tn  
1511,9256832,626280,25.452, tn  
1512,9256831,626293,25.741, tn  
1513,9256814,626285,25.621, tn  
1514,9256814,626275,25.902, tn  
5,9256798,626275,26.793, tn

1516,9256800,626287,25.358, tn  
1517,9256781,626269,26.264, tn  
1518,9256778,626282,26.553, tn  
1519,9256767,626266,26.422, tn  
1520,9256763,626281,26.829, tn  
1521,9256751,626279,26.713, tn  
1522,9256755,626266,26.637, tn  
1523,9256742,626265,26.522, tn  
1524,9256742,626276,26.366, tn  
1525,9256712,626273,27.253, tn  
1526,9256712,626271,27.923, tn  
1527,9256711,626262,27.834, tn  
1528,9256686,626259,27.451, tn  
1529,9256681,626271,27.328, tn  
1530,9256664,626269,27.709, tn  
1531,9256662,626257,27.657, tn  
1532,9256642,626254,27.548, tn  
1533,9256641,626267,27.427, tn  
1534,9256622,626265,27.964, tn  
1535,9256627,626251,27.819, tn  
1536,9256602,626249,27.369, tn  
1537,9256603,626264,27.277, tn  
1538,9256591,626260,27.771, tn  
1539,9256585,626244,27.631, tn  
1540,9256577,626253,27.552, tn  
1541,9256586,626267,27.468, tn  
1542,9256580,626275,27.361, tn  
1543,9256572,626271,27.263, tn  
1544,9256567,626282,27.977, tn  
1545,9256576,626283,27.864, tn  
1546,9256570,626311,27.745, tn  
1547,9256558,626308,27.651, tn  
3,9256553,626334,26.457, tn

1549,9256565,626339,26.385, tn  
1550,9256558,626372,26.781, tn  
1551,9256545,626370,27.689, tn  
1552,9256538,626400,27.980, tn  
1553,9256552,626404,26.796, tn  
1554,9256545,626438,27.566, tn  
1555,9256531,626434,27.428, tn  
1556,9256524,626463,27.388, tn  
1557,9256537,626465,26.276, tn  
1558,9256533,626491,26.654, tn  
1559,9256520,626487,26.578, tn  
1560,9256514,626509,26.731, tn  
1561,9256529,626512,26.622, tn  
1562,9256522,626540,25.901, tn  
1563,9256511,626537,25.776, tn  
1564,9256504,626562,25.433, tn  
1565,9256516,626567,25.381, tn  
1566,9256509,626592,26.876, tn  
1567,9256497,626590,26.766, tn  
1568,9256492,626614,26.564, tn  
1569,9256503,626617,26.459, tn  
1570,9256495,626650,26.677, tn  
1571,9256481,626648,26.529, tn  
1572,9256474,626673,26.933, tn  
1573,9256488,626675,26.824, tn  
1574,9256480,626704,26.871, tn  
1575,9256465,626700,26.712, tn  
1576,9256459,626723,26.439, tn  
1577,9256473,626727,26.360, tn  
1578,9256461,626760,26.692, tn  
1579,9256447,626753,27.587, tn  
1580,9256441,626777,27.383, tn  
1,9256454,626781,27.291, tn

1582,9256442,626810,27.977, tn  
1583,9256430,626803,27.832, tn  
1584,9256420,626822,27.786, tn  
1585,9256429,626831,27.659, tn  
1586,9256411,626844,27.573, tn  
1587,9256401,626832,27.498, tn  
1588,9256377,626845,27.380, tn  
1589,9256390,626859,27.264, tn  
1590,9256365,626872,27.571, tn  
1591,9256356,626853,27.439, tn  
1592,9256329,626867,27.975, tn  
1593,9256342,626884,27.836, tn  
1594,9256320,626894,26.743, tn  
1595,9256311,626878,26.692, tn  
1596,9256288,626889,27.386, tn  
1597,9256300,626906,26.299, tn  
1598,9256285,626914,26.579, tn  
1599,9256272,626900,27.482, tn  
1600,9256255,626910,27.981, tn  
1601,9256267,626924,27.825, tn  
1602,9256245,626931,27.628, tn  
1603,9256239,626919,27.524, tn  
1604,9256221,626928,27.377, tn  
1605,9256225,626942,27.256, tn  
1606,9256207,626950,27.754, tn  
1607,9256200,626941,27.629, tn  
1608,9256180,626950,28.541, tn  
1609,9256187,626962,28.435, tn  
1610,9256175,626969,28.839, tn  
1611,9256162,626962,28.758, tn  
1612,9256152,626975,29.983, tn  
1613,9256165,626982,28.871, tn  
4,9256149,627001,29.367, tn

1615,9256136,626992,29.299, tn  
1616,9256122,627006,30.575, tn  
1617,9256138,627014,30.467, tn  
1618,9256123,627031,29.691, tn  
1619,9256109,627027,29.528, tn  
1620,9256102,627038,29.988, tn  
1621,9256112,627044,29.836, tn  
1622,9256103,627058,29.746, tn  
1623,9256092,627048,29.654, tn  
1624,9256083,627060,28.577, tn  
1625,9256095,627065,28.467, tn  
1626,9256080,627082,28.383, bm  
1627,9256061,627073,28.296, bm  
1628,9256059,627090,27.877, tn  
1629,9256043,627077,28.752, tn  
1630,9256017,627086,27.986, tn  
1631,9256041,627096,27.899, tn  
1632,9256023,627102,27.693, tn  
1633,9256007,627091,27.538, tn  
1634,9255995,627098,28.475, tn  
1635,9256006,627110,28.395, tn  
1636,9255989,627119,28.908, tn  
1637,9255982,627107,28.796, tn  
1638,9255969,627115,28.862, tn  
1639,9255973,627127,28.759, tn  
1640,9255954,627138,28.663, tn  
1641,9255946,627127,28.574, tn  
1642,9255929,627137,28.566, tn  
1643,9255934,627150,28.492, tn  
1644,9255918,627159,28.366, tn  
1645,9255914,627149,28.250, tn  
1646,9255899,627156,27.944, tn  
7,9255902,627168,27.863, tn



1648,9255889,627174,27.746, tn  
1649,9255879,627164,27.639, tn  
1650,9255856,627175,27.591, tn  
1651,9255858,627191,27.469, tn  
1652,9255838,627198,27.397, tn  
1653,9255836,627185,27.268, tn  
1654,9255814,627196,27.873, tn  
1655,9255815,627209,27.745, tn  
1656,9255794,627221,27.681, tn  
1657,9255787,627206,27.562, tn  
1658,9255754,627224,27.913, tn  
1659,9255764,627235,27.788, tn  
1660,9255729,627250,27.433, tn  
1661,9255723,627238,27.391, tn  
1662,9255698,627248,27.819, tn  
1663,9255706,627259,27.762, tn  
1664,9255682,627272,28.633, tn  
1665,9255677,627262,28.571, tn  
1666,9255655,627273,28.478, tn  
1667,9255659,627283,28.369, tn  
1668,9255641,627291,28.910, tn  
1669,9255630,627280,28.806, tn  
1670,9255599,627294,27.387, tn  
1671,9255610,627304,27.259, tn  
1672,9255580,627317,27.714, tn  
1673,9255574,627309,27.610, tn  
1674,9255552,627319,27.553, tn  
1675,9255559,627330,27.425, tn  
1676,9255543,627337,27.883, tn  
1677,9255538,627328,27.733, tn  
1678,9255523,627335,28.336, tn  
1679,9255527,627346,28.235, tn  
,9255510,627347,28.966, tn

1681,9255509,627337,28.817, tn  
1682,9255491,627335,28.657, tn  
1683,9255491,627345,28.581, tn  
1684,9255484,627342,28.469, tn  
1685,9255483,627336,28.356, tn  
1686,9255485,627334,28.784, tn  
1687,9255500,627333,28.659, tn  
1688,9255511,627335,28.475, tn  
1689,9255516,627336,28.355, tn  
1690,9255522,627342,28.971, tn  
1691,9255532,627338,28.810, tn  
1692,9255531,627329,28.564, tn  
1693,9255552,627332,27.472, tn  
1694,9255543,627324,27.713, tn  
1695,9255563,627323,27.602, tn  
1696,9255564,627317,27.309, tn  
1697,9255565,627307,27.288, tn  
1698,9255584,627314,27.985, tn  
1699,9255584,627302,27.869, tn  
1700,9255601,627311,27.552, tn  
1701,9255599,627300,27.436, tn  
1702,9255612,627293,27.798, tn  
1703,9255625,627299,28.690, tn  
1704,9255637,627281,28.379, tn  
1705,9255649,627289,28.258, tn  
1706,9255650,627273,28.993, tn  
1707,9255667,627271,28.857, tn  
1708,9255669,627277,28.590, tn  
1709,9255690,627270,28.439, tn  
1710,9255686,627256,28.746, tn  
1711,9255696,627262,28.652, tn  
1712,9255711,627249,27.374, tn  
3,9255716,627255,27.299, tn

1714,9255734,627236,27.934, tn  
1715,9255741,627242,27.833, tn  
1716,9255751,627235,27.767, tn  
1717,9255747,627229,27.653, tn  
1718,9255772,627231,27.462, tn  
1719,9255776,627216,27.351, tn  
1720,9255805,627212,27.599, tn  
1721,9255801,627203,27.431, tn  
1722,9255830,627205,27.980, tn  
1723,9255830,627204,27.885, tn  
1724,9255826,627194,27.740, tn  
1725,9255846,627193,27.652, tn  
1726,9255845,627177,27.561, tn  
1727,9255874,627183,27.458, tn  
1728,9255872,627173,27.341, tn  
1729,9255893,627169,27.266, tn  
1730,9255887,627161,27.955, tn  
1731,9255910,627161,28.871, tn  
1732,9255922,627142,28.769, tn  
1733,9255926,627151,28.692, tn  
1734,9255944,627144,28.574, tn  
1735,9255942,627133,28.469, tn  
1736,9255959,627133,28.391, tn  
1737,9255958,627121,28.238, tn  
1738,9255984,627119,28.900, tn  
1739,9255996,627113,28.799, tn  
1740,9255988,627106,28.818, tn  
1741,9256011,627105,27.703, tn  
1742,9256011,627104,27.655, tn  
1743,9256006,627096,27.531, tn  
1744,9256022,627096,27.499, tn  
1745,9256019,627091,27.368, tn  
3,9256039,627090,27.993, tn

1747,9256036,627082,27.808, tn  
1748,9256051,627075,28.567, tn  
1749,9256067,627087,28.455, tn  
1750,9256072,627067,28.793, tn  
1751,9256088,627071,28.654, tn  
1752,9256097,627056,29.392, tn  
1753,9256102,627047,29.281, tn  
1754,9256096,627042,29.873, tn  
1755,9256114,627034,29.792, tn  
1756,9256103,627030,29.549, tn  
1757,9256123,627021,30.458, tn  
1758,9256113,627013,30.811, tn  
1759,9256136,627004,30.754, tn  
1760,9256142,626983,29.659, tn  
1761,9256149,626987,29.578, tn  
1762,9256161,626976,28.374, tn  
1763,9256156,626959,28.289, tn  
1764,9256176,626964,28.983, tn  
1765,9256174,626954,28.871, tn  
1766,9256196,626954,27.482, tn  
1767,9256202,626953,27.391, tn  
1768,9256212,626936,27.677, tn  
1769,9256234,626940,27.528, tn  
1770,9256230,626924,27.396, tn  
1771,9256251,626917,27.274, tn  
1772,9256255,626927,27.981, tn  
1773,9256273,626918,26.839, tn  
1774,9256268,626909,27.742, tn  
1775,9256289,626907,26.621, tn  
1776,9256282,626898,27.436, tn  
1777,9256301,626891,26.392, tn  
1778,9256305,626898,26.578, tn  
9,9256326,626889,26.429, tn

1780,9256324,626877,26.918, tn  
1781,9256349,626878,27.810, tn  
1782,9256349,626876,27.761, tn  
1783,9256344,626860,27.680, tn  
1784,9256376,626862,27.438, tn  
1785,9256372,626852,27.392, tn  
1786,9256402,626848,27.576, tn  
1787,9256397,626839,27.423, tn  
1788,9256414,626828,27.966, tn  
1789,9256438,626820,27.844, tn  
1790,9256432,626813,27.781, tn  
1791,9256444,626796,27.659, tn  
1792,9256435,626791,27.554, tn  
1793,9256457,626769,26.465, tn  
1794,9256448,626768,27.381, tn  
1795,9256455,626740,27.279, tn  
1796,9256468,626743,26.869, tn  
1797,9256460,626726,26.758, tn  
1798,9256467,626707,26.942, tn  
1799,9256478,626711,26.823, tn  
1800,9256469,626689,26.658, tn  
1801,9256492,626662,26.529, tn  
1802,9256483,626660,26.436, tn  
1803,9256493,626640,26.396, tn  
1804,9256487,626630,26.745, tn  
1805,9256498,626627,26.636, tn  
1806,9256494,626598,26.878, tn  
1807,9256504,626602,26.785, tn  
1808,9256503,626576,25.982, tn  
1809,9256510,626577,25.869, tn  
1810,9256517,626547,25.564, tn  
1811,9256509,626546,25.457, tn  
2,9256514,626527,26.393, tn

1813,9256526,626520,26.267, tn  
1814,9256530,626497,26.719, tn  
1815,9256517,626497,26.625, tn  
1816,9256524,626474,26.917, tn  
1817,9256536,626457,27.826, tn  
1818,9256528,626451,27.543, tn  
1819,9256545,626431,27.428, tn  
1820,9256532,626418,27.718, tn  
1821,9256550,626389,26.652, tn  
1822,9256541,626385,27.365, tn  
1823,9256560,626358,26.251, tn  
1824,9256551,626352,26.964, tn  
1825,9256564,626329,26.871, tn  
1826,9256559,626325,26.493, tn  
1827,9256562,626294,27.368, tn  
1828,9256571,626297,27.579, tn  
1829,9256572,626276,27.421, tn  
1830,9256594,626250,27.716, tn  
1831,9256610,626262,27.635, tn  
1832,9256617,626253,27.971, tn  
1833,9256629,626260,27.865, tn  
1834,9256637,626253,27.318, tn  
1835,9256652,626266,27.210, tn  
1836,9256675,626259,27.543, tn  
1837,9256694,626272,27.421, tn  
1838,9256700,626262,27.699, tn  
1839,9256727,626264,26.521, tn  
1840,9256945,626303,25.754, tn  
1841,9256959,626291,25.629, tn  
1842,9256982,626288,25.919, tn  
1843,9256990,626282,25.803, tn  
1844,9257004,626279,25.569, tn  
5,9257012,626284,25.451, tn

1846,9257020,626271,24.377, tn  
1847,9257044,626282,24.218, tn  
1848,9257077,626276,24.718, tn  
1849,9257090,626266,24.603, tn  
1850,9257110,626273,25.901, tn  
1851,9257126,626264,25.799, tn  
1852,9257142,626275,25.811, tn  
1853,9257168,626264,25.652, tn  
1854,9257190,626275,25.546, tn  
1855,9257210,626263,24.473, tn  
1856,9257234,626273,24.366, tn  
1857,9257252,626263,24.213, tn  
1858,9257254,626274,24.870, tn  
1859,9257269,626275,24.715, tn  
1860,9257290,626267,25.918, tn  
1861,9257293,626276,25.836, tn  
1862,9257321,626279,25.658, tn  
1863,9257322,626278,25.592, tn  
1864,9257323,626269,25.428, tn  
1865,9257341,626283,25.320, tn  
1866,9257341,626271,25.712, tn  
1867,9257365,626283,25.604, bm  
1868,9257363,626270,25.919, bm  
1869,9257380,626272,25.837, tn  
1870,9257407,626284,25.583, tn  
1871,9257425,626273,25.461, tn  
1872,9257448,626286,25.366, tn  
1873,9257448,626285,25.245, tn  
1874,9257450,626276,25.792, tn  
1875,9257470,626276,25.638, tn  
1876,9257488,626278,25.937, tn  
1877,9257508,626286,25.819, tn  
3,9257509,626285,25.541, tn

1879,9257509,626284,25.457, tn  
1880,9257528,626278,25.331, tn  
1881,9257558,626288,25.211, tn  
1882,9257614,626280,25.742, tn  
1883,9257613,626290,25.654, tn  
1884,9257641,626282,25.930, tn  
1885,9257649,626288,24.825, tn  
1886,9257675,626291,24.554, tn  
1887,9257675,626291,24.481, tn  
1888,9257699,626284,24.364, tn  
1889,9257720,626289,24.254, tn  
1890,9257732,626284,24.783, tn  
1891,9257765,626294,24.659, tn  
1892,9257795,626282,24.482, tn  
1893,9257814,626293,24.369, tn  
1894,9257839,626292,24.501, tn  
1895,9257839,626287,24.399, tn  
1896,9258170,626469,25.268, tn

Fuente: Elaborado por los investigadores.



## **TRABAJO DE GABINETE**

### **Procesamiento de la Información de Campo**

En gabinete se hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca o que no se hayan tomado lectura a un mismo punto con la finalidad que estas anomalías no distorsionen las curvas del plano a elaborarse, con estas precauciones.

Toda la información tomada en el campo fue transferida a una hoja de cálculo (Excel) y guardada en CSV (delimitada por comas), se importaron los puntos al programa AUTOCAD CIVIL 3D y Google earth, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel cada 0.02 m, las curvas se muestran a 0.05m de diferencia de cota, que se requieren para el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras. Se tomó en cuenta en cuenta para la elaboración del proyecto:

Datum : WGS-84

Proyección : UTM

Hemisferio : SUR

Zona : 17 M

## ANEXO 5: Topografía



Figura 27. Teodolito Electrónico (Marca south n4)



Figura 28. GPS Navegador Garmin MAP 64s. - Antena de alta sensibilidad.



*Figura 29.* Prismas de aluminio.

**ESTUDIO  
DE  
MECÁNICA  
DE  
SUELOS**

## **INTRODUCCIÓN.**

Atendiendo a la solicitud de los tesisistas: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN; BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER, interesados del proyecto "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE

LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+050)". se han llevado a cabo los trabajos necesarios, para desarrollar el estudio de Mecánica de Suelos que nos permita conocer las características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia y deformación, composición, agresividad química, etc, del área del Proyecto.

- En el área destinada, para dicho proyecto se ubicaron 21 calicatas, distribuidas de tal manera que abarquen toda el área de estudio.
- El estudio expuesto en el presente Informe Técnico considera que las fases de exploración, análisis de campo y los ensayos de laboratorio efectuadas, así como la aplicación de teorías de la Mecánica de Suelos han sido desarrollados con la finalidad de establecer las condiciones actuales de la estratigrafía del suelo,
- También se han realizado los ensayos correspondientes, para obtener y establecer las medidas correctivas de los riesgos que se presentarán al proyecto, como: la presencia de agentes agresivos y de expansión.

## **PROBLEMAS**

La construcción de estructuras sin estudios de suelos previos, trae consigo la aparición posterior de problemas estructurales (asentamientos, rajaduras en muros y losas, etc.).

Para el diseño y para garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+050)", se ha contado con el análisis de las investigaciones de campo y laboratorio, determinándose que en los suelos de la zona en estudio, el humedecimiento puede ser repentino, proveniente de la infiltración de canales de riego aledaños o de las lluvias en la zona, lo cual mantiene húmedos los suelos a nivel de desplante de las estructuras, con que afecta las propiedades físico mecánicas de dichos suelos.

## **OBJETIVOS**

### **GENERALES:**

El presente estudio tiene como propósito los siguientes objetivos:

- Determinar y definir las características geológicas y geotécnicas de las unidades estratigráficas que atraviesan a la ciudad.
- Definir las unidades geomorfológicas, su evolución y distribución en la franja de influencia de la pavimentación.
- Definir las condiciones de geodinámica externa de la vía (procesos actuantes y/o potenciales), así como la formulación de medidas correctivas para su control y/o atenuación.
- Definir la clasificación de los diferentes tipos de suelos que atraviesan a la vía, así como determinar su posible utilidad en las obras a realizar.

### **ESPECÍFICOS:**

- Clasificar el suelo y establecer sus propiedades.
- Determinar la capacidad portante del terreno (CBR).

- Definir el perfil estratigráfico de toda el área.
- Establecer algunos parámetros y pautas, para el diseño del proyecto.

#### **FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO:**

- El presente informe se fundamenta en:
- La necesidad del desarrollo de un programa de exploración de suelos como parte de una obra de ingeniería civil.
- La aplicación correcta de ensayos de laboratorio, para determinar las características del suelo.

## **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **GENERALIDADES.**

El comportamiento del suelo es determinante del buen o mal funcionamiento de los cimientos y estructuras, por lo tanto debe considerarse como parte integrante esencial del sistema de fundación en los análisis y diseños. Los que además deben adelantarse de conformidad con criterios de seguridad y deformaciones admisibles, similares a los corrientemente empleados en el diseño estructural. Destaca entonces la necesidad y conveniencia de establecer con razonable precisión las condiciones y características geotécnicas de la zona comprometida del subsuelo. Esta información esencial puede obtenerse mediante técnicas de investigación en el terreno y en el laboratorio.

### **ÁREA DE ESTUDIO.**

#### **UBICACIÓN.**

El proyecto se encuentra localizado en:

Departamento:	Lambayeque.
Provincia:	Chiclayo.
Distrito:	José Leonardo Ortiz.

Se localiza al inicio del tramo en la progresiva 0+000 km al comienzo de la calle Puno perteneciente al Distrito de José Leonardo Ortiz, terminando así en la progresiva 10+050 km en la Urbanización los Portales de Lambayeque.



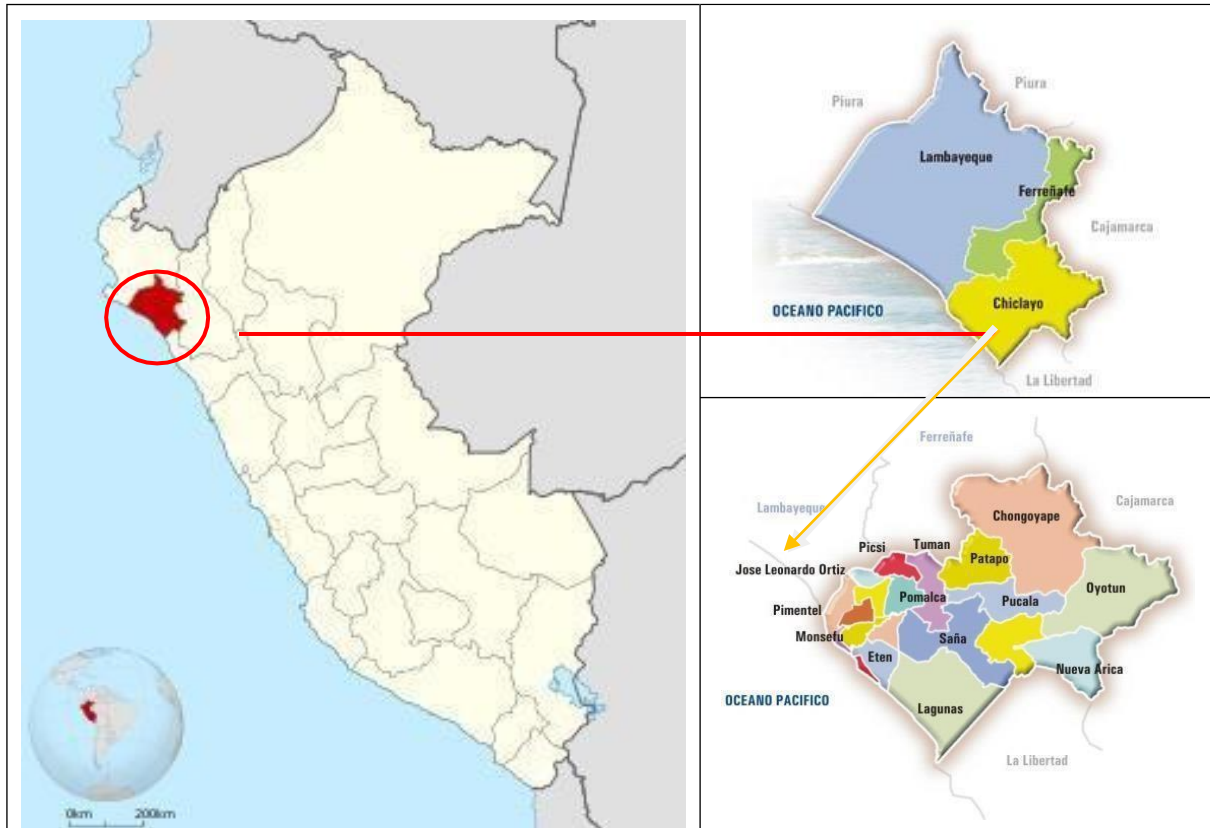


Figura 30. Ubicación, localización del proyecto.

### **ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO**

Tomando como referencia la ciudad capital del Perú, Lima, en dirección Norte, a 789 km y un tiempo de viaje de 11 h y 30 m, por una carretera asfaltada (Panamericana Norte), se llega a la ciudad de Chiclayo, a 30 minutos llegando al inicio de la zona de estudio a nivel de trocha (trasladándonos en taxi).

### **CONDICIONES CLIMÁTICAS.**

Es cálido, templado, seco, de abundante sol la mayor parte del año, los vientos son moderados. Las precipitaciones pluviales son escasas es decir el clima de José Leonardo Ortiz es normal ni tan frío ni tan caluroso.

## CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

### GEOMORFOLOGÍA.

La zona de estudio Está Al Nor – Oeste de la Ciudad de Lambayeque, se encuentra dentro de la parte baja de las Cuenca del Motupe-La Leche y Chancay-Lambayeque, a nivel general presenta características de “Llanura Aluvial “(LI – a), la que se extiende hasta las localidades de San José por el Sur, Olmos por el Norte, y hasta los caseríos Lagunas, Cruz del Médano entre otros por el Este y por el Oeste hasta el Océano Pacífico.

### GEOLOGÍA.

La faja costera de la Región de Lambayeque en épocas remotas posiblemente fue fondo marino de agua poco profunda. Los ríos La Leche y Reque, durante sus cursos han rellenado esta parte del Océano Pacífico. Los vientos también han aportado en el relleno con materiales finos. Posteriormente los primeros grupos humanos que llegaron a esta región, la domaron aprovechando las aguas de los ríos. Y así a través de los siglos, se habría formado una costra de suelo apta para la agricultura y las capas subyacentes.

Mórrope está al Nor – Oeste de la ciudad de Lambayeque, se ubica dentro de la parte baja de la Cuenca del Chancay Lambayeque, predomina en su área, según el Mapa Geológico del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico pertenece a la Era Terciaria, sistema cuaternario, serie reciente con predominio de depósitos eólicos “Qr – e”, tal como se muestra en el Mapa Geológico que se adjunta.

- En cuanto a la geología, se puede indicar que el área evaluada pertenece a una gran extensión de la Región Lambayeque. La era asociada corresponde al cenozoico, en el periodo o Sistema: Cuaternario (Q), Serie: Reciente con unidades estratigráficas referidas a terrazas marinas, y está formado por depósitos sedimentarios fluviales,

aluviales, lacustre eólicos y marinos, como producto de los procesos de meteorización y erosión de rocas más antiguas y que actualmente se encuentran cubiertas a dichos depósitos.

- Los ciclos orogénicos en sus fases principales de formación, presentan movimientos sísmicos y fallamientos sub recientes. El macizo andino del entorno y su levantamiento genera valles extensos de cotas que se atenúan hacia el mar, esculpiendo la morfología actual.
- En cuanto a la geodinámica, se puede mencionar que dado a las características topográficas del área, sin presencia de taludes, se genera un beneficio ante eventuales fenómenos de geodinámica externa, por lo cual dicha área presenta una moderada estabilidad. Caso especial merece atención a los problemas de erosión, debido al viento. La información elaborada por el "INGEMMET" (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico) del Sector Energía y Minas, Cuadrángulo Geológico (14-d): Acerca de la geología Lambayecana, nos indica que se encuentran en las formaciones correspondientes al cretáceo inferior noecomiano denominado formación grupo Goyllarisquirga (Ki-g), constituido esencialmente por ortocuarcitas de color gris claro a marrón claro y con rocas sedimentarias de areniscas y cuarcitas con intercalaciones de lutita.

## **SISMICIDAD**

Según análisis sismo tectónicos, existen en el mundo dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como: El Círculo Alpino Himalayo y el Círculo Circumpacífico; en esta última zona han ocurrido el 80% de los eventos sísmicos, el 15% ha sucedido en el Círculo Alpino Himalayo y el 5% restante se reparte en todo

el mundo.

- El Perú por estar comprendido como una de las regiones de alta actividad sísmica y formar parte del Cinturón Circumpacífico, que es una de las zonas más activas del mundo, existe la posibilidad de que ocurra sismo.
- Según la Norma E.030: Diseño Sismorresistente, la Región de Lambayeque (Distrito José Leonardo Ortiz) forma parte de la Zona 4 dentro de las Zonas Sísmicas en que ha sido dividido el Perú, correspondiéndole una sismicidad de intensidad alta de VIII, en la Escala de Mercalli modificado. Ello basado en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica.
- De otro lado, sabiendo que el estrato de cimentación del área en estudio predomina los suelos: "SM" y "CL", obtenido de las calicatas practicadas, le corresponde una clasificación de suelo S3, por lo que se tomarán en cuenta los parámetros correspondientes.

Para el cálculo del cortante basal, según lo especificado por las Normas Peruanas de Estructuras, (Cap. 4. 2. 3), usando el análisis estático, se obtendrá con:

$$V = (Z \times U \times S \times C / R) P$$

**Tabla 14.** Factores para el estudio de la zona.

FACTOR ES		VALOR ES
ZONA 4Z	Z	0.45
USO	U	1.00
SUELO	S	1.10
SISMICO	C	2.50
PERIODO PREDOMINAL	Tp	1.00 sg

Fuente: Suelos - Geología - Geotecnia y Pavimentos.

## ACTIVIDADES REALIZADAS

### INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

- Los trabajos de campo han sido dirigidos por el responsable del Laboratorio, tomando la información necesaria, para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante la exploración directa.
- En la cual se aperturaron un total de 21 calicatas, distribuidas dentro del área que ocupará el proyectado, designadas como: C1 C2, C3... y C21, teniendo las siguientes dimensiones 1.00 m. de largo x 1.00 m. de ancho x 1.50 m. de profundidad, de tal manera que abarquen toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos, obteniéndose de las calicatas muestras alteradas del tipo Mab (Las cuales fueron acondicionadas adecuadamente, para su traslado al Laboratorio).
- Con estos resultados nos permite investigar las características geomecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados, para realizar ensayos de clasificación y evaluarlos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos "SUCS", que es el más descriptivo basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes, como el diámetro de las partículas, gradación, plasticidad, y compresibilidad.

## INVESTIGACIONES EN EL LABORATORIO

- Las muestras extraídas de las perforaciones fueron analizadas en el laboratorio bajo las especificaciones de la Norma CE.010 de Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones, complementadas con la EG-2013 del MTC.

Análisis Granulométrico por tamizado	ASTM D – 422
Límite Líquido	ASTM D – 4318
Límite Plástico	ASTM D – 4318
Contenido de Humedad	ASTM D – 2216
Salas Solubles totales	ASTM D – 1888
Clasificación SUCS	ASTM D – 2487
Clasificación	AASHTO M 145
Proctor Modificado	ASTM D – 1557California
Bea ring Ratio (CBR)	ASTM D – 1883

## IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN

La identificación y clasificación se realizó de acuerdo a lo especificado en la Norma ASTM

- el tipo de ensayos a realizar en el Laboratorio, para el tipo de suelo hallado 2487-69, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos “SUCS”, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (Límite Líquido, límite plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación presenta estratos de tipo “SM” y “CL”.

- La identificación nos ha determinado, teniendo en cuenta la finalidad buscada, de determinar si el suelo subyacente es apto para la Construcción correspondiente.



## CARACTERÍSTICA DE LA ESTRATIGRAFÍA

En base a los trabajos de campo en el área de estudio y resultados de los ensayos de Laboratorio, se han elaborado 21 perfiles estratigráficos del terreno, que se detallan a continuación.

**Tabla 15. Resumen de la Conformación del Subsuelo del Área en Estudio.**

CALICATA / MUESTRA	C1- M 1	C1- M 2	C2- M 1	C2- M 2	C3- M 1		C3- M 2	C4- M 1	C4- M 2	C5- M 1	C5- M 2	
Progresiva/Km	00+000		00+500				01+000		01+500		02+000	
Profundidad (m)	0.10 a 0.40	0.40a 1.50	0.10a 0.40	0.40 a 1.50	0.10a 0.40		0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50a 1.50	0.10a 0.50	0.50a 1.50	
Humedad Natural.	7.37%	11.26%	7.38%	13.21%	13.98%		15.93%	9.93%	12.16%	13.48%	15.98%	
Sales Totales.	0.033%	0.027%	0.028%	0.020%	0.000%		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
Limite Líquido (%).	36.7	19.9	37.8	38.6	35.5		36.5	35.0	39.8	36.7	36.6	
Limite Plástico (%).	20.6	18.4	21.5	22.6	18.2		22.5	20.8	23.6	20.9	19.6	
Índice Plástico (%).	16.1	1.5	16.3	16.0	17.3		14.0	14.2	16.2	15.8	17.0	
Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	-----	1.95	-----	1.80	-----		1.83	-----	1.83	-----	1.79	
Óptimo Contenido de Humedad (%)	-----	9.07	-----	14.07	-----		16.26	-----	13.93	-----	14.81	
CBR 95 %	-----	12.05	-----	7.79	-----		8.15	-----	8.26	-----	7.59	
Clasificación SUCS	CL	SM	CL	CL	CL		CL	CL	CL	CL	CL	
Clasificación AASTHO	A -6(10)	A-4(3)	A -6(11)	A -6(10)	A -6(11)		A -6(10)	A -6(10)	A -6(10)	A -6(10)	A -6(11)	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

**Tabla 16. Resumen de la Conformación del Subsuelo del Área en Estudio.**

CALICATA / MUESTRA	C6- M 1	C6- M 2	C7- M 1	C7- M 2	C8- M 1	C8- M 2	C9- M 1	C9- M 2	C10- M 1	C10- M 2
Progresiva/Km	02+500		03+000		03+500		04+000		04+500	
Profundidad (m)	0.10 a 0.50	0.50a 1.50	0.10a 0.50	0.50 a 1.50	0.10a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50
Humedad Natural.	16.09%	17.73%	10.43%	11.67%	8.04%	10.36%	9.31%	10.26 %	11.02 %	12.20%
Sales Totales.	0.000%	0.000%	0.027%	0.000%	0.041%	0.000%	0.029%	0.024 %	0.019 %	0.000%
Limite Líquido (%).	34.6	36.7	38.6	20.3	37.5	18.8	17.8	19.5	36.5	34.5
Limite Plástico (%).	20.6	22.6	22.7	18.5	20.1	16.8	15.9	17.4	20.6	19.8
Índice Plástico (%).	14.0	14.1	15.9	1.8	17.4	2.0	1.9	2.1	15.9	14.7
Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	-----	1.77	-----	1.92	-----	1.92	-----	1.93	-----	1.79
Óptimo Contenido de Humedad (%)	-----	16.07	-----	10.07	-----	10.96	-----	9.03	-----	14.30
CBR 95 %	-----	7.85	-----	13.02	-----	13.78	-----	14.23	-----	7.99
Clasificación SUCS	CL	CL	CL	SM	CL	SM	SM	SM	CL	CL
Clasificación AASTHO	A -6(10)	A -6(10)	A -6(10)	A-4(2)	A -6(11)	A-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A -6(10)	A -6(10)

Fuente: Elaborado por los investigadores.

**Tabla 17. Resumen de la Conformación del Subsuelo del Área en Estudio.**

CALICATA / MUESTRA	C11- M 1	C11- M 2	C12- M 1	C12- M 2	C13- M 1	C13- M 2	C14- M 1	C14- M 2	C15- M 1	C15- M 2
Progresiva/Km	05+000		05+500		06+000		06+500		07+000	
Profundidad (m)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50
Humedad Natural.	13.28%	15.45%	12.46%	13.87 %	12.25%	15.66 %	11.40%	15.67 %	14.96 %	16.39 %
Sales Totales.	0.000%	0.000%	0.000%	0.000 %	0.000%	0.000 %	0.000%	0.000 %	0.026 %	0.023 %
Limite Líquido (%).	35.7	37.5	40.1	39.1	34.5	36.5	37.8	39.7	38.0	34.5
Limite Plástico (%).	19.4	20.5	22.7	20.7	19.4	20.5	20.6	23.2	20.8	18.7
Índice Plástico (%).	16.3	17.0	17.4	18.4	15.1	16.0	17.2	16.5	17.2	15.8
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	-----	1.81	-----	1.80	-----	1.84	-----	1.81	-----	1.78
Optimo Contenido de Humedad (%)	-----	15.24	-----	14.32	-----	15.28	-----	15.03	-----	16.52
CBR 95 %	-----	8.10	-----	8.23	-----	8.41	-----	8.01	-----	7.64
Clasificación SUCS	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL
Clasificación AASTHO	A -6(11)	A -6(11)	A -6(11)	A -6(11)	A -6(10)	A -6(10)	A -6(11)	A -6(11)	A -6(11)	A -6(10)

Fuente: Elaborado por los investigadores.

**Tabla 18. Resumen de la Conformación del Subsuelo del Área en Estudio.**

CALICATA / MUESTRA	C16- M 1	C16- M 2	C17- M 1	C17- M 2	C18- M 1	C18- M 2	C19- M 1	C19- M 2	C20- M 1	C20- M 2	C21- M 1	C21- M 2
Progresiva/Km	07+500		08+000		08+500		09+000		09+500		10+000	
Profundidad (m)	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50
Humedad Natural.	11.53 %	14.30 %	14.17 %	15.92 %	10.05 %	14.38 %	14.71%	15.63 %	13.27 %	15.08 %	15.12 %	15.32 %
Sales Totales.	0.024 %	0.020 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000%	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %
Limite Líquido (%).	18.9	20.0	19.1	19.9	37.5	39.5	36.6	33.5	36.7	20.0	37.6	17.7
Limite Plástico (%).	16.9	18.6	17.2	18.6	20.8	22.8	20.4	18.5	20.6	18.4	20.3	15.8
Índice Plástico (%).	2.0	1.4	1.9	1.3	16.7	16.7	16.2	15.0	16.1	1.6	17.3	1.9
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	----	1.94	----	1.90	----	1.80	----	1.80	---	1.91	----	1.92
Optimo Contenido de Humedad (%)	----	11.06	----	12.73	----	15.01	----	16.25	---	12.06	----	12.93
CBR 95 %	----	13.27	----	12.89	----	7.95	----	8.11	---	13.93	----	13.80
Clasificación SUCS	S M	SM	S M	S M	CL	C L	CL	CL	CL	SM	CL	S M
Clasificación AASTHO	A-2-4 (0)	A-4 (2)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A -6(11)	A -6(11)	A -6(10)	A -6(10)	A -6(10 )	A-4 (2)	A -6(11 )	A-4 (0)

Fuente: Elaborado por los investigadores.

## CONTENIDO DE SALES TOTALES

La presencia de sales solubles, cuando se encuentran en concentraciones en los suelos, en los que van a descargar las estructuras de concreto, las que se ven atacadas por estos agentes, que penetran por la porosidad del concreto, haciéndolo susceptible de colapsar por inmersión al disolverse las ligas químicas por la vía húmeda con que ha penetrado haciendo frágil y expansiva, envejeciéndolo prematuramente.

Los reglamentos nacionales repiten parcialmente las especificaciones dadas en la tabla 19A- A-4 del **California Building Code**:

Exposición a Sulfatos	Sulfato (SO <sub>4</sub> ) en agua, ppm	Tipo de Cemento	Mínimo f <sup>'</sup> c, kg/cm <sup>2</sup>
Despreciable	0-150	-	-
Moderado	150-1500	II, IP(MS), IS(MS)V	2
Severo	1500-10000	V más	8
Muy severo	> de 10000	puzolana	0
			3
			1
			5
			3
			1
			5

El US. Departament of Agriculture, clasifica los suelos en clases:

Clase	Porcentaje de sal
Clase 0: Libre	0-0.15
Clase 1: Ligeramente	0.15-0.35
afectada Clase 2:	0.35-0.65
Moderadamente afectado	Mayor que 0.65
Clase 3: Fuertemente	
afectado	

- En la zona estudiada, se ha determinado el contenido de sales de todas las muestras de tipo mab (muestra alterada en bolsa), de las 21 calicatas. El porcentaje más alto ocurre en: Calicata C-1-M1 y vale 0.033 %, respectivamente, y de acuerdo a la clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el suelo está libre de sales, por lo que se recomienda usar cemento Tipo **MS**. De acuerdo al Uniform Building Code, la resistencia mínima del concreto a usarse debe ser de  $f'c$

= 210 kg/cm<sup>2</sup>, en los elementos que van a estar en contacto con el suelo y la humedad.

#### **D). AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN. -**

El suelo bajo el cual se cimentará toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras. Los principales elementos químicos a evaluar son los Sulfatos

y Cloruros por su acción química sobre el concreto y el acero del cimiento respectivamente y las Sales Solubles Totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado desales del suelo con el agua).

Los resultados del análisis químico del suelo efectuado a las muestras representativas de las calicatas, a la profundidad de cimentación, se tiene:

## EXPANSIBILIDAD

Los investigadores **Holtz y Gibbs** en su libro “Propiedades de ingeniería de las arcillas expansivas”, clasifica el Potencial de expansión según el valor del índice plástico (IP):

Grado de Expansión	Índice de plasticidad, IP (%)	Límite de Contracción (%)	Probable expansión (%)
Muy alto	> 35	<11	>30
Alto	25 a 41	7-12	20-30
Medio Bajo	15 a 28	10-16	10-20
	< 18	>15	<10

Kassiff, Liben y Wiseman, han encontrado la relación entre el IP y el probable levantamiento de arcillas compactadas, según el siguiente cuadro:

IP (%)	Levantamiento de la superficie (cm)
10	0
20	1
30	4
40	7
50	13

El límite líquido máximo ocurre en las calicatas **C-4-M2** y **C-12-M1** y valen **39.8 %**, **40.1%** y su correspondiente índice plástico valen

16.2 %, 17.4%. Según la clasificación de Holtz y gibas el grado de expansión del suelo es medio, y el cambio de volumen del suelo del estado seco al saturado es menor al **20%**.

## **ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)**

El ensayo de Proctor se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que valor es de fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, se observa que contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminúan, resultado peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, llamada la "óptima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación. Lo anterior puede explicarse, en términos generales, teniendo en cuenta que, a bajos contenidos de agua, en los suelos finos, del tipo de los suelos arcillosos, el agua está en forma capilar produciendo compresiones entre las partículas constituyentes del suelo lo cual tiende a formar grumos difícilmente desintegrables que dificultan la compactación. El aumento en el contenido de agua disminuye esa tensión capilar en el agua haciendo que una misma energía de compactación produzca mejores resultados. Empero, si el contenido de agua es tal que haya exceso de agua libre, el grado de llenar casi los vacíos del suelo, esta impide una buena compactación, puesto que no puede desplazarse instantáneamente bajo los impactos



del pistón.

### **CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR (ASTM D-1883)**

El índice de California (CBR) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas. Se usa en el proyecto de pavimentos flexibles auxiliándose de curvas empíricas. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón a la misma profundidad en una muestra de tipo

piedra partida. Los valores de carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados. El CBR que se usa para proyectar, es el valor que se obtiene para una profundidad de 0.1 pulgadas. Como el CBR de un agregado varía de acuerdo a su grado de compactación y el contenido de humedad, se debe repetir cuidadosamente en el laboratorio las condiciones del campo, para lo que se requiere un control minucioso. A menos que sea seguro que el suelo no acumulara humedad después de la construcción, los ensayos CBR se llevan a cabo sobre muestras saturadas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### CONCLUSIONES

1.- Se puede concluir, que a lo largo de la zona en estudio la estratigrafía presenta un estrato superficial, compuesto por suelo arcilloso con materia orgánica existente en la zona, en tramos puntuales. Luego según la clasificación SUCS, se encuentran seguidos estratos de tipo **“CL” (arcillas de mediana plasticidad)**, **“SM” (arenas limosas)**. Los que se encuentran en estado natural, superando el -

1.50 m. de profundidad en promedio.

2.- En forma general se puede decir que el tramo de la vía a pavimentarse presenta un suelo de fundación que tiene una capacidad de soporte (CBR) (>5.00, <15.00

%).

**Tabla 19.** *Tramos Homogéneos en Función al CBR (Referido al 95% de la MDS del Ensayo Proctor Modificado).*

#### TRAMO I

Calicata	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	C.B. R. (95 %)
C 1-M2	S M	A-4(3)	12.05
C 2-M2	C L	A -6(10)	7.79
C 3-M2	C L	A -6(10)	8.15
C 4-M2	C L	A -6(10)	8.26
C 5-M2	C L	A -6(11)	7.59
Promedio			8.77

## TRAMO II

<b>Calicata</b>	<b>Clasificación SUCS</b>	<b>Clasificación AASHTO</b>	<b>C.B.R. (95%)</b>
C 6-M2	CL	A -6(10)	7.85
C 7-M2	SM	A-4(2)	13.02
C 8-M2	SM	A-4(0)	13.78
C 9-M2	SM	A-2-4(0)	14.23
C 10-M2	CL	A -6(10)	7.99
<b>Promedio</b>			11.37

## TRAMO III

<b>Calicata</b>	<b>Clasificación SUCS</b>	<b>Clasificación AASHTO</b>	<b>C.B.R. (95%)</b>
C 11-M2	CL	A -6(11)	8.10
C 12-M2	CL	A -6(11)	8.23
C 13-M2	CL	A -6(10)	8.41
C 14-M2	CL	A -6(11)	8.01
C 15-M2	CL	A -6(10)	7.64
<b>Promedio</b>			8.08

## TRAMO IV

Calicata	Clasificación SUCS	Clasificación AASH TO	C.B.R. (95 %)
C 16-M2	S M	A-4 (2)	13.27
C 17-M2	S M	A-2-4 (0)	12.89
C 18-M2	C L	A -6(11)	7.95
C 19-M2	C L	A -6(10)	8.11
C 20-M2	S M	A-4 (2)	13.93
C 21-M2	S M	A-4 (0)	13.80
<b>Promedio</b>			11.66

Fuente: Elaborado por los investigadores.

- 3.- Para diseño estructural el suelo se clasifica como S3, el periodo que define la plataforma del aspecto  $TP = 1.0$  segundos, y el factor suelo  $S$  igual a 1.1
- 4.- No se ha encontrado nivel freático a la profundidad promedio de  $- 1.50$  m referida al nivel del terreno natural al momento de la exploración.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Un sistema de drenaje longitudinal y transversal deberá ser prolijamente construido de acuerdo a sus ubicaciones y dimensiones a fin de captar, conducir y alejar del camino el agua de escorrentía y lluvias, para disminuir el efecto de la humedad, y el cambio consecuente de volumen del suelo expansivo.
- 2.- En el proyecto a construirse: "**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM0+000 - 10+050)**", existen deterioros que presenta baches, ahuellamientos las mismas se van acentuando con el tránsito, por lo tanto deberá ser eliminado o cortado en 0.50 m, considerando desde el nivel de la rasante y reemplazarlo con materiales granulares, los primeros 0.20 m de piedra tipo OVER de diámetro no menor de 2" y no mayor a 4", debidamente compactados, luego los 0.05m de arena fina, los siguientes 0.20 m de Base con suelo granular clasificación AASTHO A-1-a (0), compactado al 100 % de la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado y finalmente 0,05 m. de carpeta asfáltica.
- 3.- La sub rasante también deberá ser compactado como mínimo al 95 % de densidad máxima seca del Ensayo Proctor Modificado.
- 4.- Se recomienda realizar pruebas de compactación (Densidad de Campo in situ cada 250 m<sup>2</sup>), para verificar la compactación antes indicada.
- 5.- El grado de expansibilidad máximo del suelo, en la zona del proyecto es Medio. Con un porcentaje de expansión menor del 20 %, Considerar este efecto en la construcción de obras civiles.
- 6.- El contenido de sales en las 21 calicatas exploradas el porcentaje de sales máximo es de 0.033 % que lo clasifica como libre de sales. Se recomienda usar Cemento Tipo **MS**. En la construcción de obras de concreto que van a estar expuestas al suelo y a la humedad, el f'c no debe ser menor a 210 kg/cm<sup>2</sup> en la prueba

cilíndrica del concreto a los 28 días.

- 7.- Construir de acuerdo a las especificaciones dadas por las Normas Peruanas de Estructuras, Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma ACI- 2005 del American Concrete Institute.
- 8.- Los datos de este informe no podrán ser usados para proyectos diferentes al que persigue el presente informe.

## ANEXO 6 : Estudio de Suelos

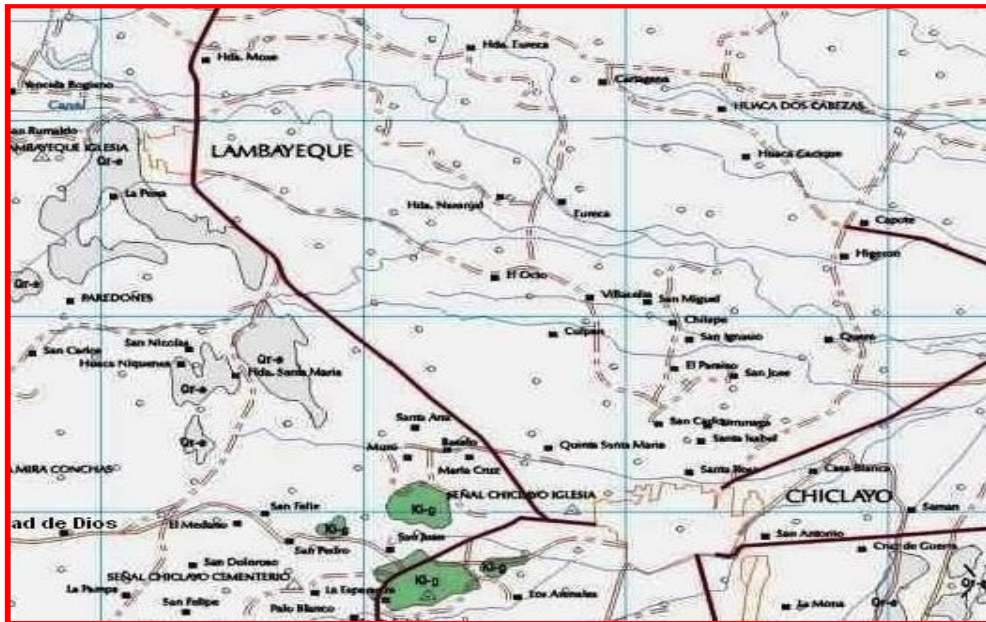


Figura 31. Mapa del Cuadrángulo Geológico de Chiclayo (14-d).



Figura 32. Mapa del Cuadrángulo Geológico de Chiclayo (14-d).



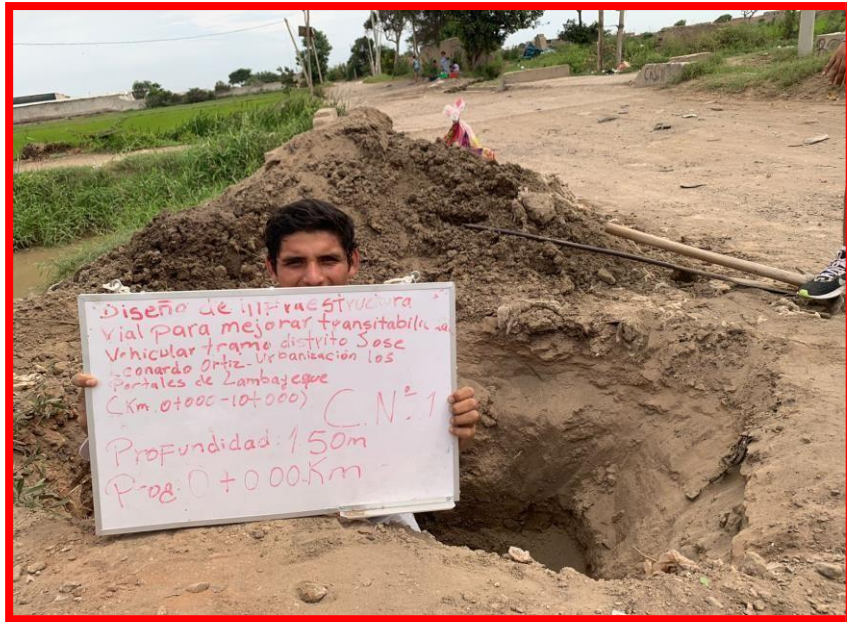


Figura 33. Detalle del perfil del suelo en calicata C-1.



Figura 34. Detalle del perfil del suelo en calicata C-2.



Figura 35.Registro del perfil del suelo en calicata C3.



Figura 36. Detalle del perfil del suelo en calicata C-4.

## RESULTADOS DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS:

Instrumento 1.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 1.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasv@segenma.com RPA# 4047009877 TEL: 074-406484  
CODIGO OSCE N° 50080112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESTISTAS : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER.

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTEZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 9+000 - 10+000)".

Calicata: 01 Prog 00+000 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L ORTEZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00			
-0.10	CL	M - 1	<p>Asfalto, arcilla y limos azules de color marrón oscuro, consistencia media, presencia de arena vegetal.</p> <p>Datos confirmados por análisis de mecánica plástica de color marrón oscuro, consistencia media, LL= 36.7% LP= 20.6% IP= 16.1% Wa= 7.57%</p> <p>Contenido de Sales = 0.027%</p>
-0.40	SM	M - 2	<p>Esposito conformado por arenas limosas de color marrón oscuro, consistencia media.</p> <p>LL= 19.9% LP= 18.4% IP= 1.5% Wa= 11.26%</p> <p>Contenido de Sales = 0.027%</p> <p>Óptimo contenido de humedad = 9.07%</p> <p>Max. Densidad Seca = 1.95 gr/cm<sup>3</sup></p> <p>CBR al 95% = 12.05%</p> <p>AASTHO= A-4(3)</p>
-1.00			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murja Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*PROF. CARLOS VENTURA*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 8888

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 2.- Determinación de la sal.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CAL. BETA 1000 SULLANA Nº 183 - PUERTO RINCON - PERU                  REGISTRO Nº 000007 2007/2008 ENCLAVE                  CORREO: <a href="mailto:ingenieros@segemma.com">ingenieros@segemma.com</a> - WWW.SEGEMMA.COM                  CONTACTO: 051 9844442</small> LABORATORIO SEGENMA					
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>					
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO - MUESTRA	C1- M 1	C1- M 2	C2- M 1	C2- M 2	
UBICACIÓN	00+000		00+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	
(1) PESO DEL TARRO	18.59	21.46	20.32	17.84	
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	49.25	58.95	55.62	58.95	
(3) PESO TARRO SECO + SAL	18.60	21.47	20.33	17.65	
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01	0.01	0.01	0.01	
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	30.65	37.48	35.29	51.10	
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.033%	0.007%	0.026%	0.020%	
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>					
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO-MUESTRA	C1- M 1	C1- M 2	C2- M 1	C2- M 2	
UBICACIÓN	00+000		00+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	
Nº RECIPIENTE	10	11	12	13	
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	321.52	380.02	330.25	396.05	
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	308.25	355.02	317.25	365.88	
3- PESO DEL AGUA	13.26	25.00	13.00	30.17	
4- PESO RECIPIENTE	128.26	133.05	141.02	137.45	
5- PESO SUELO SECO	180.00	221.97	176.23	228.43	
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.37%	11.26%	7.38%	13.21%	

*Leonidas Murga Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
 ING. OMBROSE BONTENGO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 48883

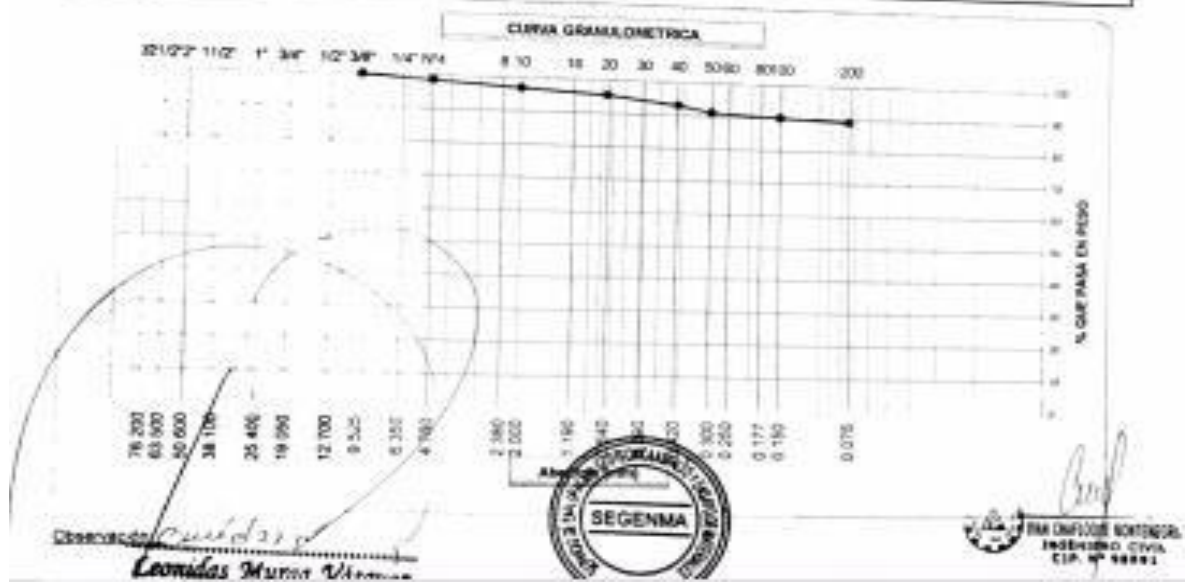
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 3.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C1-M1

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES	
CA. BRITALEO GONZALES Nº 182 PUEBLO NUEVO - PERENAFÉ RENDIMIENTO Nº 001001 2009/2000 INECCOP EMAIL: <a href="mailto:ingenieros@ingenieros.com">ingenieros@ingenieros.com</a> WWW: <a href="http://www.ingenieros.com">www.ingenieros.com</a> CERCADO CANCE Nº 40000000 LABORATORIO SEGENMA	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)	
TESTIGAS	SALDANA ALCRA JHORDY ROMAN
PROYECTO	BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
UBICACIÓN	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEGUEI KM 9+300 - 10+000".
CALICATA	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEGUE
PROFUNDIDAD	C1-M1
FECHA	0.10 m. a 0.40 m. 15 DE ABRIL DEL 2021

Tamizos ASTM	Área (mm)	Peso Retenido	Retenido (Porcentaje)	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia en Especificación	Descripción
5"	127.000						
4"	101.600						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500						
1/4"	6.350				100.00		
Nº 4	4.750	2.00	1.27	1.27	98.73		
Nº 6	2.360						
Nº 10	1.900	1.00	1.73	3.00	97.90		
Nº 18	1.180						
Nº 20	0.850	3.00	1.47	4.47	96.53		
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.425	5.00	2.45	6.92	93.08		
Nº 60	0.250	6.11	2.04	8.96	91.04		
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150	3.00	0.98	9.94	90.06		
Nº 200	0.075	6.11	0.96	12.90	87.10		
Pasado		101.00	99.2	100.0			

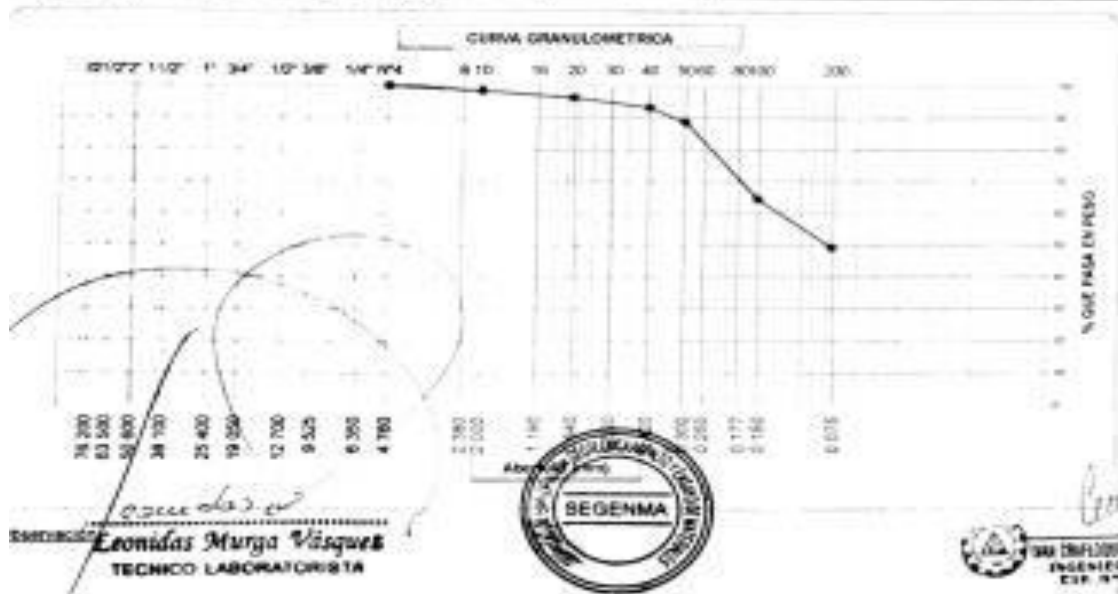


Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 5.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C1-M2.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES							
C.A. BELTRAMO GONZALES S.R.L. PUEBLO BUENO - FERREÑE REGISTRO Nº 000001-2000/0004-IMPEDIR Email: <a href="mailto:ingenieros@beltramo.com">ingenieros@beltramo.com</a> - 999 494200877 9999 999 9999 CARRERA SENE Nº 10000 2 2 LAMBAYEQUE, PERÚ							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TENIENTE	SALDANA ACUNA, JORJOY ROMAN						
PROYECTO	BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 9+000 - 19+000".						
UBICACION	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C1-M2						
PROFUNDIDAD	D-40 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Extensión (Porcentaje)	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Clasificación en Especificación	Descripción
3"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						100.00
2 1/2"	60.800						Peso Fracción Fine Pass Layer (g)
2"	50.800						100.00
1 1/2"	37.500						2. Características
1"	25.400						Tamaño Máximo
3/4"	19.000						Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.500						Grasa (%)
3/8"	9.500						Áspera (%)
1/4"	6.300						Fino (%)
Nº 4	4.750				100.00		Módulo de Finos (%)
Nº 5	3.000						3. Clasificación
Nº 10	2.000	0.02	1.50	1.50	98.48		Límite Líquido (%)
Nº 15	1.180						Límite Plástico (%)
Nº 20	0.850	1.02	2.12	3.00	96.98		Índice de Plasticidad (PI)
Nº 30	0.600						Clasificación SUCS
Nº 40	0.420	0.26	0.11	0.19	99.24		Clasificación AASHTO
Nº 50	0.300	0.22	0.81	1.13	98.87		
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150		24.25	25.82	74.18		
Nº 200	0.075	1.02	18.18	20.78	79.22		
Peso		100.0	48.2	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 6.- Límites de consistencia calcata C1-M2.

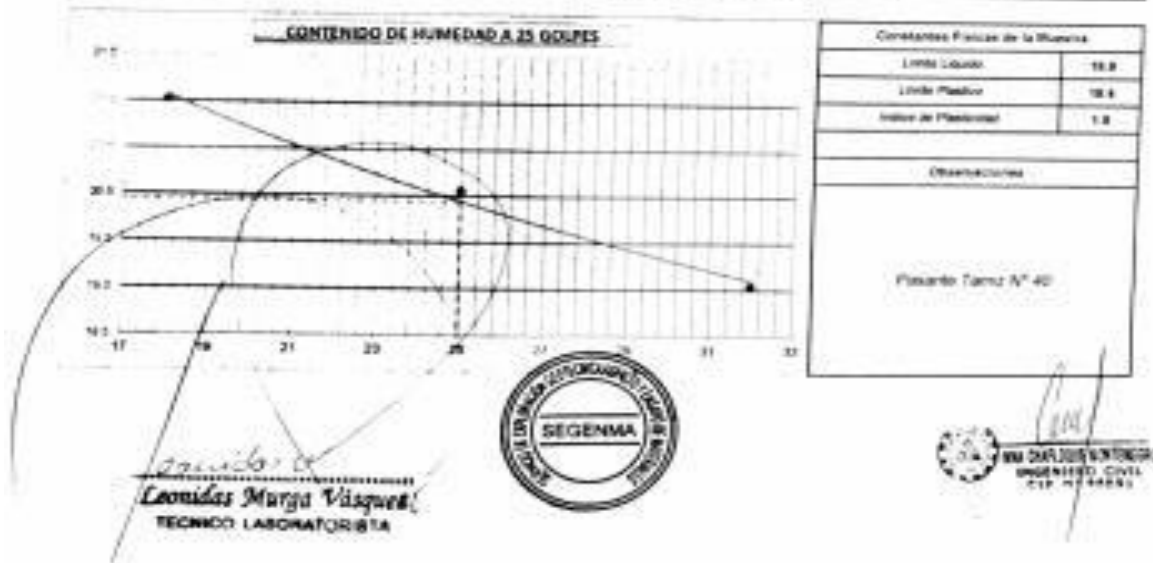
		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CAL. CRISTÓBAL COLÓN N° 100 - PUEBLO NUEVO - PEREGRINO RENOVACIÓN N° 000000 - 2000/2000 - INDIAGUEP C/AV. INDEPENDENCIA N° 1000 - 2000 - 2000/2000 - INDIAGUEP CORREO ELECTRÓNICO: <a href="mailto:seg@segma.pe">seg@segma.pe</a> TEL: 074-822224 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)			
TESITAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)"		
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CALCATA	C1-M2		
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.		
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021		

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO**

N° de Tazo		12	34	75	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	g	42.84	44.80	45.90	
Peso de Tazo + Suelo Seco	g	39.28	40.91	41.33	
Peso de Tazo	g	18.00	21.00	21.04	
Peso de Agua	g	4.20	3.88	3.50	
Peso de Suelo Seco	g	30.28	18.98	30.86	
Contenido de Humedad	%	21.00	25.00	19.34	Límite Líquido
Numero de Golpes		18	25	32	18.8

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tazo		30	75	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	g	44.34	46.38	
Peso de Tazo + Suelo seco	g	44.50	41.06	
Peso de Tazo	g	23.04	23.60	
Peso de Agua	g	3.84	0.21	
Peso de Suelo seco	g	21.40	24.00	
Contenido de Humedad	%	17.88	18.94	Límite Plástico
				18.4



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 7.- Ensayo de compactación calicata C-1.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BRIFALDO GONZÁLEZ N° 187 - PUEBLO NUEVO - PENEPLATE  
 Email: [brifaldogon@segemma.com](mailto:brifaldogon@segemma.com) - WWW.SEGEMMA.COM  
 TOROYO DR# 6 N° 10000112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)**

TESTISTAS: BALDARNA ACUÑA JHOREY ROMAN      FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2021  
 BRAVO DIAZ BRYAN ALEXANDER

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO  
 DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM  
 8+000 - 10+000"

LUGAR: DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - PROVINCIA OCHO RIOS - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

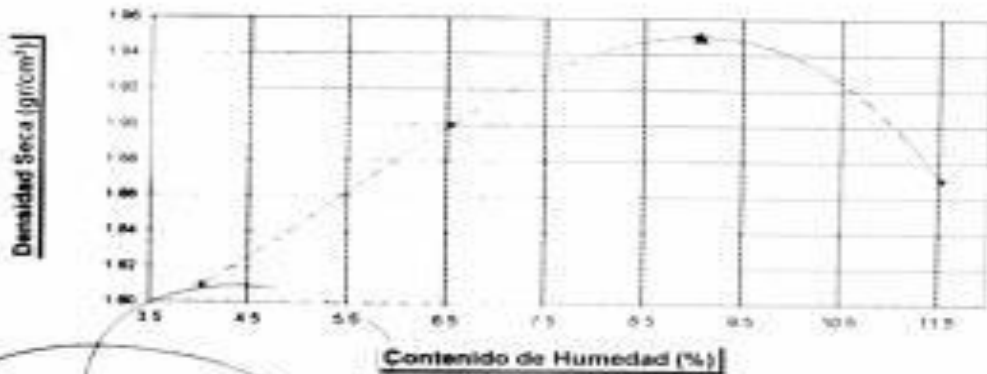
CALICATA: C-1

Volumen Molds = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4357	4519	4622	4585
2	Peso de molde (g)	2522	2629	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1787	1898	2002	1965
4	Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.890	2.020	2.133	2.090
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.810	1.930	1.990	1.870

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Prueba N°		300	301	302	303
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	379.69	325.32	334.38	340.28
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	329.15	315.27	317.48	323.70
3	Peso del frasco (g)	123.85	129.09	132.25	135.82
4	Peso de agua contenida (g)	7.34	12.95	16.91	21.68
5	Peso del suelo seco (g)	196.50	194.23	187.23	188.20
6	Contenido de humedad (%)	4.02	6.54	9.02	11.53

Máxima Densidad Seca : 1.990 g/cm<sup>3</sup>  
 Óptimo Contenido de Humedad : 9.02 %



*Leonidas Murga Vázquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*PERU DR# JOSE BONTINERO*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 84891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 8.- Ensayo de CBR calicata C-1.

	<b>SERVICIO DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	CAL. INDUSTRIAL GUAYLÁBATA N° 1802 - PISO 02 TEL: 052 222 2222 BO. GUAYLÁBATA N° 200000 - 200000 / GUAYLÁBATA
	Email: <a href="mailto:ingenieros@segenma.com">ingenieros@segenma.com</a> BPH: 0047000022 TEL: 052 222 2222
	C. D. GARCÍA N° 100000002 T. GUAYLÁBATA, BOLIVIA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TESTISTAS** : SALDANA ALEJANDRO ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 9+990 - 15+000"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 19 DE ABRIL DEL 2021 **CALICATA** : C-1 **PROFUNDIDAD** : 0.45 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	1		2		3	
	N°		25		12	
<b>N° DE GOLPES POR CAPA</b>						
<b>CONDICIÓN DE MUESTRA</b>	EN MOLDE	MOLDE	EN MOLDE	MOLDE	EN MOLDE	MOLDE
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,935	9,012	8,519	8,528	8,493	8,755
PESO DEL MOLDE (g)	4,377	4,377	4,109	4,109	4,237	4,237
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4558	4535	4410	4517	4256	4498
VOLUMEN DEL SUELO (l)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2,13	2,18	2,06	2,11	1,99	2,08
CAPSULA N°	10	11	12	13	14	15
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	330,50	333,80	323,80	326,35	314,55	317,82
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	315,78	318,20	307,92	318,88	300,25	313,37
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	14,74	17,54	15,92	18,38	14,25	24,45
PESO DE CAPSULA (g)	153,21	147,11	139,68	149,41	144,39	138,20
PESO DE SUELO SECO (g)	162,58	189,16	168,24	169,27	155,96	175,12
HUMEDAD (%)	9,07%	10,37%	9,47%	11,52%	9,14%	13,98%
DENSIDAD SECA	1,95	1,95	1,98	1,89	1,82	1,87

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021											
Abril del 2021											
May del 2021											
May del 2021											
May del 2021											

**NO REGISTRA EXPANSION**

**PENETRACION**

PENETRACION mm	CARGA ENTANQUE (kg/cm <sup>2</sup> )	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA (kg/cm <sup>2</sup> )	Se	Resque	%	CARGA (kg/cm <sup>2</sup> )	Se	Resque	%	CARGA (kg/cm <sup>2</sup> )	Se	Resque	%
0.025	1000 1500	10,50	123	41,00		7,70	80	30,00		4,80	54	18,00	
0.040		22,10	258	86,00		16,20	189	63,00		9,70	114	38,00	
0.060		32,30	376	126,00		23,90	273	91,00		14,10	160	55,00	
0.080		42,60	495	168,00		33,80	360	120,00		18,50	218	72,00	
0.100		53,18	621	207,00	28,70	44,50	450	150,00	18,00	23,10	270	90,00	9,00
0.200		86,43	1011	337,00		62,60	735	245,00		37,70	441	147,00	
0.300		109,79	1264	428,00		79,70	933	311,00		47,70	564	188,00	
0.400		127,40	1491	497,00		92,30	1080	360,00		55,40	648	216,00	
0.500		150,80	1854	618,00		99,20	1125	375,00		57,70	675	225,00	

Leonidas Murga Viquez  
TECNICO LABORATORISTA



INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 8884

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

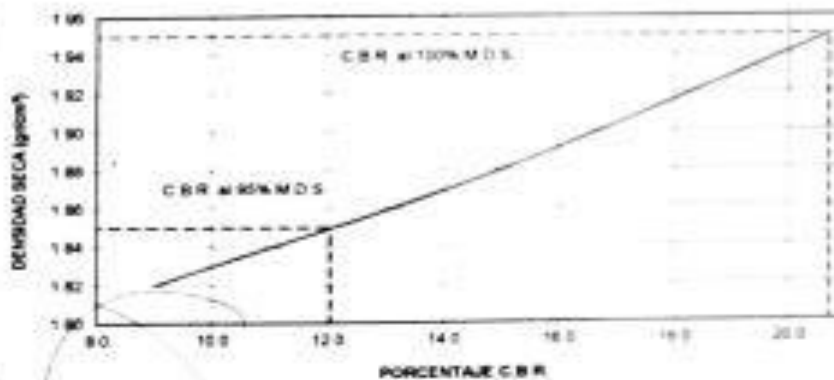
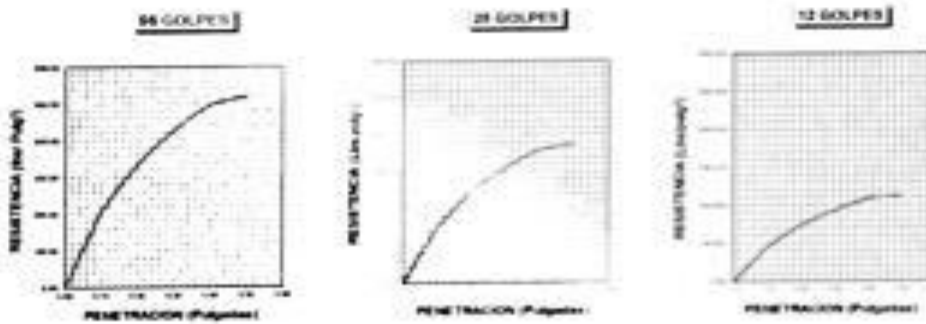
Instrumento 9.- Porcentaje del CBR calicata C-1.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES.</b> CA. METALURGIALES Nº 583 - PUNTA NUEVO - FERREÑAR BOULEVARD Nº 001003 - 2009/0001 - 00000001 TEL: 052 01 44544444 FAX: 011 44544444 TELE. 011 445444 CARRERA Nº 10000111 LABORATORIO SEGENMA
---	---

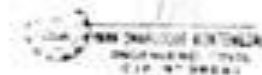
**TESTEAS:** SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO:** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAEQUE, KM 0+800 - 10+000"  
**UBICACIÓN:** DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAEQUE  
**CALICATA:** C - 1      **FECHA:** 15 DE ABRIL DEL 2021      **PROFUNDIDAD:** 0.40 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Capacidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.95
Humedad Óptima (%)	9.01

DATOS DEL C B R	
C B R a 100% de M D S (%)	12.05
C B R a 95% de M D S (%)	12.05



Leonidas Murua Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA




Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

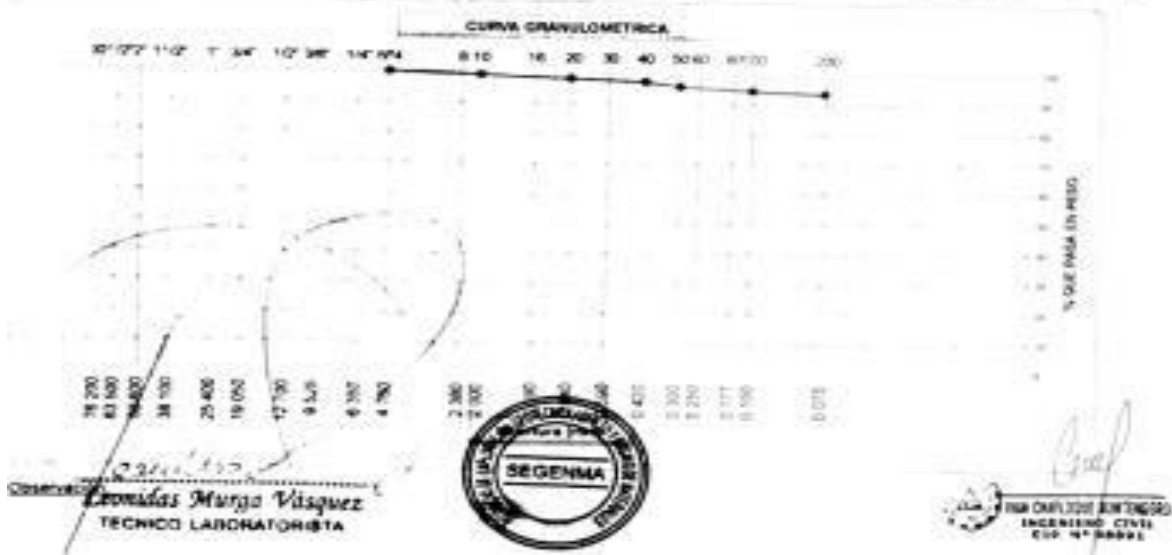
Instrumento 10.- resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 2.



Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.


Instrumento 11.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C2-M1.

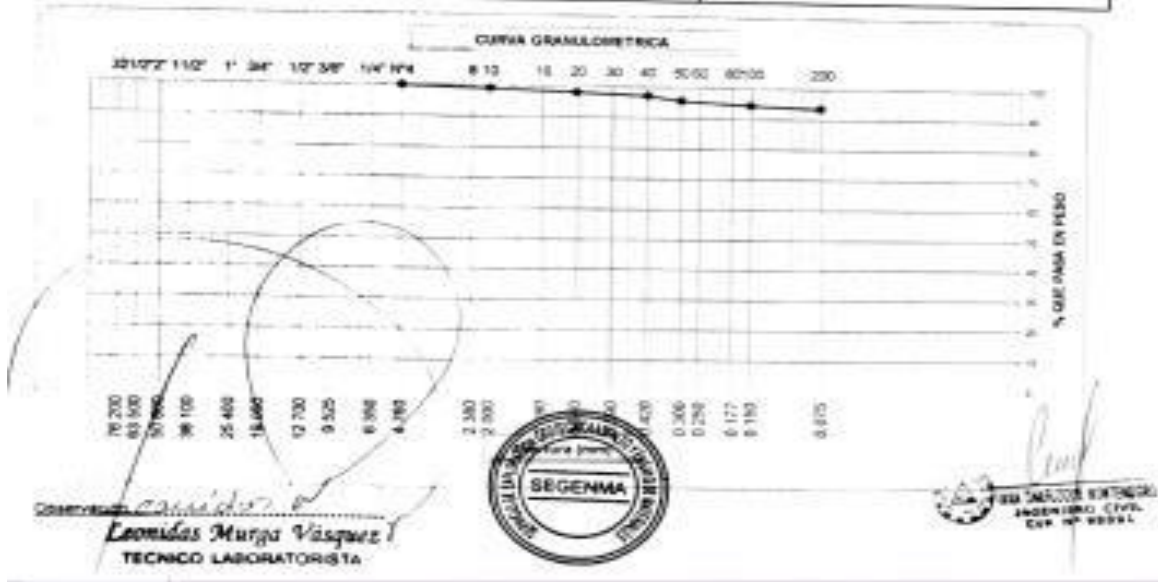
 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>C.A. WRESTALIND GUERRA ALLEN S.R.L. - PUNTO BLANCO 20000000 - PUNTO BLANCO                  BOYACÁ DEL 2020 Nº 100 - BOYACÁ - COLOMBIA                  TEL: +57 313 2000000 - FAX: +57 313 2000000 - WWW.SEGENMA.COM.CO                  CREDITO: +57 313 2000000 - CREDITO: +57 313 2000000                  LABORATORIO DE SUELOS</small>						
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)						
<b>TESISTAS</b>	SALDANA ACUÑA JHORDY ROMAN					
<b>PROYECTO</b>	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)"					
<b>UBICACIÓN</b>	DISTRITO: JOSE L. ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE					
<b>CALICATA</b>	C2 M1					
<b>PROFUNDIDAD</b>	D 10 m a 0.40 m					
<b>FECHA</b>	15 DE ABRIL DEL 2021					
Tamizaje (mm)	Retenido (g)	Retenido Porcentual	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales Especificaciones	Descripción
75	107.800					
47.5	101.800					L. Paso de Material
25	73.000					Peso Total (g)
15	40.800					Peso Pasado Fino-Peso Límite (g)
7.5	50.800					
4.75	37.800					L. Clasificación
2.0	25.400					Tamaño Máximo
0.85	19.200					Tamaño Máximo Nominal
0.425	12.700					Grava (%)
0.25	8.520					arena (%)
0.15	4.360					Fines (%)
0.075	4.760					Módulo de Fines (%)
0.075	2.360			100.00		
0.075	2.360	1.11	0.96	0.96	99.14	L. Clasificación
0.075	1.180					Límite Líquido (%)
0.075	0.860	0.63	0.69	1.65	98.35	Límite Plástico (%)
0.075	0.400					Índice de Plasticidad (%)
0.075	0.420	1.16	0.82	2.77	97.23	Clasificación SUCS
0.075	0.300					Clasificación AASHTO
0.075	0.280					
0.075	0.180					
0.075	0.130					
0.075	0.078	1.11	0.96	8.34	91.66	
<b>Total</b>	<b>107.8</b>	<b>83.7</b>	<b>100.0</b>			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 12.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C2-M1.

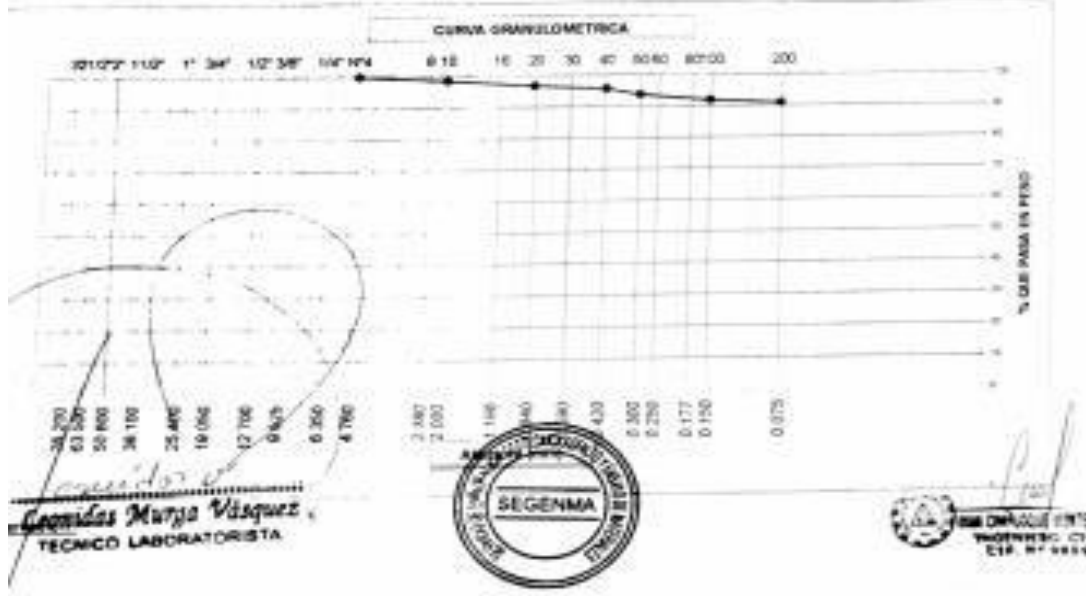
 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. WIFALDO GONZÁLEZ N° 193 - PUEBLO NUEVO - FERRERAS RESOLUCIÓN N° 004883-2009/DGSI-INCOPET Email: <a href="mailto:segementa@segementa.com">segementa@segementa.com</a> - RPS 2387019272 - TEL: 074 430884 CARRERA OCHO N° 40003322 LABORATORIO SEGEMMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (NTC E-187 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTAS :	SALDAÑA ACLAÑA JHORDY ROMAN						
PROYECTO :	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
UBICACIÓN :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 9+999 - 10+886"						
CALICATA :	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
PROFUNDIDAD :	C2-M1						
FECHA :	D. 10 m. a 0.40 m.						
	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamices ASTM	Área (mm)	Peso Retenido	Peso Pasado	Retenido Acumulado	Peso que Pasa	Retenido en Fracción	Descripción
5"	127 000						<b>1. Peso de Muestra</b> Peso Inicial Total (g) 228.45 Peso Fracción Fina (Pas. Líq. (g)) 228.45
4"	101 600						
3"	75 900						<b>2. Características</b> Tamaño Máximo 38" Tamaño Máximo Nominal 34" Grava (%) 14.7 Arena (%) 6.3 Fines (%) 32.7 Módulo de Fines (%)
2 1/2"	60 300						
2"	50 800						
1 1/2"	37 500						
1"	25 400						
3/4"	19 000						
1/2"	12 500						
3/8"	9 500						
1/4"	6 300						
N° 4	4 750				186.00		
N° 8	2 360						<b>3. Clasificación</b> Límite Líquido (%) 31.8 Límite Plástico (%) 31.8 Índice de Plasticidad (%) 14.3 Clasificación SUCS CL Clasificación AASHTO A-6 (11)
N° 10	2 000	1.21	0.98	0.98	99.14		
N° 15	1 180						
N° 20	850	1.11	0.99	1.00	99.15		
N° 30	600						
N° 40	4 750	1.04	0.95	1.17	97.23		
N° 60	2 500	1.01	1.47	4.24	88.76		
N° 80	1 900						
N° 100	1 500	1.15	1.24	5.45	94.55		
N° 200	750	1.11	0.98	6.54	93.86		
Peso		181.0	82.7	186.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 13.- Análisis granulometría por tamizado C2-M2.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES							
CA. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - TARRAMA REGISTRO N° 001893 - 2007/0504 - INRECOPE PHONE: 054 4222222-2222 0999 4222222 TELEF. 074-422222 CHICLAYO OFICE N° 00000417 LABORATORIO SEGENMA							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTEAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0+000 - 10+888"						
UBICACION	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	C2-M2						
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje (mm)	Retención (g)	Peso Retenido	Retenido Porcent	Retenido Acumulativo	Porcentaje que Pasa	Retenido en Especificación	Observaciones
3"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (g)
2"	75.000						Peso Fracción Finer (g)
3 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Clasificación
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19.000						Diámetro (%)
1/2"	12.700						Área (%)
3/8"	9.500						Perímetro (%)
1/4"	6.300						Módulo de Finura (%)
N° 4	4.750				100.00		
N° 5	3.300						3. Clasificación
N° 10	2.000	1.98	1.45	1.45	99.50		Límite Líquido (%)
N° 15	1.180						Límite Plástico (%)
N° 20	850	3.17	1.64	3.28	96.71		Índice de Plasticidad (%)
N° 30	600						Clasificación SUCS
N° 40	400	1.95	0.67	4.25	95.75		Clasificación AASHTO
N° 50	300	4.10	1.83	6.10	93.91		
N° 60	250						
N° 75	190						
N° 100	150	4.70	1.81	8.10	91.90		
N° 200	75	3.15	0.87	8.97	91.03		
Peso		191.2	90.8	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 14.-Límites de consistencia calicata C2-M2.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALEO GONZÁLEZ Nº 103 - PUEBLO NUEVO - PEREGRAL RESOLUCIÓN Nº 001003 2009/000 EMERENTE PUNTO: SANTIAGO DE CHILAYO - LAMBAYEQUE CÁMARA ÚNICA Nº 0000037 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)			
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".		
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CALICATA	C2-M2		
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.		
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021.		

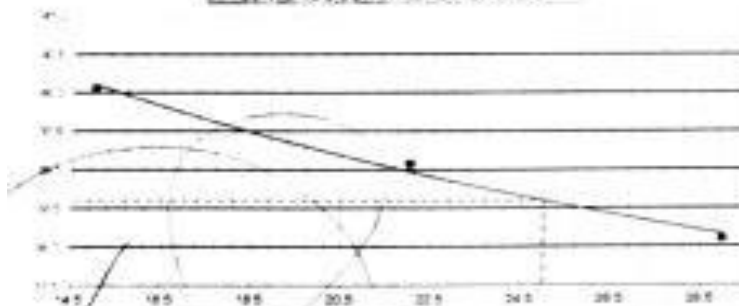
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

N° de Tazo		82	84	85	
Peso de Tazo + Suelo húmedo	gr.	81.78	87.95	87.28	
Peso de Tazo + Suelo seco	gr.	41.87	39.52	39.72	
Peso de Tazo	gr.	22.51	17.84	20.08	
Peso de Agua	gr.	8.08	8.43	7.48	
Peso del Suelo Seco	gr.	20.16	21.58	18.83	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	40.06	38.08	38.10	38.8
Número de Golpes		18	22	25	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tazo		86	87	
Peso de Tazo + Suelo húmedo	gr.	51.78	44.22	
Peso de Tazo + Suelo seco	gr.	47.58	38.70	
Peso de Tazo	gr.	24.03	20.07	
Peso de Agua	gr.	5.30	4.52	
Peso de Suelo seco	gr.	23.85	19.83	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	22.26	23.04	22.6

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Plásticas de la Muestra	
Límite Líquido	38.8
Límite Plástico	22.6
Índice de Plasticidad	18.0
Observaciones	
Pasante Tamiz Nº 40	

*Leonidas Murga Vázquez*  
**Leonidas Murga Vázquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA




*[Signature]*  
**JOSÉ CARLOS DE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 99991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 15.- Ensayo de compactación C-2.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
C.A. BRITALENO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - PUNO  
Teléfono: 0874-242424 / 0874-242424 / 0874-242424  
CALLE 1000 Nº 1000  
LABORATORIO SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

**FECHA:** 15 DE ABRIL DEL 2021

**TERCERAS:** SALDARRIAGA JHONNY ROMAN

**PROYECTO:** BRAVO DIAZ RILYAN ALEXANDER  
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO  
DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM  
0+000 - 10+000"


**LUGAR:** DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALCATA:** C-2

Prueba N°	Volumen Medio = 940 cm <sup>3</sup>			
	1	2	3	4
1. Peso molde + Suelo húmedo compactado	4321	4453	4347	4300
2. Peso de molde	2828	2828	2828	2828
3. Peso suelo húmedo compactado	1201	1832	1827	2828
4. Densidad húmeda	1.219	1.898	1.927	1.852
5. Densidad seca	1.808	1.738	1.808	1.728

Prueba N°	CONTENIDO DE HUMEDAD			
	1	2	3	4
1. Peso de frasco + Suelo húmedo	394	305	308	307
2. Peso del frasco + Peso de suelo seco	284.87	285.84	302.13	292.39
3. Peso del frasco	282.59	281.87	282.71	284.87
4. Peso de agua contenida	128.78	132.02	125.82	131.46
5. Peso del suelo seco	32.89	17.27	21.40	25.38
6. Contenido de humedad (%)	181.83	148.65	152.98	130.91
	8.03	11.56	14.03	16.51

Máxima Densidad Seca : 1.808 g/cm<sup>3</sup>


Óptimo Contenido de Humedad : 14.07 %




**Contenido de Humedad (%)**

*Leonidas Murua Vásquez*

**Leonidas Murua Vásquez**  
TECNICO LABORATORISTA





Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 16.- Ensayo de CBR calicata C-2.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 C.A. BRITALDO GONZÁLEZ Nº 303 - PASEO NUEVO - FERRIARRE  
 RESOLUCIÓN Nº 000077-2009/UNO-INDICOMI  
 EMPRESA REGISTRADA EN EL REGISTRO NACIONAL DE EMPRESAS DE SERVICIOS Nº 20000442  
 CODIGO ONCE Nº 90000442  
 LABORATORIO SEGENNA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**  
**ASTM: D-1883**

TESTISTAS : SALDAÑA ACUÑA JORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0+006 - 10+000"

UBICACIÓN : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHILAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA : C-2 PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE Nº	A		B		C	
	55	55	25	25	12	12
Nº DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SEMOLAR	MOJADA	SEMOLAR	MOJADA	SEMOLAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.587	6.042	6.437	8.536	8.408	6.607
PESO DEL MOLDE (g)	4.157	4.167	4.194	4.194	4.323	4.303
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4430	4475	4243	4344	4085	4284
VOLUMEN DEL SUELO (cm³)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.05	2.08	1.98	2.03	1.91	2
CAPSULA Nº	16	17	18	19	20	21
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	321.13	343.32	348.08	337.36	321.68	364.28
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	287.61	315.95	328.37	308.09	298.38	319.38
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	24.12	27.37	25.69	29.27	23.3	34.89
PESO DE CAPSULA (g)	125.95	137.90	143.23	135.92	133.83	135.34
PESO DE SUELO SECO (g)	171.45	178.05	177.14	177.17	164.76	184.22
HUMEDAD (%)	14.07%	15.37%	14.47%	16.52%	14.14%	18.95%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.73	1.74	1.67	1.68

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Abril del 2021	8:50 a.m	0 hrs	2.842			5.00			1.34		
Abril del 2021	8:50 a.m	24 hrs	2.880	0.140	0.12	5.22	0.220	0.189	1.55	0.205	0.177
Abril del 2021	8:50 a.m	48 hrs	3.201	0.421	0.282	5.43	0.435	0.374	1.69	0.343	0.290
Abril del 2021	8:50 a.m	72 hrs	3.442	0.662	0.516	5.73	0.727	0.625	2.02	0.683	0.587
Abril del 2021	8:50 a.m	96 hrs	3.938	1.098	0.944	6.19	1.193	1.026	2.52	1.180	0.997

**PENETRACION**

PENETRACION mm	CARGA ESTANCAR (N/m²)	MOLDE Nº 4			MOLDE Nº 5			MOLDE Nº 6			
		CARGA Lectura	Rea	Correccion %	CARGA Lectura	Rea	Correccion %	CARGA Lectura	Rea	Correccion %	
0.025	1000	8.40	70	25.00	4.80	54	55.00	2.80	33	11.00	
0.040		13.30	156	52.00	9.70	114	38.00	5.80	68	23.00	
0.060		19.50	228	76.00	14.10	165	55.00	8.50	98	33.00	
0.080		25.40	297	90.00	18.50	216	72.00	11.00	129	43.00	
0.100		31.80	372	124.00	12.40	23.30	270	90.00	9.00	13.80	54.00
0.200		51.80	606	202.00		37.70	441	147.00	22.60	264	88.00
0.300		85.50	771	257.50		47.30	568	189.00	28.70	338	112.00
0.400		75.40	894	298.50		55.40	644	216.00	33.30	390	130.00
0.500	79.50	930	310.00		57.70	675	225.00	34.60	405	135.00	

Leonidas Murga Visquez  
 TECNICO LABORATORISTA



PROFESOR CNTEL  
 EIP Nº 9891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenna.

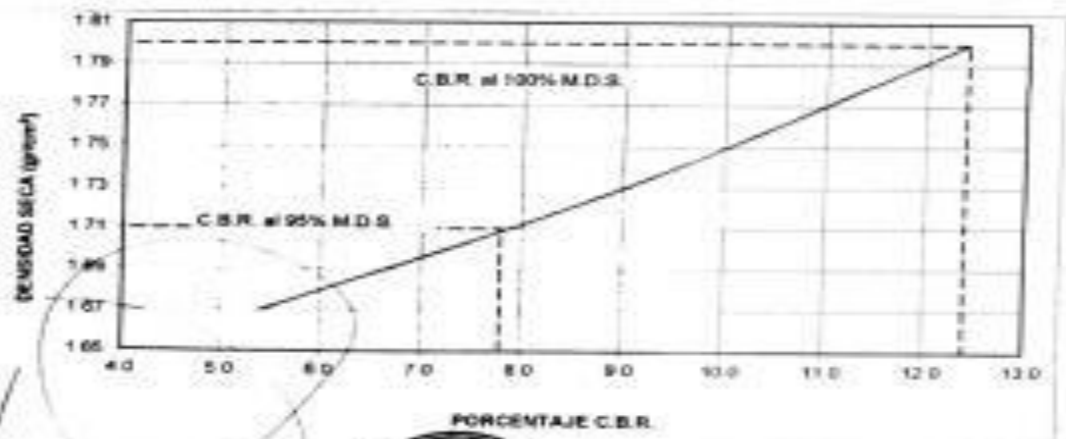
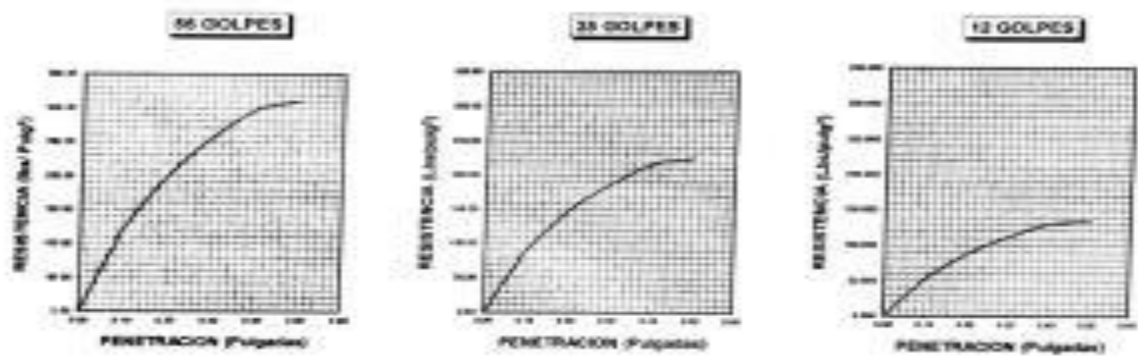
Instrumento 17.- Porcentaje del CBR calicata C-2.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	Ca. BRITALDO GONZALES N° 163 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
	DIRECCION N° 001003 - 2009/000 - INDECOPE
	Email: leonidas@segemma.com BPN 8347009872 TELEF. 074-450484
	COURSO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA

**TESTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
 TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
 LAMBAYEQUE; KM 9+000 - 10+000".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHILAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C-2 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.40 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80
Humedad Óptima (%)	14.87

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	125
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.79



*Leonidas Murja Viquez*  
 Leonidas Murja Viquez  
 TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma

Instrumento 18.- Determinación de la sal.

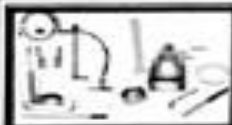
 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CA. HAITALDO GONZALEZ N° 302 - PUEBLO NUEVO - PARRALAY                      RESOLUCION N° 05001-2009/DIR. INDELUPE                      Email: segegnma@segegnma.com web www.segegnma.com                      TEL: 051 974 700007 FAX: 051 974 45000                      LAMBAYEQUE - PERU</small>				
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L. ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO - MUESTRA	C3- M 1	C3- M 2	C4- M 1	C4- M 2
UBICACIÓN	01+000		01+500	
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50
1) PESO DEL TARRO	20.03	19.21	18.02	20.32
2) PESO TARRO + AGUA + SAL	45.26	50.21	51.62	49.77
3) PESO TARRO SECO + SAL	20.03	19.21	18.02	20.32
4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.00	0.00	0.00	0.00
5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	25.23	31.00	33.60	29.45
15) PORCENTAJE DE SAL	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L. ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO-MUESTRA	C3- M 1	C3- M 2	C4- M 1	C4- M 2
UBICACIÓN	01+000		01+500	
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50
Nº RECIPIENTE	14	15	16	17
1- PESO SUELO HÚMEDO + RECIPIENTE	330.12	291.26	314.25	270.02
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	305.02	269.05	298.06	256.03
3- PESO DEL AGUA	25.10	22.21	16.19	13.99
4- PESO RECIPIENTE	125.46	129.62	135.02	141.02
5- PESO SUELO SECO	179.56	139.43	163.04	115.01
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.98%	15.93%	9.93%	12.16%

*Leonidas Murga Viquez*  
**Leonidas Murga Viquez**  
 TECNICO LABORATORISTA

*Carla*  
 **INGENIERO CIVIL**  
 P. D. N° 10000

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 19.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 3.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Caj. BRITALDO GONZÁLES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: [sewladasmvsa@hotmail.com](mailto:sewladasmvsa@hotmail.com) RPM #04700877 TELÉF. 074-456484  
 CÓDIGO OSCE N° 90090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

Calicata: 03 Prog 01+000 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.10	CL	M-1	Falsoz, arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media, presencia de raíces vegetales. Límite conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón oscuro, consistencia media LL= 39.4 % LP= 18.2 % IP = 17.3 % Wa= 17.9 % Contenido de Sales = 0.000 % AASHTO= A-6(11)
-0.40	CL	M-2	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media. LL= 76.5 % LP= 22.5 % IP = 14.0 % Wa= 15.93 % Contenido de Sales = 0.000 % Óptimo contenido de humedad = 16.26 % Max. Densidad Seca = 1.83 g/cm <sup>3</sup> CBR al 95 % = 8.13 % AASHTO= A-6(10)
-1.50			
-2.10			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murgat Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA

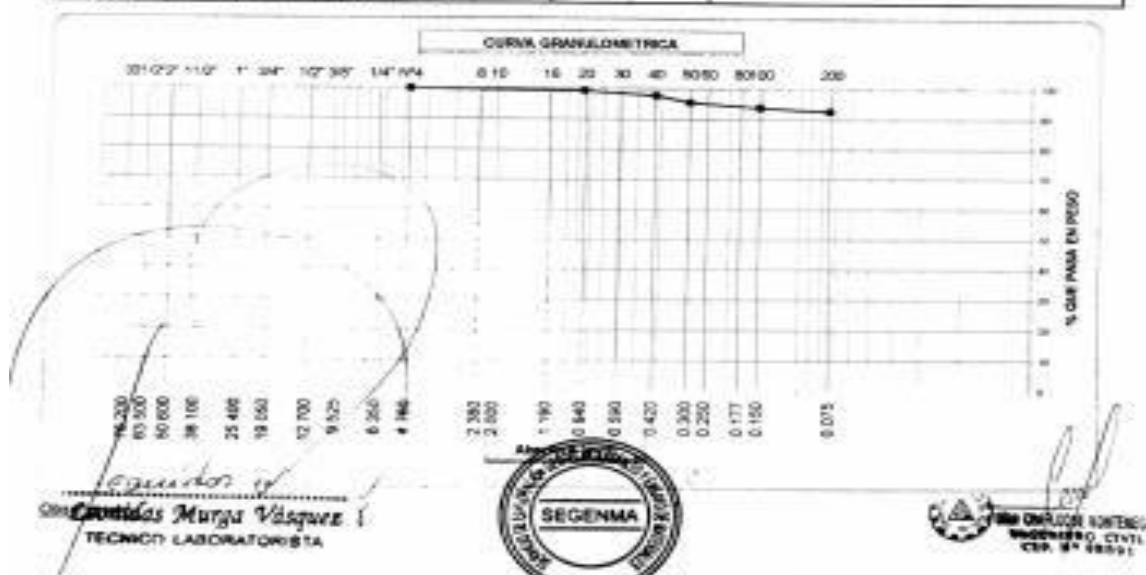


*[Signature]*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98981

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma

Instrumento 20.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C3-M1.

Tamizaje ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material de Referencia	Descripción
3"	127.000						L.Peso de Retenido
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	75.000						Peso Fracción Fina (Peso Lavado) (g)
2.12"	50.800						
2"	50.800						L.Características
1.182"	37.500						Tamaño Máximo
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19.000						Grava (%)
1/2"	12.500						Arena (%)
3/8"	9.520						Fines (%)
1/4"	6.250						Módulo de Fines (%)
Nº 4	4.750				100.00		
Nº 8	2.360						L.Clasificación
Nº 10	2.000						Límite Líquido (%)
Nº 15	1.190						Límite Plástico (%)
Nº 20	0.850	1.25	0.38	0.85	99.44		Índice de Plasticidad (%)
Nº 30	0.600						Clasificación SUCS
Nº 40	0.425	1.09	1.85	2.21	97.79		Clasificación AASHTO
Nº 50	0.300	0.02	2.25	4.48	95.54		
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150	1.34	1.59	8.00	91.85		
Nº 200	0.075	0.77	1.24	7.28	92.71		
Piedra		280.9	62.7	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 21.- Límites de consistencia calicata C3-M1.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRILALDO GONZALEZ N° 192 - PUEBLO NUEVO - PEREGRINE RESOLUCION N° 001093 - 2003/004 - INDECOPI Email: <a href="mailto:segenma@segenma.com">segenma@segenma.com</a> - RPP 2047000022 11117, 074-856404 CENTRO OMC N° 30090112 LABORATORIO SEGENMA
--	--

LÍMITES DE CONSISTENCIA (NTC E-119,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-88)	
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE; KM 0+000 - 10+000"
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C3-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.40 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Torno		80	85	90	
Peso de Torno + Suelo húmedo	gr.	43.88	50.90	47.88	
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	36.09	46.47	46.82	
Peso de Torno	gr.	18.00	25.06	20.77	
Peso de Agua	gr.	6.89	6.43	6.99	
Peso del Suelo seco	gr.	17.94	23.41	19.89	
Contenido de Humedad	%	37.08	30.02	35.04	Límite Líquido
Numero de Golpes		15	22	26	35.5

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Torno		81	82	
Peso de Torno + Suelo húmedo	gr.	48.71	43.34	
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	37.52	36.96	
Peso de Torno	gr.	18.00	21.07	
Peso de Agua	gr.	3.76	3.76	
Peso de Suelo seco	gr.	19.32	17.89	
Contenido de Humedad	%	17.58	18.81	Límite Plástico
				19.2



Características Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	35.5
Límite Plástico	19.2
Índice de Plasticidad	17.3
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas*  
**Leonidas Marín Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

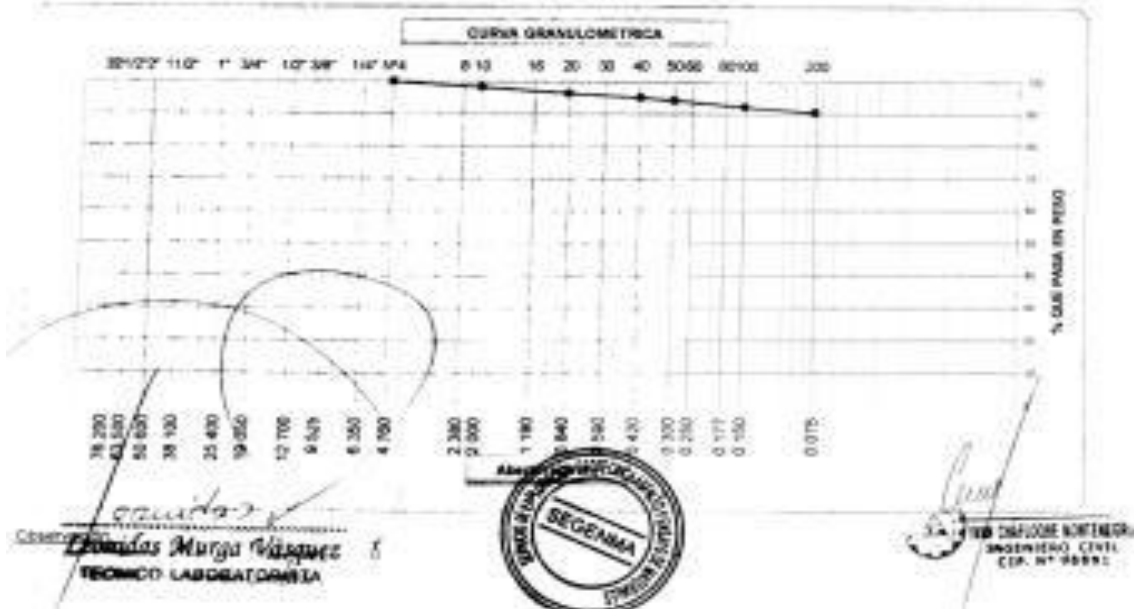


*Carla*  
**CARLA OLIVERA RIVERA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 58961

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 22.- Análisis granulométrico por tamizado

<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>							
CAL. BRITALDO GONZALEZ N° 483 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE REGISTRO EN N° 001093 - 2007/0308 - INDECOPET Email: <a href="mailto:ingenieros@segemma.com">ingenieros@segemma.com</a> WEB: <a href="http://www.segemma.com">www.segemma.com</a> TEL: 074-430444 C.DEGE: 4556 E N° 50000 E L 2 <b>LABORATORIO SUELOS</b>							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-187 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTEAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMÁN						
PROYECTO	BRAYAN ALEXANDER DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)"						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSÉ L. ORTIZ PROVINCIA CHILAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	C3-M2						
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Peso en Pasa	Peso Anotado	Porcentaje de Pasa	Materiales Especificados	Descripción
5"	121.000						<b>L. Pasa de Batida</b>
4"	101.600						Peso Total Total (g)
3"	76.200						255.51
2 1/2"	63.500						Peso Pasa en Fino Pasa Lavado
2"	50.800						209.33
1 1/2"	37.500						<b>L. Características</b>
1"	25.400						Tamaño Máximo
3/4"	19.000						1.9"
1/2"	12.500						Tamaño Máximo Nominal
3/8"	9.500						1.0"
1/4"	6.350						Grava (%)
Nº 4	4.750				100.00		Arés (%)
Nº 6	3.350						Fino (%)
Nº 10	2.000	2.02	1.17	1.71	66.26		Módulo de Frase (%)
Nº 15	1.180						<b>L. Clasificación</b>
Nº 20	0.850	4.32	0.96	3.67	96.50		Límite Líquido (%)
Nº 30	0.600						Límite Plástico (%)
Nº 40	0.420	0.66	1.24	4.91	95.59		Índice de Plasticidad (%)
Nº 50	0.300	1.19	0.92	8.85	94.17		Clasificación SUCS
Nº 60	0.250						Clasificación AASHTO
Nº 75	0.190						
Nº 100	0.150	0.22	1.96	7.79	92.21		
Nº 200	0.075	1.35	1.78	8.87	90.43		
<b>Peso</b>		<b>105.7</b>	<b>90.4</b>	<b>120.0</b>			



calicata C3-M2.

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 23.- Límites de consistencia calicata C3-M2.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>C.A. SERVICIOS GEOTECNICOS S.R.L. - PABLO PEREZ - PEREYAS                      40 BOLSA SUR Nº 40 A 100 - PUNO / Dpto. PEREYAS                      TEL: 051 973 233 233 - FAX: 051 973 233 233                      WWW.SEGENMA.COM                      CANTON CACCA Nº 50005 - 52                      SAN ANTONIO DE LOS RIOS</small>	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110, 111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA, JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+998 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C3-M2
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO				
N° de Tazo		93	94	95
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr.	48.44	58.03	83.28
Peso de Tazo + Suelo Seco	gr.	48.43	48.34	64.74
Peso de Tazo	gr.	19.98	22.88	21.08
Peso de Agua	gr.	8.01	8.08	8.33
Peso del Suelo Seco	gr.	21.05	23.48	23.80
Contenido de Humedad	%	38.06	37.06	38.04
Numero de Golpes		15	22	28
				Límite Líquido
				38.5

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD				
N° de Tazo		96	97	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr.	48.46	47.13	
Peso de Tazo + Suelo seco	gr.	44.05	42.51	
Peso de Tazo	gr.	24.00	22.48	
Peso de Agua	gr.	4.40	4.82	
Peso de Suelo seco	gr.	19.98	20.23	
Contenido de Humedad	%	22.02	23.87	
				Límite Plástico
				22.6



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	38.5
Límite Plástico	22.6
Índice de Plasticidad	14.0
Observaciones	
Pondero Tazo N° 40	


  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
**Rm Carlos Vontana**  
 INGENIERO CIVIL  
 TUC. N° 5891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 24.- Ensayo de compactación calicata C-3.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Tel. 051 985 421 103 - PUEBLO NUEVO - PERU

Correo: [segemna@segemna.com](mailto:segemna@segemna.com) - WWW.SEGEMNA.COM

CONGREG. 0002 Nº: 00000112

LABORATORIO SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021

**TESTISTAS** : SALDANA ACUÑA JORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

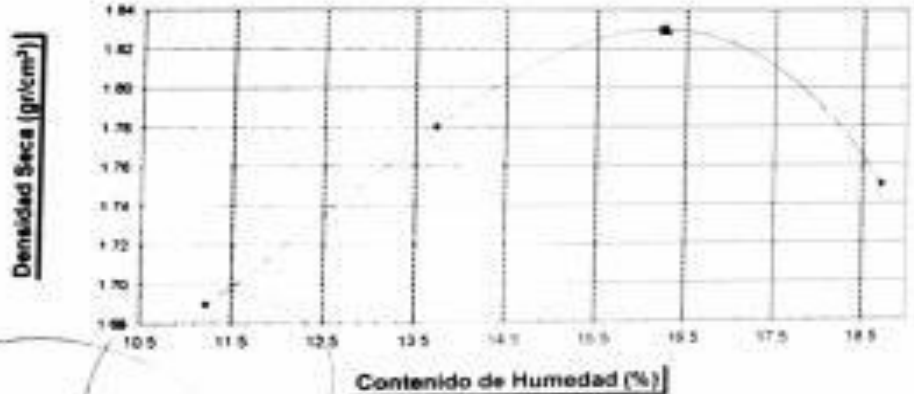
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 8+000 - 10+000)

**LUGAR CALICATA** : DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHILAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-3

Volumen Muestra = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba Nº		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	4387	4518	4522	4575
2	Peso de molde	2570	2628	2627	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	1767	1888	2022	1955
4	Densidad húmeda	1.890	2.020	2.136	2.080
5	Densidad seca	1.890	1.790	1.830	1.750

CONTENIDO DE HUMEDAD					
Prueba Nº		1	2	3	4
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	312.28	327.78	338.37	339.37
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	293.45	304.87	310.87	307.28
3	Peso del frasco	125.83	139.83	142.62	137.48
4	Peso de agua contenida	18.83	22.75	27.40	31.79
5	Peso del suelo seco	167.82	165.84	168.85	169.80
6	Contenido de humedad (%)	11.22	13.73	16.22	18.72

Máxima Densidad Seca : 1.830 g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad : 16.25 %



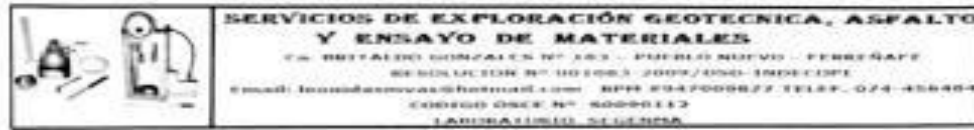
*Leonidas Murga Viquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*RMA CARLOS BUSTOS*  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 88861

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 25.- Ensayo CBR calicata C-3.



**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**  
ASTM: D-1883

TESTEAB: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEGUE KM 0-900 - 10-900".

UBICACIÓN: DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEGUE  
FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2021 CALIGATA: C-3 PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	7		8		9	
	25	25	25	25	25	25
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICIÓN DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJAR	SIN MOJAR	MOJAR	SIN MOJAR	MOJAR
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	5.547	5.522	5.522	6.024	6.271	6.472
PESO DEL MOLDE (g)	3.987	3.987	4.122	4.122	4.032	4.032
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4580	4635	4400	4902	4239	4440
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.13	2.16	2.05	2.1	1.95	2.07
CAPSULA N°	22	23	24	25	26	27
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	303.95	348.81	335.07	385.14	332.33	355.91
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	282.23	319.89	304.10	301.48	304.07	316.41
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	26.33	31.75	29.97	33.99	27.39	36.5
PESO DE CAPSULA (g)	128.02	130.20	124.26	121.55	127.45	128.03
PESO DE SUELO SECO (g)	174.21	180.81	179.9	179.93	167.52	166.78
HUMEDAD (%)	15.26%	17.50%	16.66%	18.71%	16.33%	21.89%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.76	1.77	1.70	1.71

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Apr 16 2021	9:20 a.m	0 hrs	2.842			5.00			1.34		
Apr 16 2021	9:20 a.m	24 hrs	3.068	0.226	0.184	5.23	0.235	0.292	1.68	0.340	0.292
Apr 16 2021	9:20 a.m	48 hrs	3.145	0.306	0.282	5.55	0.565	0.477	1.97	0.935	0.544
Apr 16 2021	9:20 a.m	72 hrs	3.502	0.662	0.589	5.88	0.852	0.741	2.25	0.912	0.784
Apr 16 2021	9:20 a.m	96 hrs	3.950	1.112	0.954	6.25	1.204	1.087	2.53	1.102	1.029

**PENETRACION**

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (KN/m²)	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9				
		CARGA	SE	SEQUIV	%	CARGA	SE	SEQUIV	%	CARGA	SE	SEQUIV	%	
0.520	1000	6.70	76	26.00		4.90	57	39.00		2.80	33	11.00		
0.540		13.60	352	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00		
0.560		20.30	337	79.00		14.60	171	57.00		6.70	102	34.00		
0.580		26.79	312	104.00		18.29	225	75.00		11.50	135	45.00		
0.590		33.30	300	135.00	13.00	24.15	282	94.00	9.40	14.40	165	58.00	9.80	
0.200		1500	54.40	636	212.00		38.20	458	153.00		23.30	273	91.00	
0.300			68.00	807	269.00		50.00	585	195.00		29.70	348	118.00	
0.400			80.00	958	312.00		57.30	678	226.00		34.40	402	134.00	
0.500		83.30	975	325.00		60.30	705	235.00		35.90	420	142.00		

Leonidas Murja Vázquez  
TECNICO LABORATORISTA



ING. CHARLES BONTOLDO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 60991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

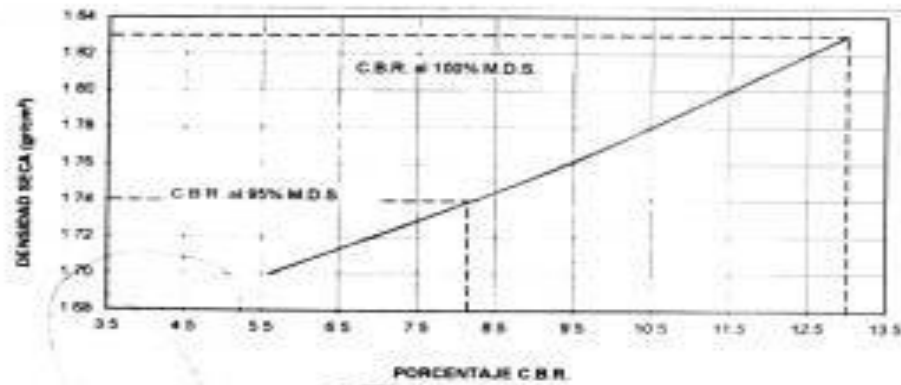
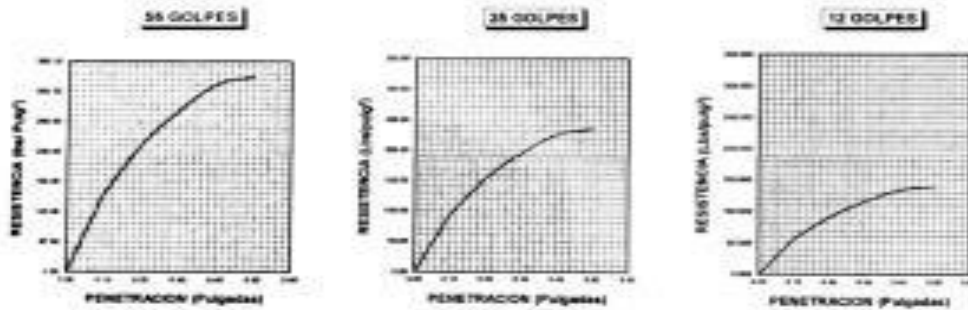
Instrumento 26.- Porcentaje del CBR calicata C-3.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	C.A. BRITALDO GONZÁLEZ N° 302 - PUEBLO NUEVO - PEREGRINE
	REGISTRO N° 001067-2009/2ND-INCOCOP
	Email: <a href="mailto:britaldo@britaldo.com">britaldo@britaldo.com</a> - RPS: 2042000672 TELEF: 074-416484
	CODIGO ONCE N° 50050112 LABORATORIO SEGENMA

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
 TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE  
 LAMBAYEQUE (KM 0+800 - 10+800)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO: JOSE LORTIZ - PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C-3      **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021      **PROFUNDIDAD** : 0.40 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.83
Humedad Óptima (%)	15.28

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.15
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.15



*Leonidas Muruz Visquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*Peay*  
 P. MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 27.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 4.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

CALLE BRITALDO GONZÁLEZ Nº 183 - PUEBLO NUEVO - PERU/CAJAMA  
Email: [segenma@segenma.com](mailto:segenma@segenma.com) RPM 494703877 TEL: 074-406484  
CALLE OCHO Nº 80300112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS: SALDAÑA ACUÑA BORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE, KM 0+000 - 10+000".

Calicata: 04 Prog 01+500 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0	CL	M-1	<p>Perfil: arcillas y limas orgánicas de color marrón oscuro, consistentes media, presencia de raíces vegetales.</p> <p>Estado confirmado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón oscuro, consistencia media. LC = 35.0 %, LP = 20.8 %, IP = 14.2 %, W<sub>u</sub> = 9.51 % Contenido de Sales = 0.000 % AASTUD = A-5072</p>
1	CL	M-2	<p>Estado confirmado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón clara, consistencia media.</p> <p>LL = 39.8 % LP = 23.6 % IP = 16.2 % W<sub>u</sub> = 12.16 % Contenido de Sales = 0.000 % Optimo contenido de humedad = 13.93 % Max. Densidad Seca = 1.83 gr/cm<sup>3</sup> CHR al 95 % = 8.26 % AASTUD = A-5072</p>
2			
3			
4			
5			
6			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático .....

*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA

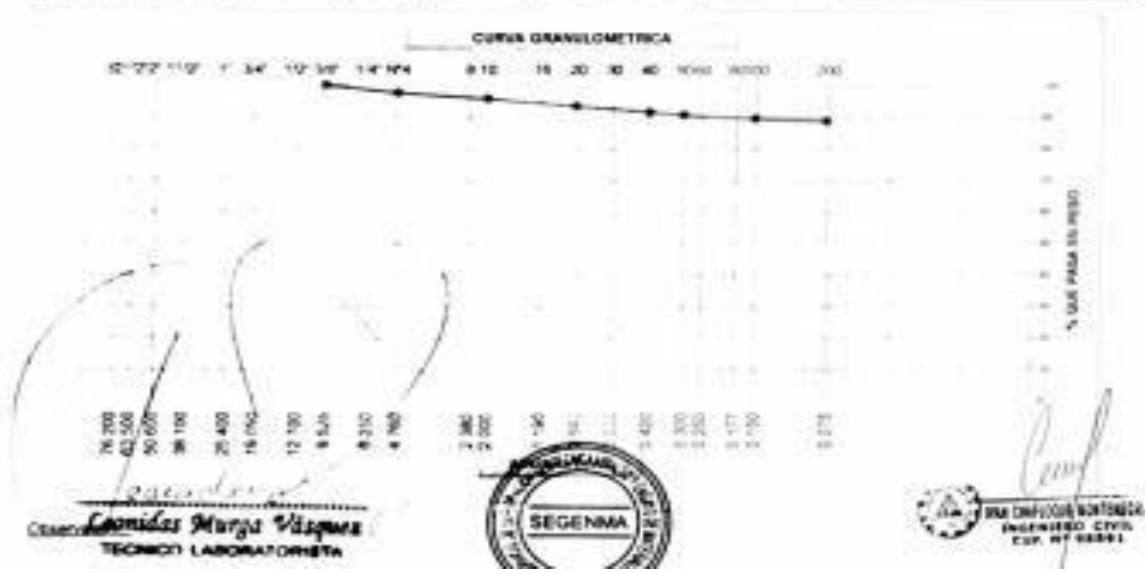


*ING. ENRIQUE VENTURA*  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 44861

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 28.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C4-M1.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>C.A. BRISTALDO GONZALEZ N° 202 PUNTO NUEVO - FERREÑE                  BOULEVARD 2000 N° 20000 20000 / DNEI 20000000                  TEL: 051 994 200 000 FAX: 051 994 200 000                  CREDITO 0001-0-001 000000000                  C.A. SEGEMMA</small>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> <b>(MTC E-187 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)</b>							
TESTAS:	SALDANA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0+000 - 10+000".						
UBICACION:	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA:	C4-M1						
PROFUNDIDAD:	0.10 m a 0.50 m						
FECHA:	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizado (mm)	Material (g)	Porcentaje Retenido	Porcentaje Pasado	Porcentaje Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material en Especificación	Descripción
75	127.000						L. Fines de Materia
47.5	101.600						Peso Inicial Tamiz (g)
7.5	75.000						Peso Finesmen Fino Paso Lavado (g)
4.75	60.300						
2.0	51.500						L. Características
0.75	47.400						Tamaño Máximo
0.425	29.400						Tamaño Máximo Nominal
0.25	19.200						Clase (%)
0.15	12.700						Área (%)
0.075	8.500			100.00			Fines (%)
0.0425	4.700	4.70	2.30	2.30	97.64		Módulo de Fines (%)
0.025	2.900						L. Clasificación
0.015	2.000	1.00	1.80	4.21	95.79		Límite Líquido (%)
0.0075	1.100						Límite Plástico (%)
0.00425	0.600	4.70	2.25	6.46	93.54		Índice de Plasticidad (%)
0.0025	0.400						Clasificación SUCC
0.0015	0.200	1.90	1.83	8.29	91.71		Clasificación AASHTO
0.00075	0.300	1.00	0.84	9.13	90.87		
0.000425	0.200						
0.00025	0.100	0.10	1.00	10.20	89.80		
0.00015	0.175	1.00	0.86	11.06	88.94		
Retenido		100.0	88.9	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 29.- Límites de consistencia calicata C4-M1.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BELTRANDO GONZALEZ N° 282 - PUERTO NUEVO - PERU REGISTRO N° 004083 2007/DG-INGENIERIA Email: <a href="mailto:ingenieros@segemma.com">ingenieros@segemma.com</a> - WWW.SEGEMMA.COM - TEL: 074 455484 COLEGIO N° 1 - N° 1000112 LAMBAYEQUE - PERU	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-99)	
<b>TESTEAS</b> SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER	
<b>PROYECTO</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 9+000 - 10+000)".	
<b>UBICACIÓN</b> DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
<b>CALICATA</b> C4-M1	
<b>PROFUNDIDAD</b> 0.10 m a 0.50 m.	
<b>FECHA</b> 15 DE ABRIL DEL 2021	

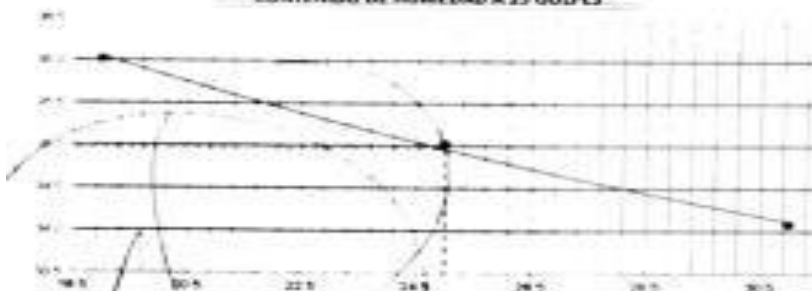
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tamo		98	88	100	
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gr.	54.01	54.98	48.58	
Peso de Tamo + Suelo Seco	gr.	47.84	48.52	39.07	
Peso de Tamo	gr.	39.02	32.87	30.04	
Peso de Agua	gr.	7.57	6.28	6.48	
Peso de Suelo Seco	gr.	21.02	23.85	19.25	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	36.02	35.23	34.08	35.0
Numero de Golpes		19	25	21	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tamo		100	400	
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gr.	43.84	46.84	
Peso de Tamo + Suelo seco	gr.	38.51	41.47	
Peso de Tamo	gr.	22.07	20.23	
Peso de Agua	gr.	3.53	4.57	
Peso de Suelo seco	gr.	17.44	21.44	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	20.25	21.32	20.8

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	35.0
Límite Plástico	20.8
Índice de Plasticidad	14.2
Observaciones	
Pasando Tamo N° 40	

Leonidas Margi Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA

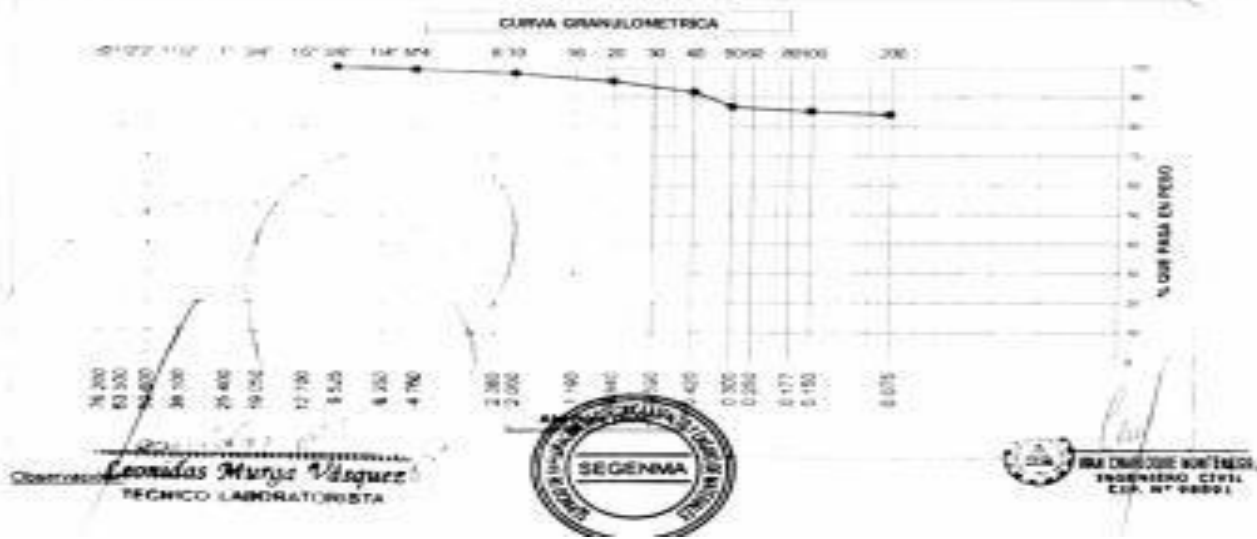


ING. CARLOS GONZALEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 87 88883

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 30.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C4-M2.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZÁLEZ N° 157 PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE REGISTRO N° 004065 2009 / SMOE - C019 Dirección: Calle 10 de Agosto 157 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE TELÉFONO: 074 436444 E-MAIL: <a href="mailto:ingenieros@segemma.com">ingenieros@segemma.com</a>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-517 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTEAS	SALDAÑA ACUÑA JORDY ROMÁN						
PROYECTO	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0+000 - 10+000"						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C4-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Ponderal	Retenido Acumulada	Porcentaje que Pasa	Materiales en Especificación	Descripción
3"	127.000						<b>I. Paso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	76.200						200.21
2 1/2"	63.500						Peso Fracción Fina Paso Leve (g)
2"	50.800						200.21
1 1/2"	37.500						<b>II. Gradación</b>
1"	25.400						Tamaño Máximo
3/4"	19.000						Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.500						Grava (%)
3/8"	9.500				100.00		Arena (%)
1/4"	6.350						Fines (%)
N° 4	4.750	1.27	0.68	0.68	99.32		Módulo de Fines (%)
N° 8	2.380						<b>III. Clasificación</b>
N° 15	1.190	0.78	1.17	2.05	97.88		Límite Líquido (%)
N° 30	0.600	0.52	2.82	4.89	95.32		Límite Plástico (%)
N° 60	0.250	1.00	3.45	8.16	91.84		Límite de Plasticidad (%)
N° 100	0.150	11.00	4.87	15.13	88.87		Clasificación SUCC
N° 200	0.075	2.00	1.28	13.88	86.12		Clasificación AASHTO
Resorte	119.0	84.1	100.0				AA (19)



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 31.- Límites de consistencia calicata C4-M2.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZÁLEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE REGISTRO EN N° 001003 - 2009/2 DND - INDI C/OPS EMAIL: bgozalez@segemma.com.pe - bgozalez@segemma.com.pe - TEL: 074 456404 C/DEGUA DND N° 00090112 SALDAÑA LUIS ALBERTO	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-99)			
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+500 - 10+800)".		
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CALICATA	C4-M2		
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.		
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021		

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Torno		100	104	108	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	43.00	51.99	46.41	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	35.95	43.72	37.31	
Peso de Torno	gr.	17.20	23.14	15.94	
Peso de Agua	gr.	1.30	6.24	7.44	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.25	20.90	19.53	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	41.03	40.80	39.80	39.8
Numero de Golpes		17	24	31	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Torno		108	107		
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	49.84	43.99		
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	44.12	38.57		
Peso de Torno	gr.	21.08	18.83		
Peso de Agua	gr.	5.32	4.51		
Peso de Suelo seco	gr.	23.06	18.74		Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	23.00	24.05		23.6




**Constantes Físicas de la Muestra**

Límite Líquido	39.8
Límite Plástico	23.6
Índice de Plasticidad	16.2
Observaciones	
Pasando Torno N° 40	



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 32.- Ensayo de compactación calicata C-4.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. INSTALADO GENERAL Nº 283 - PUEBLO NUEVO, PUNO

Teléfono: 0944333333 / 0944333333 / 0944333333 / 0944333333

CALLE 10000 Nº. 10000000000

LABORATORIO SEGEMMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
**(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)**

**TESTAS:** SALAZAR ACUÑA (JORDY ROMAN)  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO:** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAEQUE" KM 0+000 - 15+000"

**LUGAR CALICATA:** DISTRITO JOSE LORTIZ - PROVINCIA OCHILAYO - DEPARTAMENTO LAMBAEQUE C-4

FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2021

Volumen Molds = 940 cm<sup>3</sup>


Prueba N°	1	2	3	4
1. Peso molde + Suelo húmedo compactado	4375	4491	4575	4739
2. Peso de molde	2670	2670	2670	2670
3. Peso suelo + molde compactado	1705	1821	1905	2069
4. Densidad húmeda	1.845	1.945	2.045	2.190
5. Densidad seca	1.890	1.785	1.830	1.730

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°	312	313	314	315
1. Peso de frasco + Suelo húmedo	318.33	319.27	320.45	340.33
2. Peso del frasco + Peso de suelo seco	300.94	299.85	305.25	311.83
3. Peso del frasco	127.04	128.43	131.33	136.55
4. Peso de agua contenida	11.39	19.42	24.20	28.50
5. Peso de suelo seco	173.13	171.22	174.23	175.58
6. Contenido de humedad	6.58	11.40	13.89	16.20

Máxima Densidad Seca : 1.830 g/cm<sup>3</sup>


Óptimo Contenido de Humedad : 13.89 %



The graph plots Dry Density (g/cm<sup>3</sup>) on the y-axis (ranging from 1.68 to 1.94) against Moisture Content (%) on the x-axis (ranging from 8.0 to 17.0). A smooth curve is drawn through the data points, showing a peak at approximately 13.89% moisture content and a dry density of 1.830 g/cm<sup>3</sup>. The data points are as follows:

Moisture Content (%)	Dry Density (g/cm <sup>3</sup> )
6.58	1.845
11.40	1.785
13.89	1.830
16.20	1.730

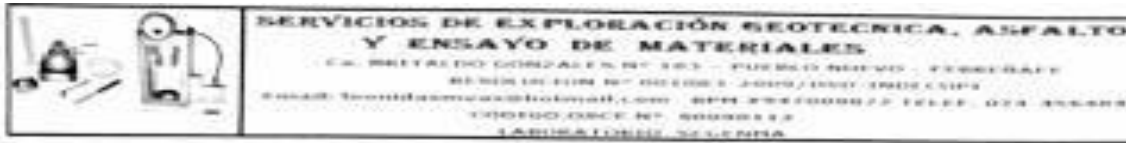
*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



INGENIERO CIVIL  
EIR Nº 20044

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 33.- Ensayo de CBR calicata C-4.



**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**  
ASTM: D-1883

TESTISTAS : SALDARRIAGA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 3+080 - 50+806)"  
UBICACIÓN : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA : C-4 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE Nº	10		11		12	
	50		25		12	
CONDICIÓN DE MUESTRA	SIN MOLDE	MOLDE	SIN MOLDE	MOLDE	SIN MOLDE	MOLDE
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.719	8.734	8.370	8.482	8.118	8.320
PESO DEL MOLDE (g)	4.251	4.251	4.067	4.067	3.965	3.965
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4.468	4.483	4.303	4.415	4.153	4.355
VOLUMEN DEL SUELO (l)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.08	2.12	2.01	2.06	1.94	2.03
CAPSULA Nº	28	29	30	31	32	33
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	332.30	349.53	341.50	348.30	336.77	360.05
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	305.99	316.95	314.14	317.77	315.38	332.22
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	26.32	32.58	27.36	30.53	21.39	27.83
PESO DE CAPSULA (g)	125.95	129.32	128.02	131.02	141.82	136.62
PESO DE SUELO SECO (g)	181.03	187.63	186.72	186.75	174.34	185.6
HUMEDAD (%)	13.93%	15.23%	14.33%	16.33%	14.05%	15.02%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.78	1.77	1.75	1.71

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/04/2021	9:35 a.m	0 hrs	2.221			3.69			2.24		
15/04/2021	9:35 a.m	24 hrs	2.455	0.234	0.201	4.18	0.188	0.162	2.22	0.181	0.159
15/04/2021	9:35 a.m	48 hrs	2.909	0.588	0.508	4.30	0.373	0.321	2.42	0.376	0.325
15/04/2021	9:35 a.m	72 hrs	3.199	0.978	0.841	4.76	0.782	0.678	3.02	0.978	0.841
15/04/2021	9:35 a.m	96 hrs	3.512	1.291	1.11	5.15	1.985	1.002	3.20	1.262	1.005

**PENETRACION**

PENETRACION (mm)	CARGA ESTÁNDAR (kg/cm <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 10			MOLDE Nº 11			MOLDE Nº 12		
		CARGA (kg/cm <sup>2</sup> )	Se	CORRECCION %	CARGA (kg/cm <sup>2</sup> )	Se	CORRECCION %	CARGA (kg/cm <sup>2</sup> )	Se	CORRECCION %
0.020		8.70	76	20.00	4.60	57	19.00	2.90	33	11.00
0.040		13.80	163	54.00	10.00	117	39.00	5.90	69	23.00
0.060		20.30	237	79.00	14.60	171	57.00	8.70	127	34.00
0.080		28.70	312	104.00	18.20	225	75.00	11.50	135	46.00
0.180	1000	33.36	390	130.00	24.10	282	84.00	14.40	166	56.00
0.330	1500	54.40	636	212.00	38.20	459	152.00	23.30	275	91.00
0.500		89.00	901	289.00	50.00	585	186.00	29.70	348	118.00
0.600		90.00	936	312.00	57.90	676	220.00	34.40	407	134.00
0.500		97.90	975	325.00	60.30	708	235.00	35.90	420	140.00

*Leonidas Marga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Leonidas Marga Vásquez*  
INGENIERO CIVIL  
E.D. N° 44991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 34.- Porcentaje del CBR calicata C-4.



**TESISTAS** : SALDÑA ACUNA JHONRY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

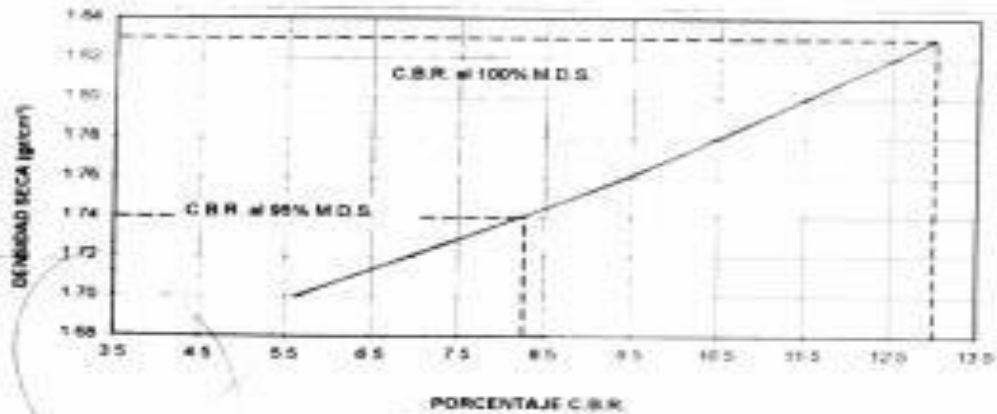
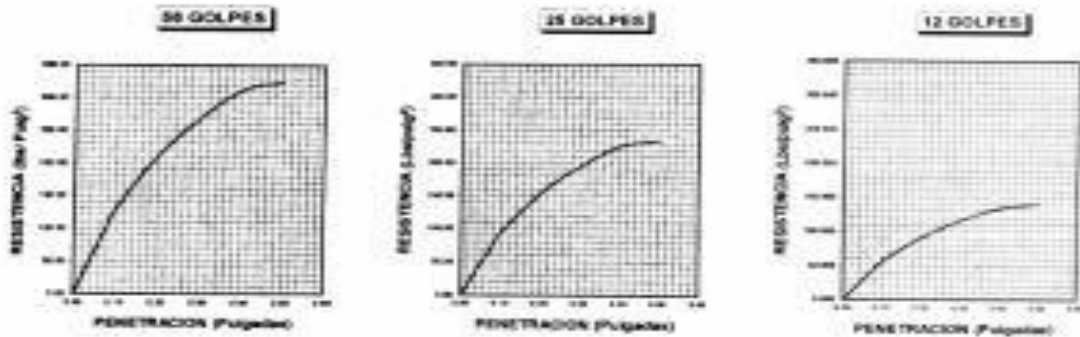
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE| KM 0+000 - 10+000"

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C-4      **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021      **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.83
Humedad Óptima (%)	13.83

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.26



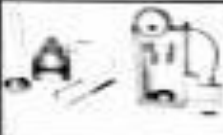
*Leonidas Murga Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98591

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 35.- Determinación de la sal.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CR. DEL VALLE DEL AGUAYAN Nº 3823 - PUNTA DE MARIANO - PUNTA BARRA                  BOULEVARD 1000 Nº 505002 - JHON/2004 - CHICLAYO                  TEL: 051-051-985000000 - FAX: 051-051-985000000 - CEL: 985 000 000                  WWW.SEGENMA.COM</small>					
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>					
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  KM 0+000 - 10+000 ".				
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO - MUESTRA	C5- M 1	C5- M 2	C6- M 1	C6- M 2	
UBICACIÓN	02+000		02+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	
(1) PESO DEL TARRO	17.45	23.56	20.02	18.58	
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	56.29	51.08	50.77	54.01	
(3) PESO TARRO SECO + SAL	17.45	23.56	20.02	18.58	
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	38.83	27.52	30.75	35.43	
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>					
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  KM 0+000 - 10+000 ".				
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO-MUESTRA	C5- M 1	C5- M 2	C6- M 1	C6- M 2	
UBICACIÓN	02+000		02+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	
Nº RECIPIENTE	18	19	20	21	
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	225.89	230.02	304.71	316.25	
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	214.25	216.25	281.06	288.04	
3- PESO DEL AGUA	11.64	13.77	23.65	28.21	
4- PESO RECIPIENTE	127.88	130.05	134.00	128.96	
5- PESO SUELO SECO	86.37	86.19	147.00	159.08	
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.48%	15.98%	16.09%	17.73%	

*Leonidas Murga Vásquez*  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*[Firma]*  
**JHON DÍAZ BRAYAN**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 8748893

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

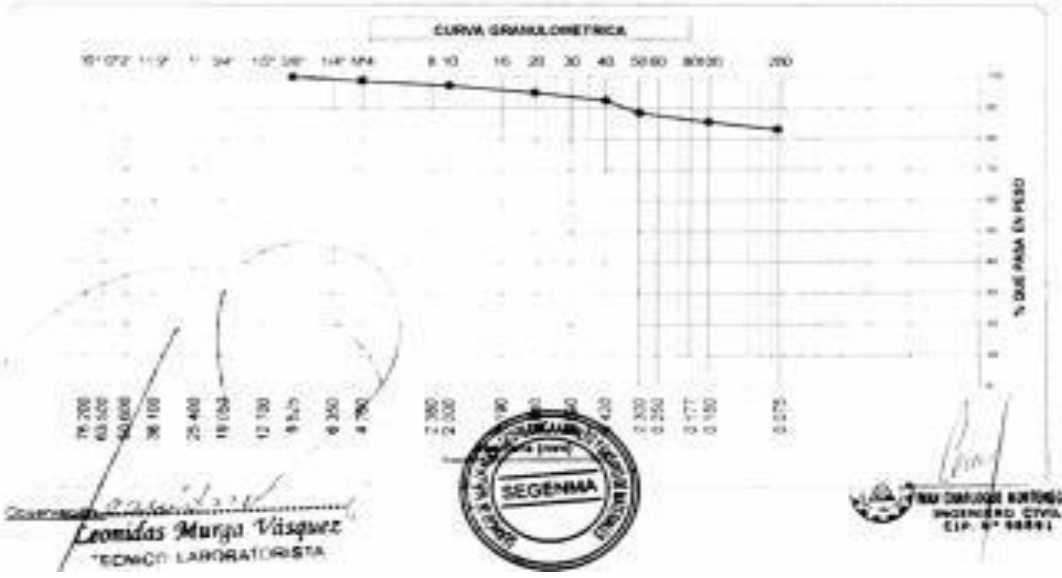
Instrumento 36.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 5.



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 37.- Análisis granulométrico por tamizado C5-M1.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES Nº 483 PUEBLO NUEVO FERREÑAFE BOULEVARD Nº 20483 2007/0001 INDECOPI Email: <a href="mailto:ingenieros@segemma.com">ingenieros@segemma.com</a> RPPS 2012000672 TEL: 024 434484 CERCADO SUR Nº 5040012 LAMBAYEQUE - PERÚ							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (NTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TERMINAL	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN						
PROYECTO	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS FORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 5+000 - 10+000)".						
UBICACION	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C5-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Retenido (gms)	Peso Retenido	Retenido Porcent	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Norma en Especificación	Descripción
2"	127.300						<b>I. Peso de Material</b>
4"	101.800						Peso Inicial Total (g)
2"	12.000						Peso Fracción Fina Fino Leve (g)
2-10"	90.500						
2"	10.000						<b>II. CARACTERÍSTICAS</b>
1-10"	21.800						Tamaño Máximo
1"	20.400						Tamaño Máximo-Nominal
3/4"	18.000						Orbes (%)
1/2"	12.700						Áreas (%)
3/8"	8.500				100.00		Fines (%)
1/4"	6.900						Módulo de Fines (%)
Nº 4	4.700	3.64	1.30	1.30	98.70		
Nº 8	2.300						
Nº 10	2.000	2.01	1.44	2.74	97.26		<b>III. Clasificación</b>
Nº 16	1.180						Límite Líquido (%)
Nº 20	0.850	4.17	2.26	5.13	94.80		Límite Plástico (%)
Nº 30	0.600						Índice de Plasticidad (%)
Nº 40	0.420	0.01	2.45	7.58	92.42		Clasificación MUCS
Nº 60	0.250	5.30	4.53	11.88	88.12		Clasificación AASHTO
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.100	0.01	2.83	14.91	85.09		
Nº 200	0.075	0.11	3.40	18.00	82.01		
Pavante		111.1	60.0	180.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 38.- Límites de consistencia C5-M1.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> S.A. SUCURSAL DE GUAYAZO EN LOS PUERTOS DE LA SIERRA - PERÚ AV. DE LA UNIÓN Nº 1000 - GUAYAZO - PERÚ TEL: 051 051 944 4444 FAX: 051 051 944 4444 E-MAIL: info@segemma.com.pe WWW.SEGEMMA.COM.PE	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-99)			
TESTEAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN		
PROYECTO	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
UBICACIÓN	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 6+000 - 10+800)".		
CALCATA	DISTRITO JOSE L. ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
PROFUNDIDAD	C5-M1		
FECHA	0.10 m. a 0.50 m. 15 DE ABRIL DEL 2021		

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO**

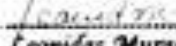
N° de Tarro		100	109	110	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	47.87	49.85	44.85	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gf.	46.31	41.18	38.02	
Peso de Tarro	gf.	22.45	17.48	19.05	
Peso de Agua	gf.	7.96	8.75	6.83	
Peso de Suelo Seco	gf.	19.86	23.62	18.97	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	39.58	37.04	36.02	36.7
Numero de Golpes		18	23	30	

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**


N° de Tarro		111	112	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	90.74	41.71	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gf.	46.21	37.88	
Peso de Tarro	gf.	24.05	16.82	
Peso de Agua	gf.	4.53	4.08	
Peso de Suelo Seco	gf.	22.18	19.03	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	20.45	21.33	20.8



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	36.7
Límite Plástico	20.8
Índice de Plasticidad	15.9
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**Leonidas Murga Velazquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



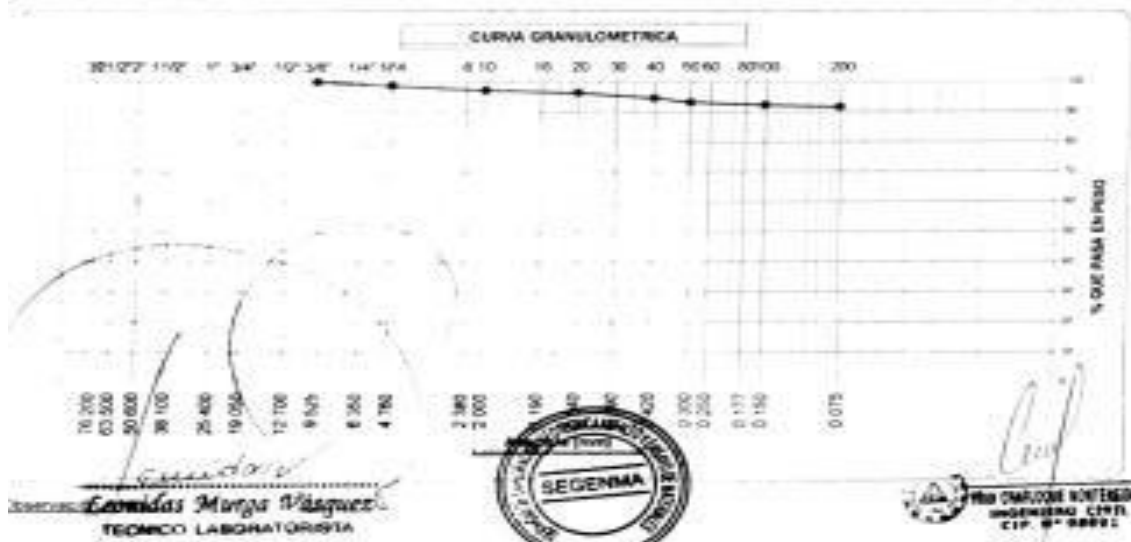
  
**ING. ENRIQUE VINTENCIO**  
 INGENIERO CIVIL  
 ESP. N° 8804

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.




Instrumento 39.- Análisis granulométrico por tamizado C5-M2.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> S.A. BRITALLER GONZALEZ N° 102 - PUERTO MORENO - PERÚ BOULEVARD N° 1001002 - 2000 / 2001 - 2002 Email: <a href="mailto:ingenieros@segenna.com">ingenieros@segenna.com</a> - WWW.SEGENNA.COM - 074-4000022, 074-4000044 CENTRO COMERCIAL - 20000112 LAMBAYEQUE - PERÚ							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-167 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTAS	SALDANA ACUNA JHORDY ROMAN						
PROYECTO	BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)"						
UBICACION	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	C5-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje (Mm)	Peso Retenido	Peso Pasado	Retenido Pctual	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material en Especificación	Designación
75"	107.000						1. Peso de Material
4"	101.800						Peso Inicial Total (g)
2"	73.000						227.00
2 1/2"	60.300						Peso Pasador Fino Para Lavar (g)
2"	30.800						227.00
1 1/2"	27.500						2. Clasificación
1"	20.400						Tamaño Máximo
3/4"	18.000						Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700						Grava (%)
3/8"	9.500				100.00		Arena (%)
1/4"	6.350						Fines (%)
Nº 4	4.750	1.00	1.27	1.27	88.73		Módulo de Fines (%)
Nº 8	2.360						3. Clasificación
Nº 10	2.000	2.00	1.99	2.98	87.74		Límite Líquido (%)
Nº 15	1.180						Límite Plástico (%)
Nº 20	850	2.02	2.88	3.74	86.26		Índice de Plasticidad (%)
Nº 30	600						Clasificación SUCS
Nº 40	400	1.00	1.75	5.49	84.91		Clasificación AASHTO
Nº 50	300	1.11	1.46	6.95	83.71		
Nº 60	250						
Nº 75	150						
Nº 100	100	0.10	0.86	7.77	83.23		
Nº 200	0.075	1.41	0.91	9.38	81.62		
Peso		270.7	0.8	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 40.- Límites de consistencia C5-M2.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 CA. BRITALEGO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001003-2009/DISE-INDICOP  
 EMAIL: [segemmas@segemmas.com](mailto:segemmas@segemmas.com) BPN 8-047009072 TELEF. 074-436404  
 CODIGO ORCE N° 80090332  
 LABORATORIO SEGENMA

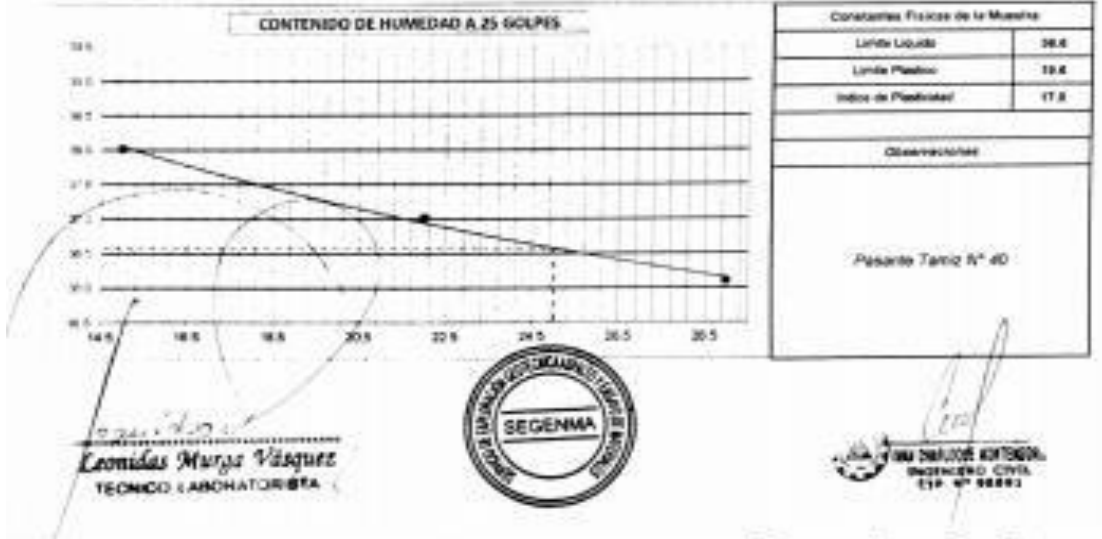
LÍMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESTEAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 9+000 - 10+000)"
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALCATA	C5-M2
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tazo		113	114	115	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr.	45.42	53.14	48.60	
Peso de Tazo + Suelo Seco	gr.	38.07	44.81	41.50	
Peso de Tazo	gr.	18.75	21.88	21.84	
Peso de Agua	gr.	7.35	8.53	7.10	
Peso de Suelo Seco	gr.	19.32	23.00	15.05	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	36.00	37.00	36.10	<b>36.8</b>
Numero de Golpes		18	32	28	


**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tazo		116	117	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gr.	47.90	49.18	
Peso de Tazo + Suelo seco	gr.	43.21	44.98	
Peso de Tazo	gr.	20.10	24.17	
Peso de Agua	gr.	4.39	4.20	
Peso de Suelo seco	gr.	23.00	20.81	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	19.05	20.18	<b>19.8</b>



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 41.- Ensayo de compactación C-5.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. SERVICIOS GEOTECNICOS Nº 183 - PUEBLO NUEVO - PUNTA ARENAL  
 Email: [ingenieros@segemma.com](mailto:ingenieros@segemma.com) - RUC: 2010000077 TEL: 024-450404  
 CARRILLO 1000 Nº 10000000  
 LABORATORIO 10000000

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
**(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)**

**TESTAS:** SALDAÑA ACUÑA JORDY ROMAN  
 BRAVO OJAZ BRAYAN ALEXANDER

**FECHA:** 15 DE ABRIL DEL 2021

**PROYECTO:** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 8+000 - 10+800"

**LOGAR:** DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALCETA:** C-5

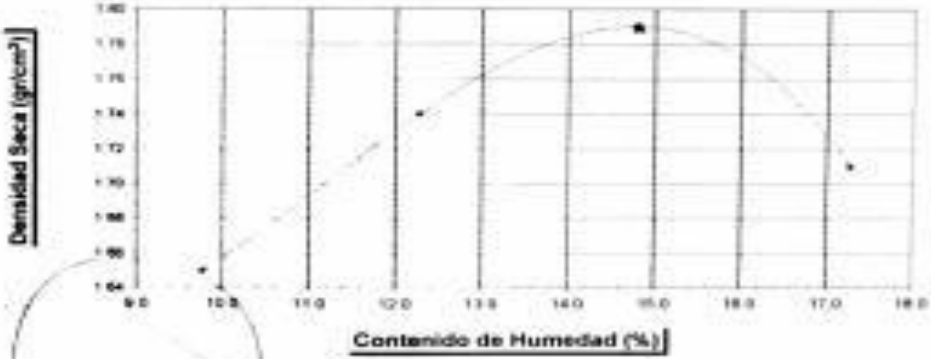
**Valores de Muelle = 840 cm3**

Prueba Nº		1	2	3	4
1	Peso molde + suelo húmedo compactado (g)	4321	4453	4547	4529
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1701	1833	1927	1899
4	Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.610	1.858	2.058	2.010
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.650	1.748	1.798	1.710


**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Prueba Nº		316	317	318	319
1	Peso de frasco + suelo húmedo (g)	335.84	329.78	335.39	347.55
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	318.76	306.04	306.80	315.34
3	Peso del frasco (g)	138.26	131.02	128.77	135.48
4	Peso de agua contenida (g)	17.48	21.74	25.59	31.24
5	Peso del suelo seco (g)	178.90	177.82	166.83	180.68
6	Contenido de humedad (%)	9.77	12.26	14.77	17.27

Máxima Densidad: Seca : 1.790 g/cm<sup>3</sup>  
 Óptimo Contenido de Humedad : 14.81 %



*Leonidas Murga Vásquez*  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Prof. [Signature]*  
  
**ING. CARLOS CONTRERAS**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 10001

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 42.- Ensayo de CBR calicata C-5.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 CA. BETALDO GONZALEZ N° 123 - PIEDRAS NUEVAS - PUNO  
 RESOLUCION N° 003063 2009/INDECOPI  
 Email: betaldogonza@hotmail.com RPN 894700877 TELEF: 074-864444  
 CODIGO OSCE N° 8000112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TERMINAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
**PROYECTO** : BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**UBICACIÓN** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0+800 - 10+900"  
**FECHA** : DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHILAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C-5 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	13		14		15	
	50		25		12	
<b>N° DE GOLPES POR CAPA</b>	50		25		12	
<b>CONDICION DE MUESTRA</b>	SEM MOJAS	MOJADA	SEM MOJAS	MOJADA	SEM MOJAS	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	5,437	8,506	8,209	8,310	7,958	8,155
PESO DEL MOLDE (g)	4,027	4,027	3,902	3,902	3,671	3,871
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4404	4479	4287	4388	4087	4284
VOLUMEN DEL SUELO (l)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.09	1.99	2.03	1.91	2
CAPSULA N°	34	35	36	37	38	39
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	301.67	273.80	315.21	322.24	281.88	323.65
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	279.58	288.87	291.53	295.38	279.35	288.52
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	22.22	25.23	23.88	26.89	21.33	32.63
PESO DE CAPSULA (g)	128.53	132.05	135.80	139.82	127.82	120.03
PESO DE SUELO SECO (g)	155.02	156.62	155.71	169.74	143.33	162.56
HUMEDAD (%)	14.81%	16.11%	15.21%	17.26%	14.88%	19.75%
DENSIDAD SECA	1.79	1.8	1.72	1.73	1.89	1.67

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021	0:45 a.m	0	hrs	3.852		3.85		2.05			
Abril del 2021	0:45 a.m	24	hrs	3.850	0.168	0.182	4.08	0.258	0.22	2.28	0.222
Abril del 2021	0:45 a.m	48	hrs	4.205	0.344	0.285	4.39	0.509	0.515	2.54	0.481
Abril del 2021	0:45 a.m	72	hrs	4.205	0.023	0.536	4.73	0.938	0.859	3.07	1.014
Abril del 2021	0:45 a.m	96	hrs	4.541	0.079	0.842	5.10	1.316	1.126	3.41	1.351

**PENETRACION**

PENETRACION mm	CARGA ESTANDAR (kg/cm <sup>2</sup> )	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	kg	kg/cm <sup>2</sup>	%	Lectura	kg	kg/cm <sup>2</sup>	%	Lectura	kg	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.025		5.20	72	24.30		4.90	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.10	153	51.00		9.50	111	37.00		5.60	66	22.00	
0.060		19.10	222	74.30		13.80	152	54.00		8.20	96	32.00	
0.080		25.10	294	98.00		17.80	210	75.00		10.80	126	42.00	
0.100	1300	31.39	366	122.00	12.25	22.60	254	88.00	8.80	13.80	150	53.00	
0.200	1500	51.00	597	199.00		38.70	429	143.00		22.10	258	88.00	
0.300		64.90	738	253.00		46.70	546	182.00		28.20	318	112.00	
0.400		75.10	878	293.00		54.10	633	211.00		32.60	361	127.00	
0.500		78.30	915	305.00		56.40	630	220.00		34.10	398	133.00	

*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Leonidas Murga Vásquez*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98951

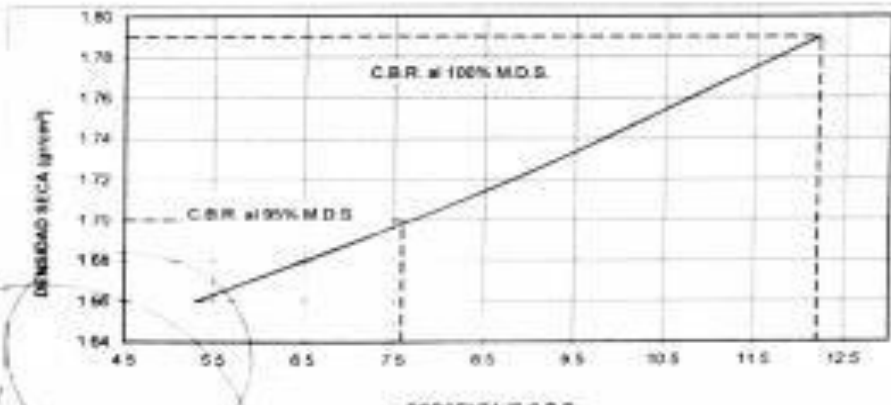
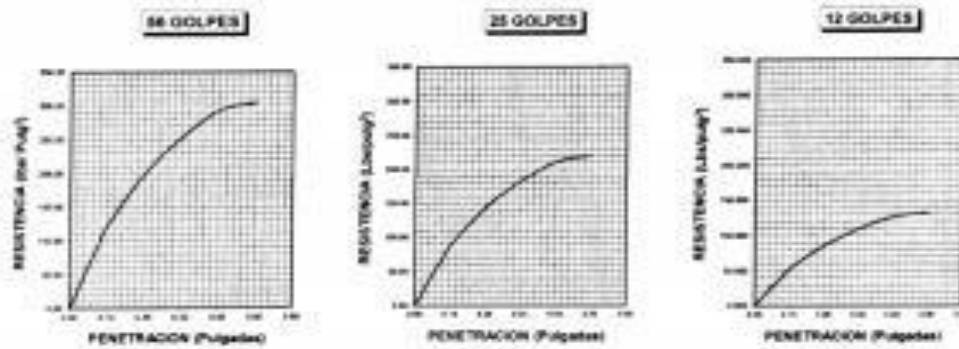
Instrumento 43.- Porcentaje del CBR calicata C-5.

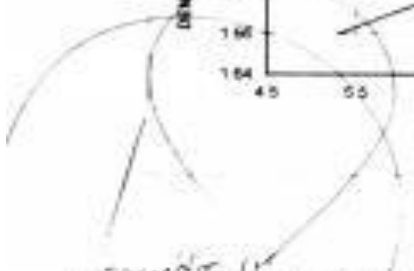
	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDUCOPI Email: leonidas@segema.com RPN 2047009077 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA
---	---

**TESTERAS** : SALDAÑA ACUÑA JORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0+666 - 10+000".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C-5 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.79
Humedad Óptima (%)	14.61

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.59



  
 Leonidas Murpa Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 INGENIERO CIVIL  
 E.I.C. N° 64661

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

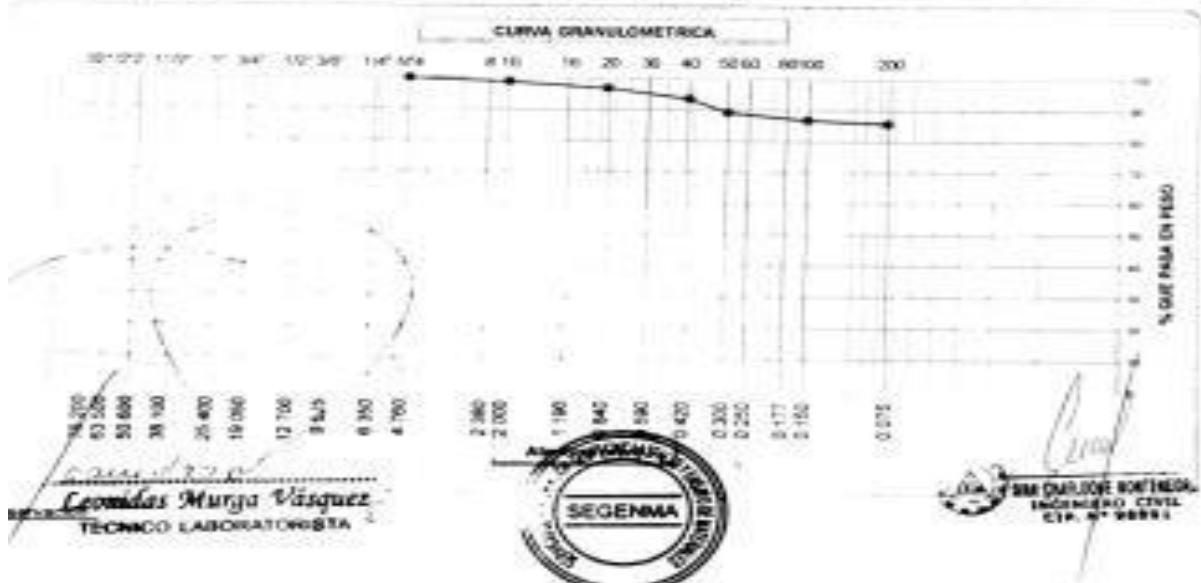
Instrumento 44.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 6.



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 45.- Análisis granulométrico por tamizado C6-M1.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTAS	SALDAÑA ACRUA JHORDY ROMAN						
PROYECTO	BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAEQUE KM 87600 - 10+000"						
UBICACION	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAEQUE						
CALCATA	CS M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Medida (mm)	Peso Retenido	Peso en Pesar	Estado Normalizado	Porcentaje que Pasa	Materiales en Especificación	Descripción
5"	121.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Total (kg)
3"	76.200						Peso Fracción Fina (kg)
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19.000						Orna (%)
1/2"	12.500						Arina (%)
3/8"	9.500						Fines (%)
1/4"	6.300						Módulo de Fines (%)
Nº 4	4.750				100.00		3. Clasificación
Nº 8	2.360						Límite Líquido (%)
Nº 10	2.000	0.00	1.25	1.25	98.75		Límite Plástico (%)
Nº 15	1.180						Índice de Plasticidad (PI)
Nº 20	0.850	0.01	1.80	2.10	99.89		Clasificación SUCS
Nº 30	0.600						Clasificación AASHTO
Nº 40	0.425	0.00	3.37	6.48	93.54		
Nº 60	0.250	0.11	4.32	10.76	89.22		
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150	0.10	2.28	13.18	86.84		
Nº 200	0.075	0.11	1.10	14.29	85.74		
Peso		101.6	85.8	180.0			



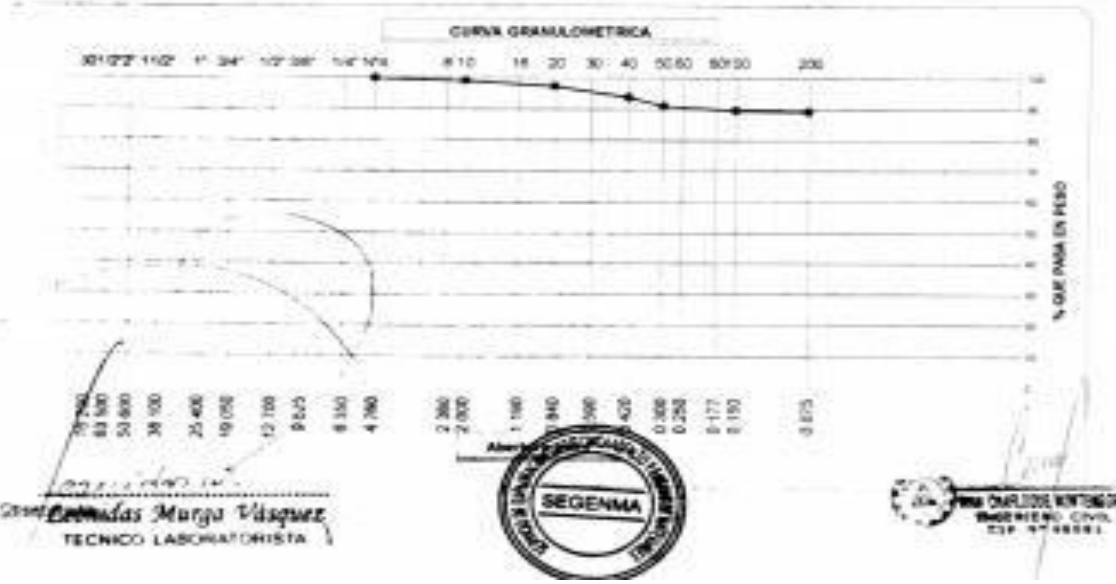
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.





Instrumento 47.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C6-M2.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CAL BRITALLDO GONZALEZ N° 100 - PUEBLO NUEVO - FERREAFE WASHINGTON N° 66 LIMO. 2007/000 - INDECOPET Email: <a href="mailto:ingenieros@segenna.com">ingenieros@segenna.com</a> - RUT 2047000077 TEL/F. 074 404484 CODIGO UNICEP N° 8000112 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-167 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTIGAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN						
PROYECTO	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 18+000)".						
UBICACION	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C6-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales Especificados	Descripción
8"	127.000						1. Peso de Retenido
4"	101.600						Peso Inicial Total (g) <span style="float: right;">217.30</span>
3"	76.200						Peso Fracción Fina Fino (Level) (g) <span style="float: right;">217.30</span>
2 1/2"	63.500						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo <span style="float: right;">1.5"</span>
1 1/2"	37.900						Tamaño Máximo Nominal <span style="float: right;">1.5"</span>
1"	25.400						Grasa (%) <span style="float: right;">10.7</span>
3/4"	19.000						arena (%) <span style="float: right;">14.7</span>
1/2"	12.500						Fines (%) <span style="float: right;">89.3</span>
3/8"	9.500						Retenido de Fines (%) <span style="float: right;">100.00</span>
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 20	0.850	0.11	0.28	0.88	99.11		Límite Líquido (%) <span style="float: right;">28.7</span>
N° 40	0.425	0.22	0.50	0.18	89.84		Límite Plástico (%) <span style="float: right;">22.8</span>
N° 60	0.250	0.22	0.74	0.90	81.10		Índice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">14.7</span>
N° 100	0.150	0.02	0.20	19.25	89.75		Clasificación SUCS <span style="float: right;">CL</span>
N° 200	0.075	0.01	0.45	19.88	89.30		Clasificación AASHTO <span style="float: right;">A-6 (10)</span>
Peso		217.3	88.5	130.8			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 48.- Límites de consistencia calicata C6-M2.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES	
C.A. BRITALDO GONZÁLES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - PEREGRAS RESOLUCIÓN Nº 001093 - 2009/ONGI - INDECOPI FONO: 051(0)51(0)820411100 - FAX: 051(0)51(0)820411100 C/DESAZ 1012 Nº. 100000022 TELEF. 074-456804 LABORATORIO SEGENMA	
LÍMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-99)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACION	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C6-M2
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO					
N° de Torno		101	102	103	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr	46.42	55.66	46.12	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr	46.40	44.72	35.60	
Peso de Torno	gr	18.77	20.90	21.84	
Peso de Agua	gr	6.22	8.94	6.64	
Peso del Suelo Seco	gr	21.63	24.13	17.04	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	28.32	37.05	38.12	36.7
Numero de Golpes		15	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD					
N° de Torno		104	105		
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr	46.43	48.87		
Peso de Torno + Suelo seco	gr	41.63	40.37		
Peso de Torno	gr	19.07	20.74		
Peso de Agua	gr	4.81	5.26		
Peso de Suelo seco	gr	21.66	22.63		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.22	23.03		22.6

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES	
w <sub>L</sub>	Constantes Físicas de la Muestra
w <sub>P</sub>	Limite Liquido
w <sub>U</sub>	Limite Plastico
w <sub>1</sub>	Indice de Plasticidad
w <sub>2</sub>	Observaciones
w <sub>3</sub>	Pesante Torno N° 40


  

*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA

*[Firma]*  
INGENIERO EN GEOTECNIA  
PROFESION CIVIL  
CIP N° 98981

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 49.- Ensayo de compactación calicata C-6.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. WITTALDO GONZALES Nº 183 - PUNTO NEGRO - PEREGRAP  
 Email: [segemalaboratorio@segemal.com](mailto:segemalaboratorio@segemal.com) RER 2047009877 TEL: 074-456884  
 CORONADO Nº 50090112  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
**(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)**

TESTAS: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN

FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2021

PROYECTO: BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 8+000 - 10+000)".

LUGAR: DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHILAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CAUCATA: C-6

**Volúmen Móvil = 940 cm<sup>3</sup>**

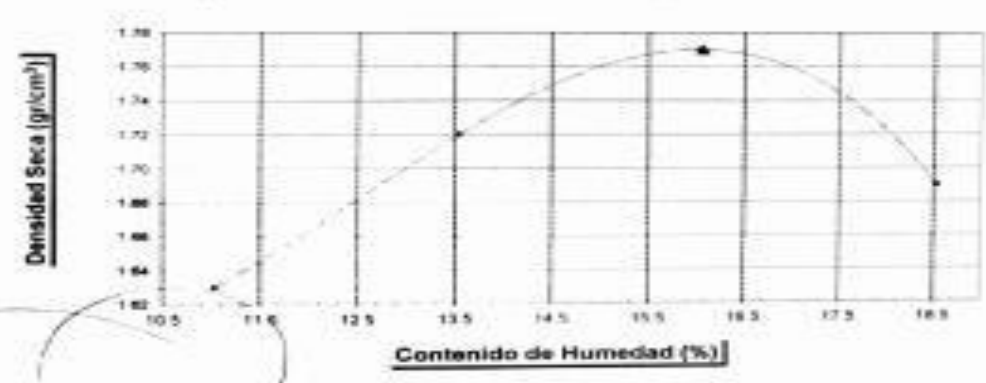
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	4321	4453	4547	4505
2	Peso de molde	2520	2625	2629	2625
3	Peso suelo húmedo compactado	1701	1828	1927	1880
4	Densidad húmeda	1.830	1.850	2.050	2.050
5	Densidad seca	1.630	1.720	1.770	1.690

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		320	321	322	323
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	251.20	206.59	204.81	260.65
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	205.74	267.87	272.27	272.32
3	Peso del frasco	128.82	128.83	121.92	126.22
4	Peso de agua contenido	15.46	16.72	22.64	28.33
5	Peso del suelo seco	142.52	139.24	141.25	142.10
6	Contenido de humedad	11.03	13.54	16.03	18.53


Máxima Densidad Seca : 1.779 g/cm<sup>3</sup>

Óptimo Contenido de Humedad : 16.67 %



*Leonidas Murga Vásquez*

TECNICO LABORATORISTA

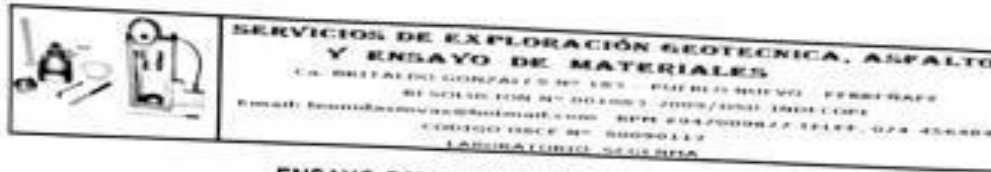


*Carif*

INGENIERO CIVIL

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 50.- Ensayo del CBR calicata C-6.



**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**  
ASTM: D-1883

**TESTISTAS:** SALDAÑA ACUÑA JHONNY ROMAN  
**PROYECTO:** BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**UBICACIÓN:** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0-000 - 10-000.  
**FECHA:** DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHILAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C-6 PROFUNDIDAD 0.30 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	18		17		16	
	99	88	25	12	12	12
N° DE GOLPES POR CAPA	30		30		30	
CONDICION DE MUESTRA	SEMOLAR		SEMOLAR		SEMOLAR	
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.368	8.443	8.494	8.596	7.956	8.154
PESO DEL MOLDE (g)	3.988	3.988	4.251	4.251	3.877	3.877
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4.432	4.477	4.243	4.344	4.083	4.277
VOLUMEN DEL SUELO (l)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.06	2.09	1.98	2.03	1.9	2
CAPSULA M	40	47	43	49	50	51
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	325.54	236.10	336.83	348.72	302.58	262.12
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	296.06	307.26	307.73	315.99	306.07	311.82
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	27.48	30.85	29.1	32.73	26.52	28.48
PESO DE CAPSULA (g)	127.84	129.53	131.03	136.25	141.74	128.03
PESO DE SUELO SECO (g)	171.92	177.62	176.71	179.74	164.33	183.56
HUMEDAD (%)	15.97%	17.37%	16.47%	18.52%	16.14%	20.86%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.7	1.71	1.64	1.65

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021	12:00 a.m.	0 hrs	2.969			3.02			3.12		
Abril del 2021	10:00 a.m.	24 hrs	3.262	0.293	0.252	3.22	0.197	0.199	3.38	0.266	0.229
Abril del 2021	10:00 a.m.	48 hrs	3.447	0.478	0.411	3.37	0.348	0.299	3.71	0.594	0.511
Abril del 2021	10:00 a.m.	72 hrs	3.697	0.728	0.628	3.64	0.612	0.526	4.16	1.041	0.895
Abril del 2021	12:30 a.m.	96 hrs	4.105	1.136	0.977	3.97	0.948	0.815	4.26	1.186	1.033

**PENETRACION**

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (lb/in²)	MOLDE N° 18				MOLDE N° 17				MOLDE N° 16			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Letras	N°	Letras	%	Letras	N°	Letras	%	Letras	N°	Letras	%
0.020		8.40	75	25.00		4.80	54	16.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.60	159	53.00		9.72	114	36.00		5.90	69	23.00	
0.080		19.70	231	77.00		14.10	165	55.00		8.70	102	34.00	
0.090		25.90	303	101.00		18.70	219	73.00		11.30	132	44.00	
0.100	1000	32.30	378	128.00	12.80	23.30	273	91.00	9.10	14.10	165	55.00	
0.200	1500	52.80	615	205.00		37.80	444	148.00		23.10	270	90.00	
0.300		66.90	783	261.00		48.20	564	188.00		29.20	342	114.00	
0.400		77.40	906	302.00		55.90	654	219.00		33.80	396	132.00	
0.500		88.80	945	315.00		58.50	684	228.00		35.40	414	138.00	

*Leonidas Murga Vázquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*R. Díaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 44691

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 51.- Porcentaje de CBR calicata C-6.



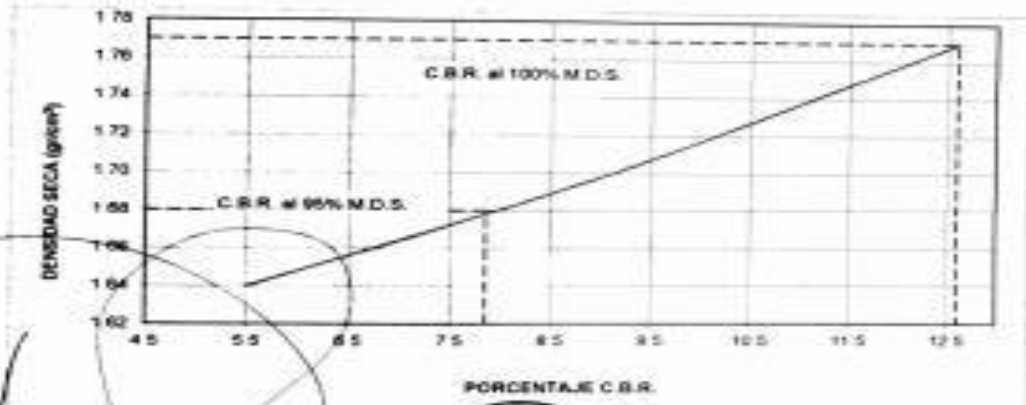
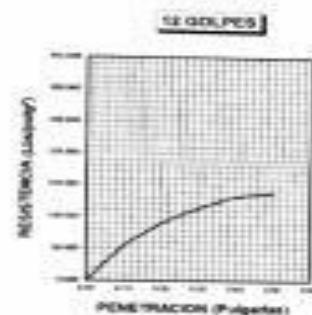
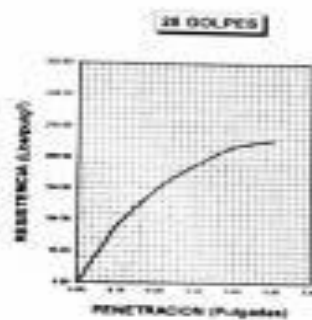
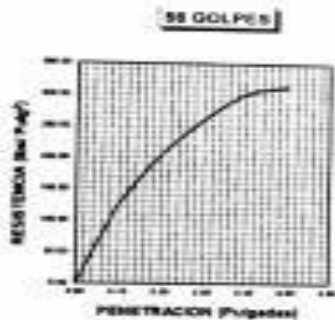
**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BRITALLDO GONZALEZ Nº 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCIÓN Nº 001093-2009/OND- INRECOPIA  
Email: [segsolgenma@gmail.com](mailto:segsolgenma@gmail.com) - RPN 8342009672 TELER. 074 406484  
CÓDIGO ÚNICO Nº: 90000112  
LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDANA ADELA JHRODY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
 TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
 LAMBAYEQUE (KM 5+999 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C-6 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.77
Humedad Óptima (%)	16.07

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.O.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.O.S. (%)	7.85



*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



*Ing. Carlos Estigarribia*  
**ING. CARLOS ESTIGARRIBIA**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 5954

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 52.- Determinación de la sal.

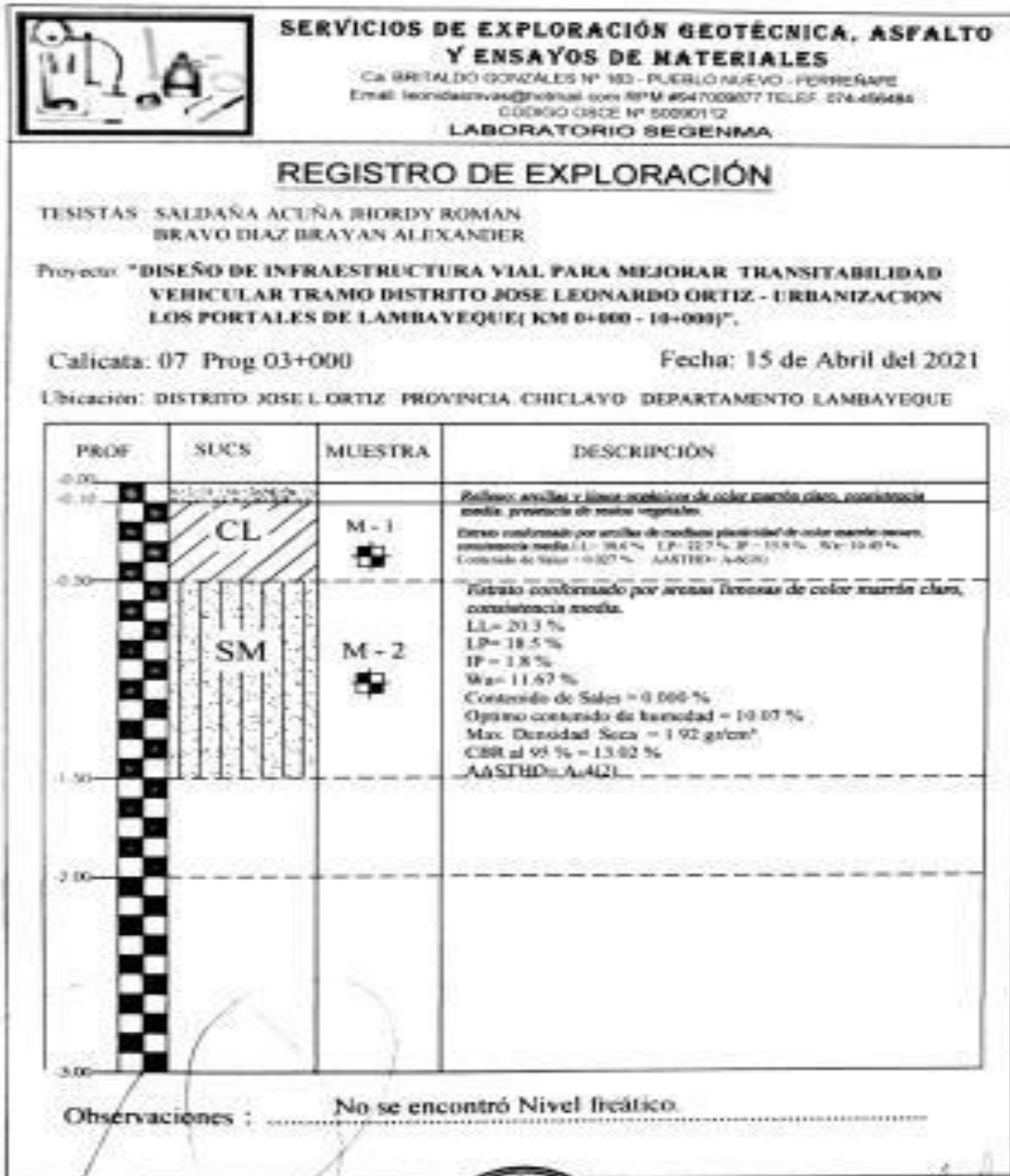
 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>C.A. ESTEBAN GONZALEZ N° 183 - PUERTO RUIRO - FEBRERAVE                  RESOLUCION N° 02602 - 2009/DREI - ENDECOPI                  EMAIL: <a href="mailto:seggenma@seggenma.com">seggenma@seggenma.com</a> - RPP 4087000022 TELEF. 054 458484                  C/DECO DACE N° 8080642                  LABORATORIO SEGENMA</small>					
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>					
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE[ KM 0+000 - 10+000]"				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L. ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO - MUESTRA	C7- M 1	C7- M 2	C8- M 1	C8- M 2	
UBICACIÓN	03+000		03+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	
(1) PESO DEL TARRO	20.14	19.66	20.81	17.48	
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	57.48	44.01	45.03	48.33	
(3) PESO TARRO SECO + SAL	20.15	19.66	20.82	17.48	
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01	0.00	0.01	0.00	
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	37.33	24.35	24.26	30.85	
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.027%	0.000%	0.041%	0.000%	
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>					
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE[ KM 0+000 - 10+000]"				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L. ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO-MUESTRA	C7- M 1	C7- M 2	C8- M 1	C8- M 2	
UBICACIÓN	03+000		03+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	
N° RECIPIENTE	22	23	24	25	
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	347.00	326.95	288.54	290.56	
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	327.19	306.23	276.89	275.23	
3- PESO DEL AGUA	19.81	20.75	11.65	15.33	
4- PESO RECIPIENTE	137.26	128.49	132.06	127.22	
5- PESO SUELO SECO	189.93	177.74	144.83	148.01	
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.43%	11.67%	8.04%	10.36%	

*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA

*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
Esp. N° 48851

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 53.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 7.



15/04/2021  
*Leonidas Murja Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA

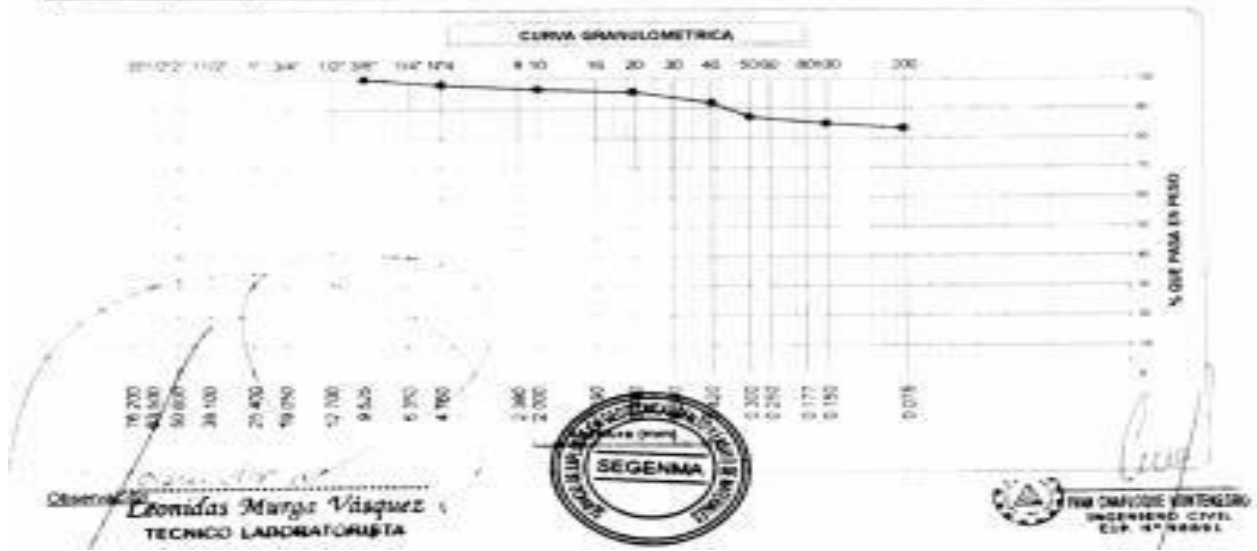


*PER ENRIQUE BORTONDO*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98881

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 54.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C7-M1.

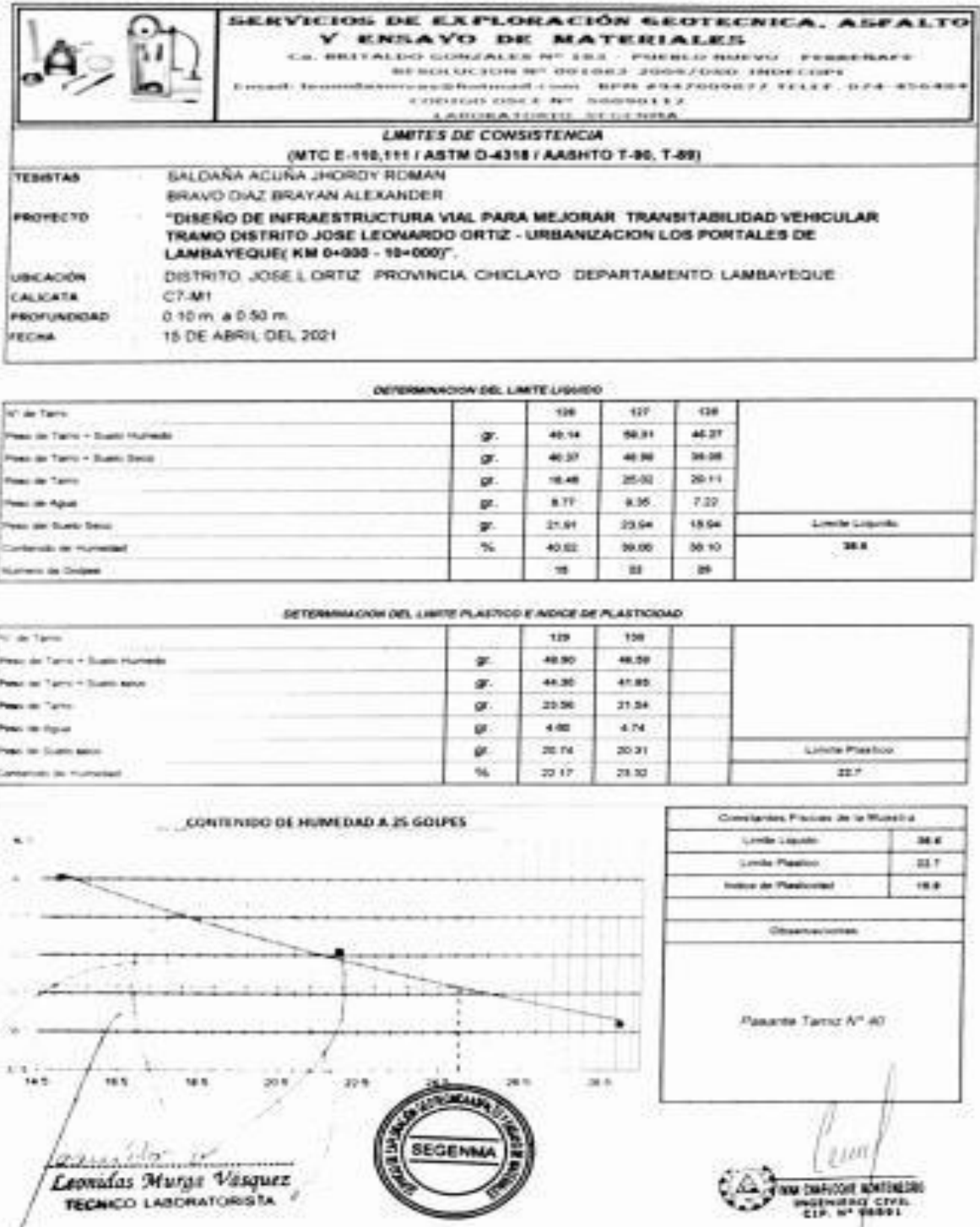
 <b>SERVICIO DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CAL. BRITÁNICO GUZMÁN 197 400 - PUNTO BUENO - PERU              REGISTRO DE OTROS 87 000000 2009/0000 INDECOPI              EMPRESA: SERVICIO DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES S.R.L.              RUC: 20642000077 TEL: 011 456 8588              CALLE: 197 400 - PUNTO BUENO - PERU</small>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> <b>(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)</b>							
<b>TESTEAR:</b>	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN						
<b>PROYECTO:</b>	BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 00+000)".						
<b>UBICACIÓN:</b>	DISTRITO JOSE L. ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
<b>CALICATA:</b>	C7-M1						
<b>PROFUNDIDAD:</b>	0 10 m. a 0.50 m.						
<b>FECHA:</b>	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Extensión Acumulada	Porcentaje que Pasa	Material en Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>I. Peso de Material:</b>
4"	101.600						Peso Total (kg)
3"	76.200						Peso Fracción Fina Para Lavar (g)
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						<b>II. Características</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19.000						Grava (%)
1/2"	12.500						arena (%)
3/8"	9.500				100.00		Fines (%)
1/4"	6.300						Módulo de Fines (%)
Nº 4	4.750	4.00	1.98	1.98	98.12		
Nº 6	2.500						<b>III. Clasificación</b>
Nº 10	2.000	1.20	1.68	3.27	96.73		Límite Líquido (%)
Nº 15	1.180						Límite Plástico (%)
Nº 20	0.850	0.00	0.00	4.20	95.80		Índice de Plasticidad (%)
Nº 30	0.600						Clasificación SUCS
Nº 40	0.420	0.00	0.00	7.38	92.62		Clasificación AASHTO
Nº 50	0.300	0.00	4.75	12.13	87.87		
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150	0.00	3.20	14.98	85.02		
Nº 200	0.075	0.00	1.98	36.97	63.03		
Pasante		101.2	83.3	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



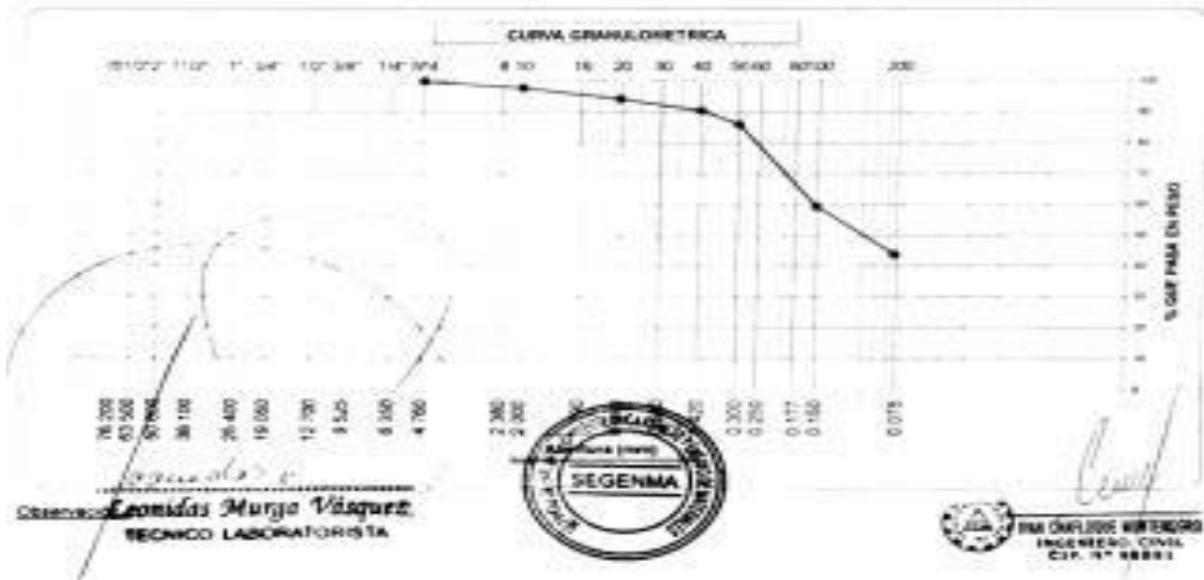
Instrumento 55.- Límites de consistencia calicata C7-M1.



Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

Instrumento 56.- Análisis granulométrico por tamizado C7-M2.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> S.A. BATALDO GONZALEZ N° 202 - PUEBLO NUEVO - PEREGRINE REGISTRO DE INGENIEROS N° 20007/2006 INDI-COPIE RUC: 20104351234567890102 CUIT: 20104351234567890102 CALLE 1000 E N° 2000 1.2 LAMBAYEQUE PERU							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTEAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN						
PROYECTO	BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 3-808 - 18-888)".						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	CT-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamaño ASTM	Retenido (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material en Especificación	Descripción
3"	121 000						1. Peso de Muestra
4"	101 400						Peso Inicial Total (kg) 200.00
5"	75 000						Peso Fracción Fina Para Límite (g) 200.00
2 1/2"	60 300						2. Características
2"	50 800						Tamaño Máximo
1 1/2"	37 500						Tamaño Máximo Nominal
1"	25 000						Grava (%)
3/4"	19 000						Arena (%)
1/2"	12 500						Piedra (%)
3/8"	8 500						Módulo de Finura (%)
1/4"	6 300						
N° 4	4 750				100.00		
N° 6	2 500						3. Clasificación
N° 10	1 900	0.11	2.19	2.19	97.80		Límite Líquido (%) 30.0
N° 15	1 180						Límite Plástico (%) 18.8
N° 30	600	19.23	2.80	2.87	94.23		Índice de Plasticidad (%) 1.8
N° 30	600						Clasificación CUCS 6M
N° 40	3 420	11.01	3.80	8.47	90.53		Clasificación AASHTO A-4 (2)
N° 50	3 000	11.01	4.48	13.96	86.04		
N° 60	2 500						
N° 80	1 900						
N° 100	1 500	77.00	28.99	40.50	58.40		
N° 200	840	69.01	15.75	56.27	43.73		
Pedras		100.0	49.7	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 57.- Límites de consistencia calicata C7-M2.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. INTELIGENCIA GONZÁLEZ S. ROY - SUCURSAL SUCURSAL - PEREYASQUE  
 DE NUESTRO SEÑOR DE LOS MILAGROS - JIYERREZ/CHICLA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE  
 T. 051 (51) 911 111 111 - F. 051 (51) 911 111 111 - C. 051 (51) 911 111 111  
 C. 051 (51) 911 111 111 - C. 051 (51) 911 111 111  
 LAMBAYEQUE, PERÚ

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-115.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)

**TESTEAS:** SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO:** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACION:** DISTRITO JOSE L ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALICATA:** C7-M2

**PROFUNDIDAD:** 0.50 m a 1.50 m.

**FECHA:** 15 DE ABRIL DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

Nº de Torno		131	132	133	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr	49.92	47.09	46.42	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr	42.21	42.34	46.16	
Peso de Torno	gr	20.16	19.28	24.18	
Peso de Agua	gr	4.71	4.86	4.25	
Peso de Suelo Seco	gr	22.08	23.86	22.02	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	21.22	20.76	19.31	20.3
Numero de Golpes		18	26	23	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

Nº de Torno		134	135	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr	48.18	52.38	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr	45.28	47.67	
Peso de Torno	gr	23.08	24.19	
Peso de Agua	gr	3.08	4.51	
Peso de Suelo Seco	gr	22.14	23.80	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	13.92	19.33	16.6



Constantes Fuerzas de la Muestra	
Limite Liquido	20.3
Limite Plastico	16.6
Indice de Plasticidad	3.8
Observaciones	
Pesante Torno Nº 40	

*Leonidas Murga Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Leonidas Murga Vasquez*  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 88882

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 58.- Ensayo de compactación calicata C-7.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES					
P.O. INDUSTRIAL COMERCIO Nº 103 - PUEBLO NUEVO - PERSEBATE Email: <a href="mailto:segenma@segenma.com">segenma@segenma.com</a> - RUC: 2047000077 TELE: 074 454488 CALLE 0001 Nº 00000112 LA POBLEDITA - CUSCO					
ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)					
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021					
TESTEAS	SALDANA AGLISA JORDY ROSSAN BRAYO OAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (RM D-000 - 10-000)”				
LUGAR CALICATA	DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-7				
Volumen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba Nº		1	2	3	4
1	Peso molde + suelo húmedo compactado (g)	4378	4509	4503	4506
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1758	1889	1883	1886
4	Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.875	2.013	2.110	2.070
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.799	1.873	1.820	1.860
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Prueba Nº		324	325	326	327
1	Peso del frasco + agua normal (g)	295.96	296.25	318.42	327.17
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	287.92	284.34	302.27	306.88
3	Peso del frasco (g)	126.03	126.33	141.25	145.03
4	Peso de agua contenida (g)	3.24	11.81	16.15	20.28
5	Peso del suelo seco (g)	159.89	155.61	161.02	161.57
6	Contenido de humedad (%)	3.03	7.54	10.03	12.53
Máxima Densidad Seca :		1.829	g/cm <sup>3</sup>		
Óptimo Contenido de Humedad :		10.07	%		

The graph plots Dry Density (g/cm³) on the y-axis (ranging from 1.77 to 1.93) against Moisture Content (%) on the x-axis (ranging from 4.5 to 12.5). A smooth parabolic curve is drawn through the data points, peaking at approximately 10.07% moisture content and 1.829 g/cm³ dry density. The data points from the table are plotted as follows:

Moisture Content (%)	Dry Density (g/cm³)
3.03	1.799
7.54	1.873
10.03	1.820
12.53	1.860

Leonidas María Vázquez  
TECNICO LABORATORISTA



INGENIERO CIVIL  
CIP. Nº 8988

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 59.- Ensayo del CBR calicata C-7.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> S.A. BRITALEO GONZALEZ N° 103 - PUEBLO NUEVO - PERU REGISTRO EN N° 001003 2009/090-ENDECOPE Email: <a href="mailto:segemmasa@segemmasa.com">segemmasa@segemmasa.com</a> RPP 954200672 TELEF. 074-850884 CODIGO ORCE N° 80000112 LABORATORIO DE SUELOS

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TESTEAS** : SALDAÑA ACUÑA JORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 9+000 - 10+000)".

**UBICACION** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C-7 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 M

**C.B.R.**

MOLDE N°	19		20		21	
	36		25		12	
<b>CONDICION DE MUESTRA</b>	EN MOJADO	MOJADA	EN MOJADO	MOJADA	EN MOJADO	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,495	8,567	8,495	8,560	8,100	8,208
PESO DEL MOLDE (g)	3,960	3,960	4,105	4,105	3,874	3,874
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4528	4608	4380	4455	4226	4334
VOLUMEN DEL SUELO (cc)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2,11	2,15	2,04	2,09	1,97	2,01
CAPSULA N°	52	53	54	55	56	57
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	324,77	329,74	319,76	325,81	299,55	304,25
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	308,08	310,11	301,76	304,41	283,39	307,53
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	16,72	19,63	17,99	21,5	16,16	20,72
PESO DE CAPSULA (g)	140,02	137,48	130,08	132,89	124,05	129,89
PESO DE SUELO SECO (g)	198,09	172,63	171,72	171,75	159,34	178,6
HUMEDAD (%)	10,37%	11,37%	10,47%	12,52%	10,14%	14,09%
DENSIDAD SECA	1,92	1,93	1,85	1,88	1,79	1,82

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril de 2021											
Abril de 2021											
Abril de 2021				NO REGISTRA EXPANSION							
Abril de 2021											
Abril de 2021											

**PENETRACION**

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (kg/cm²)	MOLDE N° 19				MOLDE N° 20				MOLDE N° 21			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		lectura	St	kg/cm²	%	lectura	St	kg/cm²	%	lectura	St	kg/cm²	%
0.025		11,30	132	44,00		6,20	98	32,00		4,90	57	12,00	
0.040		23,30	275	81,00		10,90	168	69,00		10,30	120	40,00	
0.060		34,40	402	134,00		24,90	291	97,00		14,90	174	58,00	
0.080		44,90	525	175,00		32,60	391	127,00		19,50	228	76,00	
0.100	4000	56,20	657	219,00	21,90	40,80	477	159,00	15,90	24,40	285	95,00	9,50
0.200	1500	91,50	1071	357,00		60,40	777	259,00		39,70	465	155,00	
0.300		130,20	1356	452,00		84,40	967	329,00		50,50	591	197,00	
0.400		134,90	1578	526,00		97,90	1148	382,00		58,50	694	229,00	
0.500		140,50	1644	548,00		122,10	1194	398,00		61,00	714	238,00	

*Luis Murga Vásquez*  
**Luis Murga Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



*Ing. Carlos Sotomayor*  
**ING. CARLOS SOTOMAYOR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 10891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

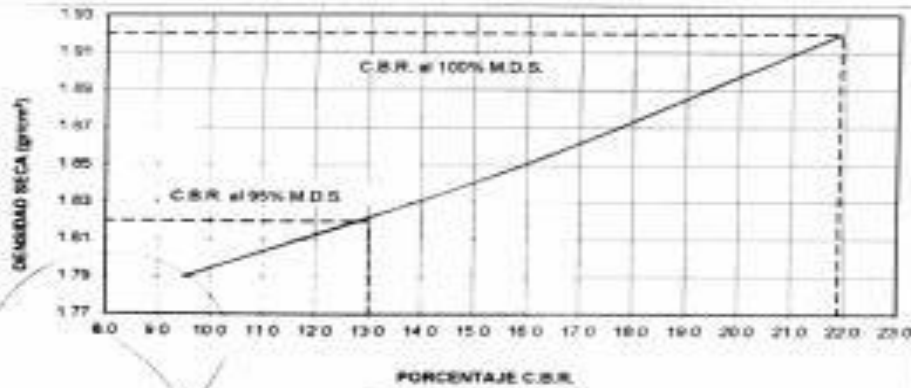
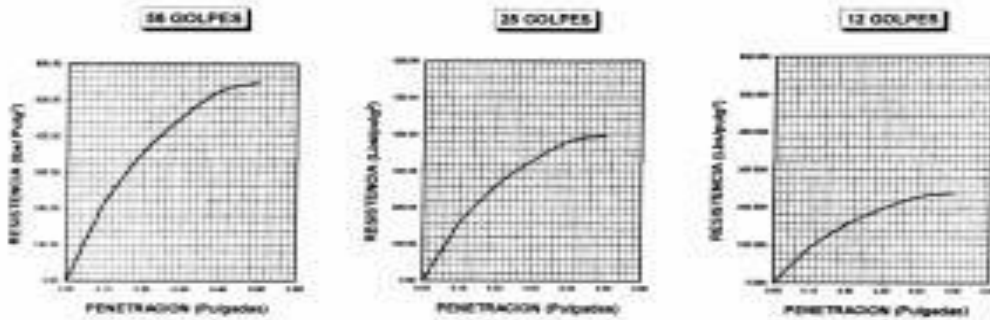
Instrumento 60.- Porcentaje del C.B.R.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	Ca. BETALEDO GONZALES N° 182 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
	RESOLUCION N° 001083-2009/DSG-INDECOPI
	Email: <a href="mailto:segenma@segenma.com">segenma@segenma.com</a> - SPN #047009677 TELEF. 074-456404
	CODIGO ONCE N° 80090112 LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
 TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE  
 LAMBAYEQUE( KM 9-000 - 10-000)",  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALCATA** : C-7 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.82
Humedad Óptima (%)	10.07

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.82



*Leonidas Murga Viquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*Paul*  
 PAUL OMALIGUE VENTURA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 48951

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 61.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 8.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

Email: leonidasvas@hcmail.com RPM 9547005877 TELEF. 074-455404

CODIGO DSCE Nº 50090112

**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+800 - 10+800)".

Calicata: 08 Prog 03+500 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.10	CL	M-1	Textura: arcillosa y limosa orgánica de color marrón claro, consistencia media, presencia de raíces vegetales. Datos analíticos por análisis de muestra presentada de color marrón claro, consistencia media LL= 37.2 % LP= 30.1 % IP= 7.1 % Wa= 80.4 % Contenido de Sales = 0.041 % AASTHO= A-6111
-0.50	SM	M-2	Estrato conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media. LL= 18.8 % LP= 16.8 % IP= 2.0 % Wa= 10.36 % Contenido de Sales = 0.000 % Optimo contenido de humedad = 10.96 % Max. Densidad Seca = 1.92 gr/cm <sup>3</sup> . CBR al 95 % = 12.78 % AASTHO= A-400
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vásquez*

TECNICO LABORATORISTA



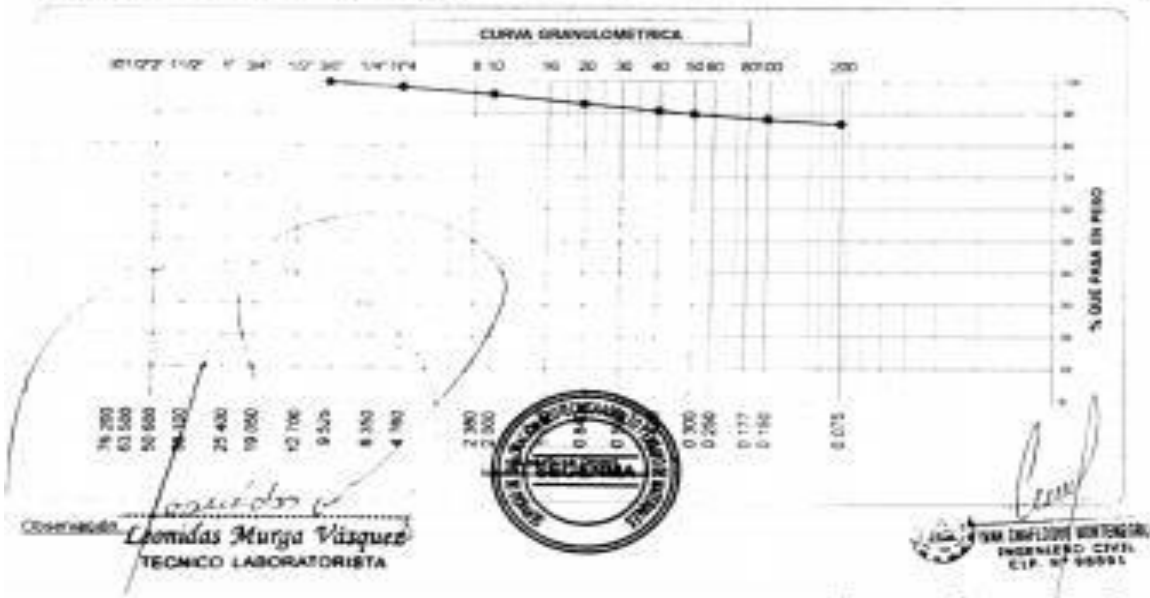
*Jose Leonardo Ortiz*

INGENIERO CIVIL  
CIP. Nº 68961

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 62.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C8-M1.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES							
CAL. BRITALLINO GONZALEZ N° 302 - PUEBLO NUEVO - TUMBURAY BO. NORON DE SIENA N° 002000 - JIYON/STRAZ - ENLACE 0378 FONO: 051 051 422 1111 - FAX: 051 051 422 1111 - 051 051 422 1111 CREDITO: 051 051 422 1111 E-MAIL: info@segema.com.pe							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TERMINA	GALDANA ACUNA JHONNY ROMAN						
PROYECTO	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE; KM 9+000 - 10+000"						
UBICACION	DISTRITO JOSE L. ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C8-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m a 0.50 m						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje (MTC)	Superficie (mm)	Peso Retenido	Retenido Porcent	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Estado en Especificación	Descripción
Ø	127.000						5. Peso de Material
Ø	101.600						Peso Inicial Total (kg) 239.02
Ø	75.000						Peso Pasado / Fin Paso Level (g) 238.02
Ø	60.000						1. Características
Ø	47.500						Tamaño Máximo 0.075
Ø	37.500						Tamaño Máximo Nominal 0.075
Ø	30.000						Grava (%) 1.8
Ø	25.000						Arilla (%) 11.8
Ø	20.000						Fines (%) 86.8
Ø	15.000						Módulo de Fines (%)
Ø	11.750						1. Clasificación
Ø	9.500	1.05	1.85	1.85	98.45		Límite Líquido (%) 87.8
Ø	7.500						Límite Plástico (%) 20.7
Ø	6.000	2.05	2.28	2.81	96.18		Índice de Plasticidad (%) 17.4
Ø	4.750	1.00	3.32	6.40	93.17		Clasificación SUCS OL
Ø	3.750						Clasificación AASHTO A-4 (11)
Ø	3.000						
Ø	2.500	0.432	3.75	8.96	91.21		
Ø	2.000	0.300	4.05	9.96	90.21		
Ø	1.500						
Ø	1.180						
Ø	0.850	0.05	1.74	11.73	88.27		
Ø	0.600	0.01	1.80	13.11	86.89		
Ø	0.425	0.00	1.80	13.00	86.80		
Ø	0.300						
Ø	0.250						
Ø	0.180						
Ø	0.150						
Ø	0.106						
Ø	0.075						
Peso		11.7	98.9	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segema.



Instrumento 63.- Límites de consistencia calicata C8-M1.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZÁLEZ N° 100 - PUERTO RIEVO - PERENAPA BOULEVARD N° 001001 - PUNO/ORD. ENDE-001 CARRERA 10000 - PUNO - PERU TEL: 078 424400 LABORATORIO DE SUELOS	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)	
TESTISTAS:	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+800 - 10+000)".
UBICACIÓN:	DISTRITO JOSE LORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA:	C8-M1
PROFUNDIDAD:	0.10 m. a 0.50 m
FECHA:	15 DE ABRIL DEL 2021.

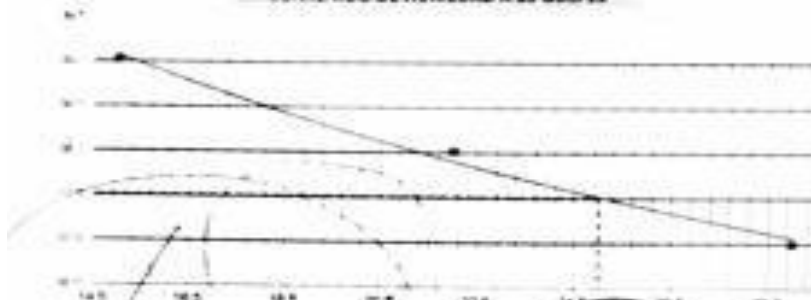
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		128	127	126	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	47.87	51.06	52.76	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	39.84	42.43	45.75	
Peso de Torno	gr.	18.58	18.74	24.08	
Peso de Agua	gr.	8.23	8.63	8.03	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.08	22.89	21.68	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	38.55	38.02	37.00	37.8
Numero de Golpes		15	22	25	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Torno		128	140	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	44.75	48.00	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	40.86	41.78	
Peso de Torno	gr.	20.80	21.40	
Peso de Agua	gr.	3.95	4.21	
Peso de Suelo Seco	gr.	19.87	20.33	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	19.88	20.71	20.1

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	37.8
Límite Plástico	20.1
Índice de Plasticidad	17.4
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Leonidas Murga Vasquez  
TECNICO LABORATORISTA




INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 44991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 65.- Límites de consistencia calicata C8-M2.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 C.A. METALERO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - PARRALPE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/UNOD-IMPRESPE  
 CARRILLO TERNERANCAHUASIBOTONALLOM - DPM 9347000677 TELEF. 074-455404  
 CARRILLO CHUCU N° 40000113  
 LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

TENISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".
UBICACION	DISTRITO JOSE L. ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C8-M2
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

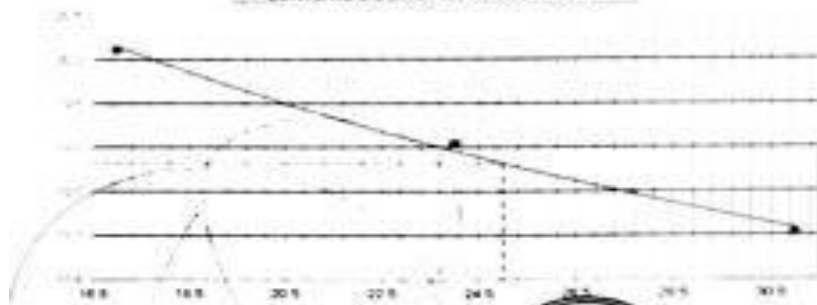
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		141	142	143	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	39.44	42.48	44.94	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	35.89	38.84	41.32	
Peso de Torno	gr.	18.25	19.85	21.24	
Peso de Agua	gr.	3.50	5.82	5.82	
Peso de Suelo Seco	gr.	17.84	18.90	20.06	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	20.11	19.00	19.00	19.9
Número de Golpes		17	26	21	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Torno		144	145	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	41.88	42.81	
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	39.39	39.47	
Peso de Torno	gr.	22.18	19.85	
Peso de Agua	gr.	2.98	3.46	
Peso de Suelo seco	gr.	17.82	19.84	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	16.23	17.44	16.8

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	19.9
Límite Plástico	16.8
Índice de Plasticidad	2.9
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murys Vázquez*  
**Leonidas Murys Vázquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



*PROF. OMAR JOSÉ VENTURINI*  
**PROF. OMAR JOSÉ VENTURINI**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 48891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 66.- Ensayo de compactación calicata C-8.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITÁNICO CONTALDO N° 183 - PUNTO NEGRO - PERU Email: segemma@segemma.com.pe TEL: 011 4344488 CENTRO 0111 N° 8000112 LABORATORIO SEGEMMA				
<b>ENSAYO DE COMPACTACION</b> (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)						
<b>TERRESTAS</b>		MALCAÑA ACUÑA JHOSELY ROMAN BRAVO DIAZ BERTAN ALEXANDER				
<b>PROYECTO</b>		"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYQUE KM 8+000 - 10+800".				
<b>LUGAR CALICATA</b>		DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYQUE C-8				
<b>Volumen Molde = 940 cm<sup>3</sup></b>						
<b>Prueba N°</b>						
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	4347	4529	4622	4669
2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	1727	1909	2002	2049
4	Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.836	2.026	2.132	2.180
5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.780	1.870	1.920	1.940
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
<b>Prueba N°</b>						
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	303.82	309.24	323.42	318.59
2	Peso de frasco + Peso de suelo seco	(g)	283.94	291.33	309.07	295.89
3	Peso del frasco	(g)	127.08	128.32	137.06	127.02
4	Peso de agua contenida	(g)	9.86	13.91	19.35	22.89
5	Peso del suelo seco	(g)	196.89	185.21	189.22	189.87
6	Contenido de humedad	(%)	5.92	8.43	10.22	13.42
Máxima Densidad Seca :		1.920	g/cm <sup>3</sup>			
Óptimo Contenido de Humedad :		10.96	%			
						

Leonidas Murua Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



INGENIERO CIVIL  
 E.T.P. Nº 40001

Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

Instrumento 67.- Ensayo del CBR calicata C-8.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. INDUSTRIAL GONZALEZ Nº 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAF  
 BOULEVARD DE LOS Nº 60100 - 2009/2000 - PERU  
 Email: [segegnma@segegnma.com](mailto:segegnma@segegnma.com) - WWW.SEGEGNMA.COM TEL: 074-406484  
 CORREO OSCA Nº: 8000113  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TESISTAS** : SALDANA ACUNA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0-806 - 10-906"

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C - 8 PROFUNDIDAD : 0.90 - 1.90 m

**C.B.R.**

MOLDE Nº	22		23		24	
	56		29		12	
<b>CONDICIÓN DE MUESTRA</b>	EN MOLDE	MOJADA	EN MOLDE	MOJADA	EN MOLDE	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.000	9.148	8.757	8.642	8.245	8.455
PESO DEL MOLDE (g)	4.501	4.501	4.322	4.322	3.987	3.987
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4505	4644	4415	4520	4258	4458
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.13	2.17	2.06	2.11	1.98	2.08
CAPSULA Nº	04	05	05	07	08	09
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	334.12	331.21	342.50	341.61	319.10	364.62
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	314.91	308.91	322.90	317.34	287.51	334.85
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	19.21	22.3	20.50	24.27	18.59	29.77
PESO DE CAPSULA (g)	139.95	127.05	141.05	138.36	128.94	147.02
PESO DE SUELO SECO (g)	175.26	181.88	180.95	180.98	168.57	187.83
HUMEDAD (%)	10.95%	12.25%	11.35%	13.41%	11.03%	15.85%
DENSIDAD SECA	1.92	1.93	1.88	1.88	1.79	1.83

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021											

NO REGISTRA EXPANSION

**PENETRACION**

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (kg/cm <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 22						MOLDE Nº 23						MOLDE Nº 24					
		CARGA		CORRECCION		%	CARGA		CORRECCION		%	CARGA		CORRECCION		%			
		Letras	Nº	Letras	Nº		Letras	Nº	Letras	Nº		Letras	Nº	Letras	Nº				
0.025	1500	12.10	141	47.00			8.70	532	34.00			9.10	60	20.00					
0.040		25.10	284	98.00			18.20	213	71.00			11.00	129	43.00					
0.060		36.90	432	144.00			26.70	312	104.00			15.90	188	62.00					
0.080		48.50	567	189.00			35.10	411	137.00			21.00	249	82.00					
0.100		60.66	708	236.00	73.40		43.80	513	171.00	17.10		28.20	306	102.00	10.20				
0.200		96.12	1115	365.00			71.58	837	279.00			42.80	486	162.00					
0.300		129.40	1487	499.00			80.80	1007	354.00			54.10	633	211.00					
0.400		149.10	1698	566.00			105.10	1230	410.00			62.80	735	245.00					
0.500		161.30	1770	590.00			109.70	1284	428.00			65.40	768	256.00					

*Leonidas Murja Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
ING. DR. FRANCISCO BONTERRA  
INGENIERO CIVIL  
R.F.P. Nº 66861

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

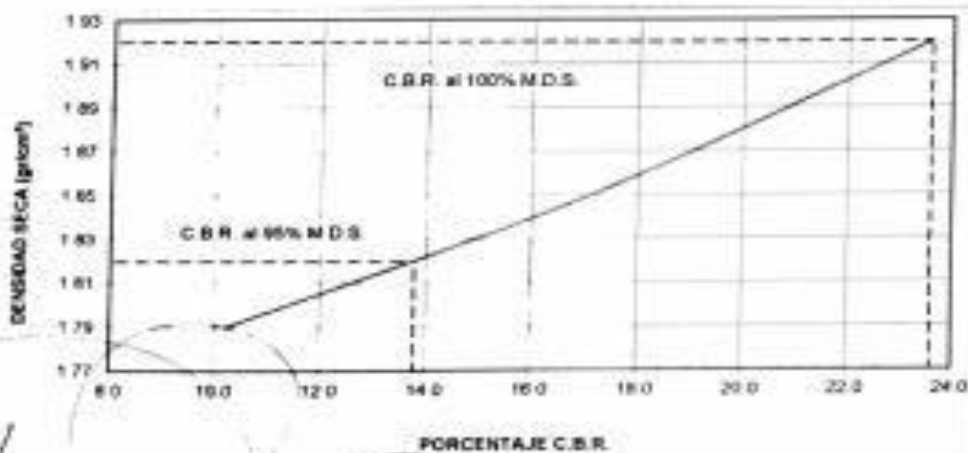
Instrumento 68.- Porcentaje de CBR calicata C-8.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. RETALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE REGISTRO N° 001003-2009/OND-INDECOPI Email: <a href="mailto:segenma@hotmial.com">segenma@hotmial.com</a> RPN 2047003027 TELEF. 074-456484 CODIGO ONCE N° 30690112 LABORATORIO SEGENMA
---	--

**TESTISTAS** : SALDANA ACUNA JHORDY ROMAN  
 BRAYO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+900 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHCLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C-8      **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021      **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.00 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.92
Humedad Óptima (%)	10.96

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.78
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.78



*Leonidas Murga Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
 INGENIERO CIVIL  
 EXP. N° 98991

Instrumento 69.- Determinación de la sal.

 <b>SERVICIO DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>C.A. INSTALACIONES GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - PERENAPA                  RESOLUCION Nº 000003 - 2009/DIRD-PROSCOPFI                  Email: <a href="mailto:ingenieros@segemma.com">ingenieros@segemma.com</a> - 005 434 7000077 TELEF. 074-856484                  CARRERA OCEANO Nº 40000122                  LABORATORIO SEGEMMA</small>					
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>					
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO - MUESTRA	C9- M 1	C9- M 2	C10- M 1	C10- M 2	
UBICACIÓN	04+000		04+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	
(1) PESO DEL TARRO	21.26	20.62	17.59	17.58	
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	69.29	62.89	69.94	56.03	
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.27	20.63	17.6	17.58	
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01	0.01	0.01	0.00	
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	35.02	42.25	52.24	38.45	
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.029%	0.024%	0.019%	0.000%	
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>					
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO-MUESTRA	C9- M 1	C9- M 2	C10- M 1	C10- M 2	
UBICACIÓN	04+000		04+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	
Nº RECIPIENTE	26	27	28	29	
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	358.97	290.02	269.96	305.21	
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	339.06	266.03	257.16	287.03	
3- PESO DEL AGUA	19.91	13.99	12.80	18.18	
4- PESO RECIPIENTE	125.26	129.69	141.02	138.02	
5- PESO SUELO SECO	213.80	136.34	116.34	149.01	
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.31%	10.20%	11.02%	12.20%	

*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL  
ESP Nº 48863

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 70.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 9.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

CALLE BRITALDO GONZALEZ Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasv@hotimail.com RPM #94700907 TELÉF. 074-956404  
 CODIGO DISEÑO Nº 30300112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAVAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 9+000 - 10+000)".

Calicata: 09 Prog 04+000 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00			
0.10	SM	M-1	Perfilos arenosos y limos azules de color marrón claro, consistencia media, presencia de raíces vegetales. Estado conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media. LL= 27.6% LP= 15.9% IP= 11.7% Wa= 9.31% Contenido de Sales = 0.02% AASTHO= A-2-409
0.70	SM	M-2	Estado conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media. LL= 19.5% LP= 17.4% IP= 2.1% Wa= 10.26% Contenido de Sales = 0.024% Optimo contenido de humedad = 9.03% Max. Densidad Seca = 1.93 gr/cm <sup>3</sup> CBR al 95% = 14.23% AASTHO= A-400
1.50			
2.00			
3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



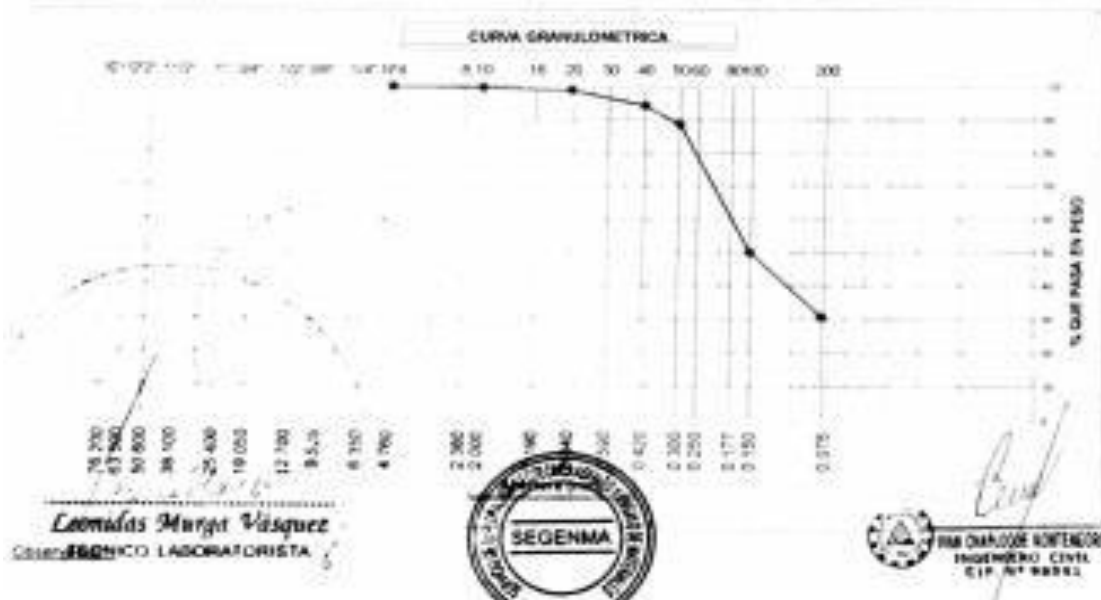
*Leandro Borja*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. Nº 98991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



### Instrumento 71.-Análisis granulométrico por tamizado calicata C9-M1

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES							
CA. BRITALEN GONZALES S.R.L. - PUNTO VIZQUE / PUNTO VIZQUE / PUNTO VIZQUE REGISTRO EN Nº 00000000 / JUNIO / 2014 / DISEÑO DE MATERIALES FONDO INDUSTRIAL DE LAMBAYEQUE, LAMBAYEQUE - TEL: 074 4000000 CREDITO CONCEPTO Nº 0000000000 LABORATORIO DE SUELOS							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTIMAS	SALDANA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)						
UBICACION	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C9-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m a 0.70 m						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Peso Pasado	Peso Acumulado	Porcentaje que Paso	Materiales en Especificación	Descripción
2"	127.000						<b>3. Peso de Material</b> Peso inicial Total (g): 300.21 Peso Pasado Fina. Paso Lento (g): 300.21
4"	101.600						
20"	50.800						
40"	25.400						<b>4. Características</b> Tamazo Máximo: 20" Tamazo Máximo Nominal: 1.5" Clase (N): Arena (N): 69.4 Fines (N): 32.0 Módulo de Finura (N):
100"	2.500				100.00		
200"	1.250	2.75	0.54	0.54	00.00		<b>5. Distribución</b> Límite Líquido (N): 17.8 Límite Plástico (N): 18.8 Índice de Plasticidad (N): 1.8 Clasificación USCS: SM Clasificación AASHTO: A-2-4(1)
400"	0.625	1.00	0.90	1.24	06.79		
600"	0.425	0.91	4.57	5.01	04.10		
800"	0.300	11.00	0.75	11.06	06.44		
1000"	0.250						
2000"	0.150	55.00	56.49	69.99	50.00		
4000"	0.075	62.00	19.37	80.36	30.60		
Peso		31.0	30.8	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 72.- Límites de consistencia calicata C9-M1.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> S.A. - BRITÁNICO GENERAL S.R.L. - PUNTO DE VENTA - PERÚ RUC: 20101001001 - DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RIOS - LAMBAYEQUE C/ ESTE DEL ORO N° 100 - PUNTO DE VENTA - PERÚ - 51100 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTO	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-89)	
TESTEAS	SALDAÑA ACUÑA JORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  KM 0+000 - 10+000"
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C9-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m a 0.70 m
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO**

N° de Torno		146	147	148	
Peso de Torno + Suelo húmedo	gr	81.38	47.33	47.34	
Peso de Torno + Suelo seco	gr	47.36	45.28	44.42	
Peso de Torno	gr	28.03	20.87	23.76	
Peso de Agua	gr	4.00	4.04	3.91	
Peso de Suelo seco	gr	21.36	22.41	20.66	Límite Líquido
Contenido de humedad	%	18.72	18.02	17.02	17.8
Número de Golpes		17	24	31	

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Torno		149	150	
Peso de Torno + Suelo húmedo	gr	45.97	47.48	
Peso de Torno + Suelo seco	gr	42.40	44.12	
Peso de Torno	gr	21.71	23.62	
Peso de Agua	gr	3.17	3.36	
Peso de Suelo seco	gr	20.63	20.46	Límite Plástico
Contenido de humedad	%	15.36	16.38	15.9



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	17.8
Límite Plástico	15.9
Índice de Plasticidad	1.8
Observaciones	
Pasante Torno N° 40	


Leonidas Murya Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA

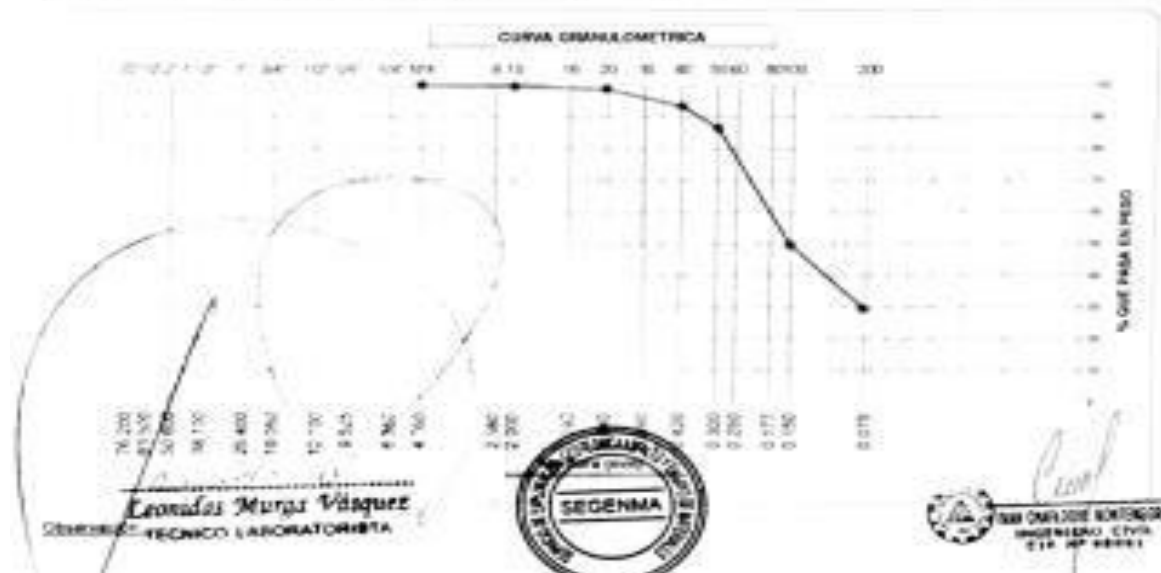


INGENIERO CIVIL  
CIP. 87 94881

Fuente: laboratorio de suelos-Segemna.

Instrumento 73.- Análisis granulométrico por tamizado calicata C9-M2.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> S. A. S.							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-187 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
VENISTAS	SALDANA ADELIA JORDY ROMAN						
PROYECTO	BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 9+998 - 10+098)".						
UBICACION	DISTRITO JOSE L. ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C9-M2						
PROFUNDIDAD	0.70 m. a 1.50 m						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizado (mm)	Material	Peso Retenido	Peso Pasado	Peso Retenido Acumulada	Porcentaje que Pasa	Material en Especificaciones	Descripción
Ø	127.000						1. Resultados
Ø	100.000						Peso Inicial Total (g) 221.91
Ø	75.000						Peso Pasado Fino-Paso Leve (g) 221.91
Ø 1.18"	30.000						2. Características
Ø 2"	50.000						Tamaño Máximo 1.67
Ø 1.18"	31.500						Tamaño Máximo Nominal 1.67
Ø 1"	25.000						Grava (%) 70.8
Ø 3/4"	19.000						Arena (%) 29.2
Ø 1/2"	12.500						Modulo de Finura (%)
Ø 3/8"	9.500						
Ø 1/4"	6.250						3. Clasificación
Ø 1/8"	3.125						Límite Líquido (%) 18.8
Ø 15"	2.000	0.00	9.40	9.40	99.60		Límite Plástico (%) 17.6
Ø 12"	1.180						Índice de Plasticidad (%) 2.1
Ø 10"	0.850	1.00	8.40	9.40	99.60		Clasificación SUCE 5M
Ø 7.5"	0.600						Clasificación AASHTO A-2-4(1)
Ø 6"	0.420	11.20	5.37	8.89	90.11		
Ø 4.75"	0.300	15.20	5.96	15.49	98.51		
Ø 3.75"	0.250						
Ø 3"	0.180						
Ø 2.5"	0.150	21.34	36.16	50.27	98.73		
Ø 2"	0.100	28.11	30.24	30.53	99.46		
Ø 1.5"	0.075	33.1	29.9	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 74.- Límites de consistencia calicata C9-M2.

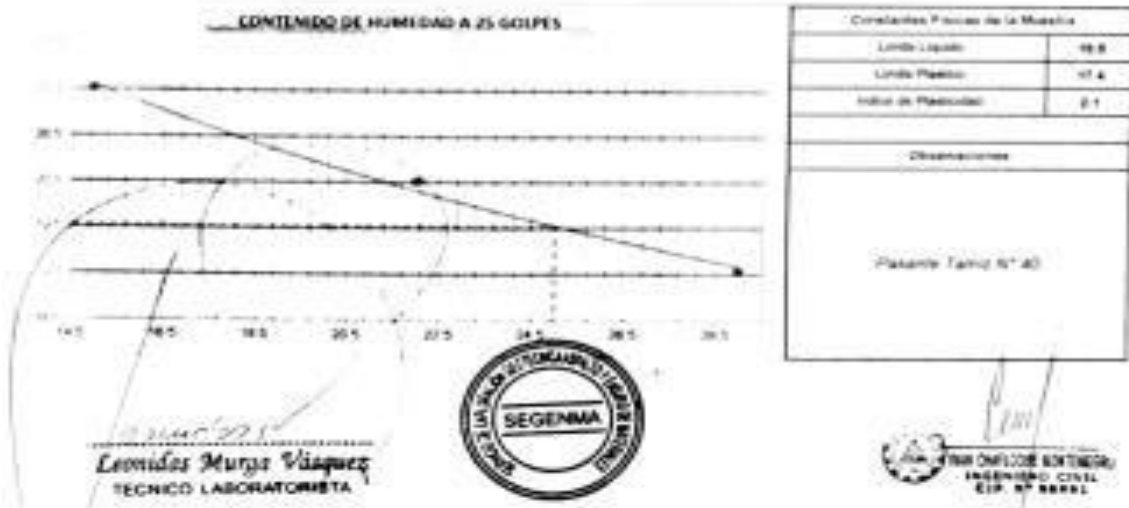
 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALLIO GONZÁLEZ Nº 199 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE AV. BOLÍVAR Nº 9000 - GUAYMA - PUNO / CANT. ENDECOPE TEL: 0947700000 FAX: 0947700000 CREDITO UNICO Nº: 54000012 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-88)	
TESTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)"
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C9-M2
PROFUNDIDAD	0.70 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

Nº de Tarro		151	152	153	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr	46.02	47.82	43.65	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr	41.60	43.23	40.59	
Peso de Tarro	gr	20.52	16.77	21.05	
Peso de Agua	gr	4.42	4.05	3.01	
Peso de Suelo Seco	gr	21.08	23.46	19.57	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	21.02	20.21	19.23	19.8
Numero de Golpes		15	22	28	


**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

Nº de Tarro		154	155	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr	46.84	42.62	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr	43.22	40.58	
Peso de Tarro	gr	22.48	21.03	
Peso de Agua	gr	3.52	3.45	
Peso de Suelo seco	gr	20.96	19.33	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	16.99	17.81	17.4



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 75.- Ensayo de compactación calicata C-9.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. INSTITUTO GENERAL DE N° 103 - PIEDRA BUENA - FERREÑEQUE

Carretera Antioqueña - Km 103 - P.O. Box 1000000 - TEL: 034 400000

CALLE 103E N° 10000000

LABORATORIO SEGEMMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**

**(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)**

**TESTISTAS**

**PROYECTO**

**LUGAR**

**CALICATA**

FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2021

SALDAÑA ACUÑA JHONH ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 9+806 - 10+000".

DISTRITO JOSE L. ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

C-9

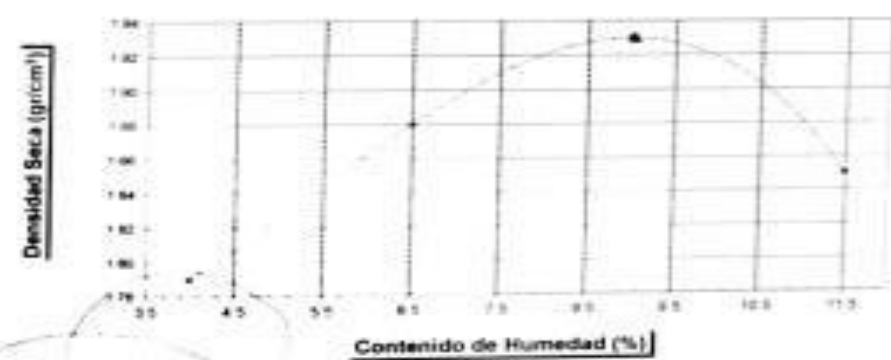
Volumen Módulo = 940 cm <sup>3</sup>						
Prueba N°		1	2	3	4	
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	4395	4500	4594	4598
2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	1748	1880	1974	1938
4	Densidad húmeda	(g)	1.880	2.000	2.100	2.080
5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.790	1.890	1.930	1.890

CONTENIDO DE HUMEDAD						
Prueba N°		336	337	338	339	
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	307.88	316.43	326.70	324.99
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g)	300.96	307.31	311.05	304.90
3	Peso del frasco	(g)	128.05	136.20	137.02	130.02
4	Peso de agua contenida	(g)	6.90	11.12	15.65	20.09
5	Peso del suelo seco	(g)	172.90	171.02	174.03	174.80
6	Contenido de humedad	(%)	3.99	6.50	8.99	11.49


Máxima Densidad Seca : 1.930 g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad : 9.03 %




**Contenido de Humedad (%)**

*Leonidas Murga Viquez*

TECNICO LABORATORISTA





Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

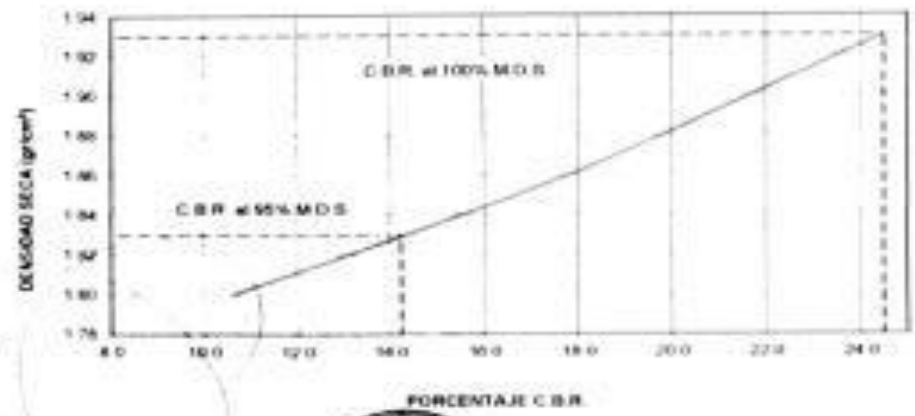
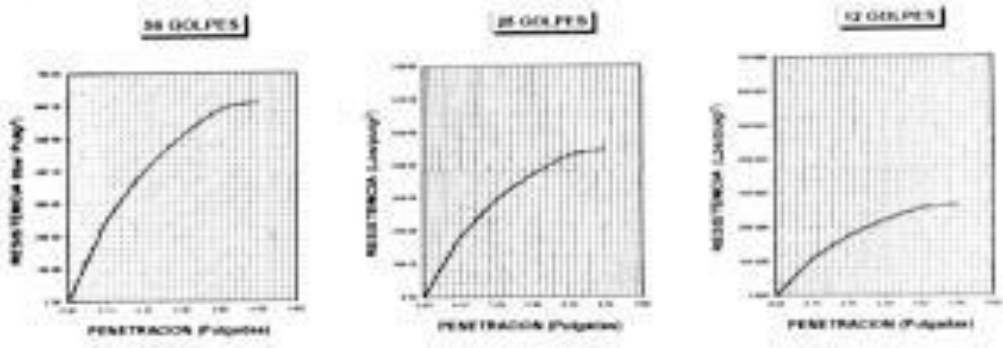
Instrumento 76.- Porcentaje del CBR.



**TESITAS** : SALDAMA ACIÑA JERREY ROMAN  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM 0+800 - 10+800  
**UBICACION** : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C-8      **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021      **PROFUNDIDAD** : 0.15 - 1.10 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.93
Humedad Óptima (%)	9.03

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	100
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	14.23



*Monica Murillo Vitazquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
 PABLO ESPINOSA VILLALBA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 10001

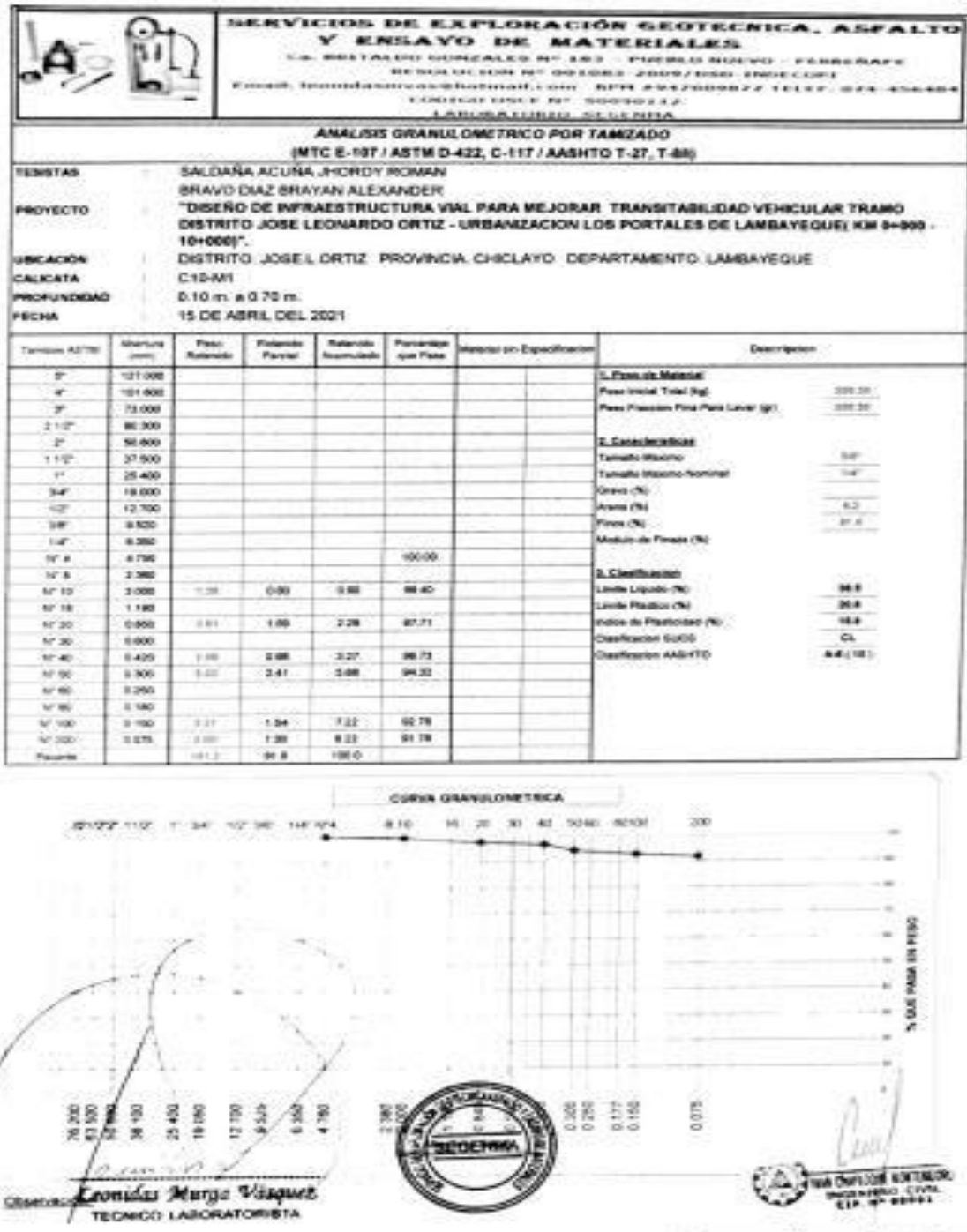
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 77.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 10.



Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

## Instrumento 78.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 79.- Límites De Consistencia.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. DISTRALDO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - PERSEPE RESOLUCIÓN N° 001893 - 2009/DSD - INRECOPE EMAIL: <a href="mailto:ingenieros@segenna.com">ingenieros@segenna.com</a> - WWW: <a href="http://www.segenna.com">www.segenna.com</a> / TEL: 078-454444 CARRERA 1000 S. N° 3000113 LAMBAYEQUE, PERÚ	
	<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-119,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-99)	
TESTEAS	SALDAÑA AGLA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER	
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE [KM 9+800 - 10+800]"	
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
CALCATA	C10-M1	
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.70 m.	
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021	

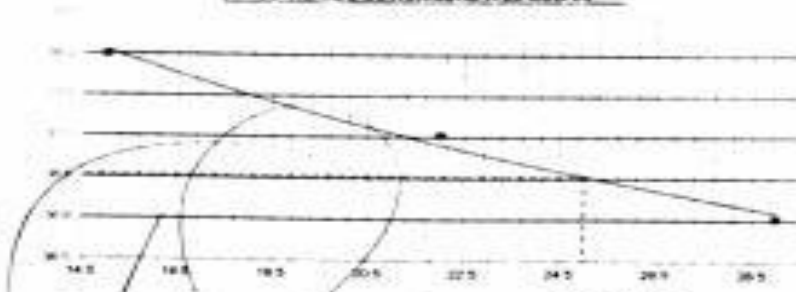
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		156	167	156	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	54.75	49.22	48.78	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	46.56	41.51	38.43	
Peso de Torno	gr.	28.00	21.88	18.75	
Peso de Agua	gr.	8.19	7.43	6.12	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.54	20.03	19.68	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	38.00	37.03	36.52	36.8
Numero de Golpes		15	22	25	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Torno		156	167		
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	45.54	46.75		
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	41.88	42.98		
Peso de Torno	gr.	19.23	21.61		
Peso de Agua	gr.	4.46	4.40		
Peso de Suelo seco	gr.	22.95	22.97		Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	20.21	21.00		20.8

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Plásticas de la Muestra	
Límite Líquido	36.8
Límite Plástico	20.8
Índice de Plasticidad	15.9
Observaciones	
Pasante Torno N° 40	

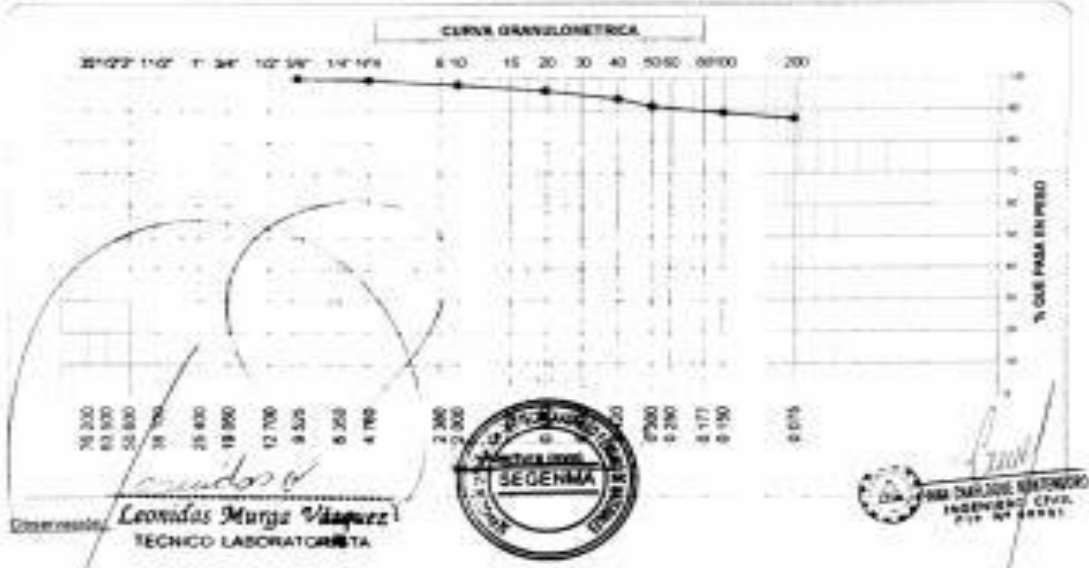
Leonidas Murgo Visquez  
TECNICO LABORATORISTA



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 80.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES							
C.A. BRATALEO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - PEREGRATE REGISTRO Nº 001063 2009/0001 INDECOPI EMAIL: brataleogonzales@gmail.com    OFINA: 054-2066627    CELULAR: 074-876888 CARRERA OCHO Nº 50090332 LAMBAYEQUE - PERU							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-187 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-86)							
TESTEAS:	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)"						
UBICACIÓN:	DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA:	C10-M2						
PROFUNDIDAD:	0.70 m. a 1.50 m.						
FECHA:	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Área (mm)	Peso Retenido	Retenido Porcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material de Especificación	Descripción
5"	127 000						1. Peso de Material
4"	101 600						Peso Inicial Total (g)
3"	76 200						Peso Fracción/Fine Para Límite (g)
2 1/2"	63 500						
2"	50 800						2. GRANULOMETRÍA
1 1/2"	37 500						Tamaño Máximo
1"	25 000						Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19 000						Grava (%)
1/2"	12 500						Arina (%)
3/8"	9 500				100.00		Fines (%)
1/4"	6 250						Módulo de Fines (%)
Nº 4	4 750	1.00	0.40	0.40	99.61		
Nº 8	2 360						3. Clasificación
Nº 15	1 000	1.00	1.85	2.00	97.98		Límite Líquido (%)
Nº 30	600	0.03	1.88	2.90	96.10		Límite Plástico (%)
Nº 60	250						Índice de Plasticidad (%)
Nº 80	180						Clasificación (UCS)
Nº 100	150						Clasificación AASHTO
Nº 200	75						
Peso		100.0	87.3	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 81.- Límites De Consistencia.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZÁLEZ N° 493 - PUEBLO NUEVO - PERENAFE RESOLUCIÓN N° 001883 - 2009/000 - INDECOPI Email: <a href="mailto:britaldo@segemma.com">britaldo@segemma.com</a> WWW.SEGEMMA.COM CARRERA OCEANOGRÁFICA N° 1001 - 010 - LAMBAYEQUE LABORATORIO SEGEMMA	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-115,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-80, T-89)			
TERCISTAS	SALDAÑA, ALCUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+666)".		
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CALCATA	C10-M2		
PROFUNDIDAD	0.70 m. a 1.50 m.		
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021		

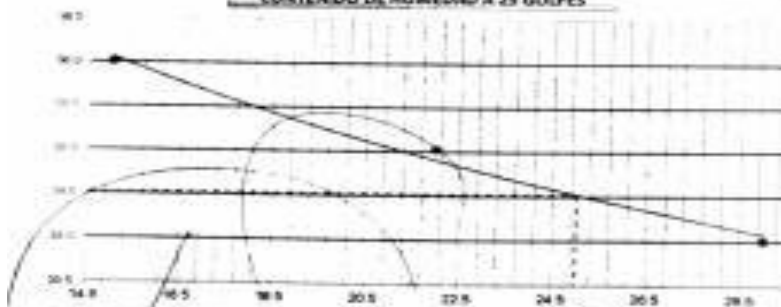
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarea		101	102	103	
Peso de Tarea + Suelo Humedo	gr.	48.60	52.91	54.55	
Peso de Tarea + Suelo Seco	gr.	41.14	45.98	46.08	
Peso de Tarea	gr.	20.28	24.87	21.08	
Peso de Agua	gr.	7.02	7.25	8.81	
Peso de Suelo Seco	gr.	20.86	20.60	25.02	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	30.81	29.03	34.81	34.5
Numero de Golpes		18	22	28	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarea		104	105	
Peso de Tarea + Suelo Humedo	gr.	51.90	54.09	
Peso de Tarea + Suelo Seco	gr.	47.30	48.17	
Peso de Tarea	gr.	24.70	25.00	
Peso de Agua	gr.	4.40	4.32	
Peso de Suelo seco	gr.	23.18	24.17	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.20	20.34	19.8

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Comentarios Físicos de la Muestra

Limite Liquido	34.5
Limite Plastico	19.8
Indice de Plasticidad	14.7
Observaciones	
Pesante Tarea N° 40	

Leonidas Murgo Viquez  
TECNICO LABORATORISTA



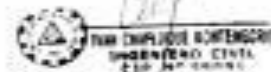
ING. CARLOS BORTONE  
INGENIERO CIVIL  
E.O. N° 00001

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 82.- Ensayos de Compactación.


SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES					
C.A. INSTITUTO CONYALES N° 203 - PUNTO NEGRO - PUNTA GORDA AV. AMERINDIANOS N° 203 - PUNTO NEGRO - PUNTA GORDA CORDOBA N° 203 - PUNTO NEGRO - PUNTA GORDA LABORATORIO SEGEMMA					
ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)					
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021					
TESTEAS:	SALDARÍA ACUÑA (KOREY ROMAN) BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 8+680 - 10+090)´.				
LUGAR CALICATA:	DISTRITO JOSE L. ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-18				
Volumen Mueble = 840 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	4312	4444	4547	4620
2	Peso de molde	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	1692	1824	1927	1990
4	Densidad húmeda (g)	1.800	1.880	2.058	2.000
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.954	1.740	1.780	1.733
CONTENIDO DE HUMEDAD		340	341	342	343
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	342.54	340.29	342.34	355.34
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	325.11	318.30	315.34	319.47
3	Peso del frasco	126.02	132.05	126.00	128.20
4	Peso de agua contenida	17.43	21.93	27.00	31.87
5	Peso del suelo seco	108.19	189.31	189.32	190.17
6	Contenido de humedad (%)	8.28	11.77	14.20	16.76
Máxima Densidad Seca : 1.780 g/cm <sup>3</sup> Óptimo Contenido de Humedad : 14.30 %					

Leonidas Murgo Vázquez  
TECNICO LABORATORISTA



Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

Instrumento 83.- Ensayo CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	CAL. NESTALDO GONZÁLEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - PEREGRIN
	REG. COLECCIÓN N° 001080 - 2007/0561 - INDECOPI
	CORREO: <a href="mailto:ingenieros@ingenierosseggenma.com">ingenieros@ingenierosseggenma.com</a> - RPE 9047000077 - TEL: 074 488884
	DISTRITO: CAJATE N° 8000443 LAMBAYEQUE, PERÚ

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TESISTAS** : BALDARA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO  
 JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C-10 PROFUNDIDAD : 0.75 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	28		29		30	
	55		55		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICIÓN DE MUESTRA	SEMOLAR	MOJADA	SEMOLAR	MOJADA	SEMOLAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,133	8,306	8,473	8,574	8,157	8,352
PESO DEL MOLDE (g)	3,748	3,748	4,245	4,245	4,087	4,087
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4385	4558	4228	4329	4070	4265
VOLUMEN DEL SUELO (cm³)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.05	2.08	1.97	2.02	1.9	1.98
CAPSULA N°	75	77	78	78	80	81
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	343.90	344.85	336.19	341.58	329.16	331.70
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	316.07	315.59	310.74	310.40	304.11	304.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	27.83	29.27	27.45	31.28	25.05	27.15
PESO DE CAPSULA (g)	137.05	128.06	124.03	123.66	128.78	141.52
PESO DE SUELO SECO (g)	181.02	187.62	186.71	186.74	174.33	163.59
HUMEDAD (%)	14.30%	15.00%	14.70%	16.70%	14.30%	16.18%
DENSIDAD SECA	1.79	1.8	1.72	1.73	1.66	1.67

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/04/2021	11:05 a.m.	0 hrs	3.855			3.40			3.96		
15/04/2021	11:05 a.m.	24 hrs	4.050	0.195	0.168	3.72	0.230	0.203	4.18	0.127	0.129
15/04/2021	11:05 a.m.	48 hrs	4.205	0.351	0.282	4.17	0.655	0.567	4.32	0.344	0.295
15/04/2021	11:05 a.m.	72 hrs	4.682	0.627	0.711	4.45	0.923	0.794	4.60	0.637	0.648
15/04/2021	11:05 a.m.	96 hrs	5.047	1.192	1.025	4.77	1.274	1.1	5.32	1.183	0.989

**PENETRACION**

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (kg/cm²)	MOLDE N° 28				MOLDE N° 29				MOLDE N° 30			
		CARGA (kg)	mm	Corrección (%)	%	CARGA (kg)	mm	Corrección (%)	%	CARGA (kg)	mm	Corrección (%)	%
0.020		8.40	75	25.00		4.60	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.60	159	53.00		9.70	114	36.00		5.90	69	23.00	
0.080		19.70	231	77.00		14.10	165	55.00		8.70	102	34.00	
0.160		25.80	303	101.00		18.70	219	73.00		11.30	132	44.00	
0.320	1000	32.90	378	120.00	12.60	23.30	273	81.00	9.10	14.10	165	55.00	5.30
0.640	1500	52.80	615	205.00		37.90	444	144.00		23.10	270	90.00	
1.280		66.60	763	261.00		46.20	544	186.00		29.20	342	114.00	
2.560		77.40	800	302.00		55.00	654	216.00		33.80	396	132.00	
5.120		80.80	845	315.00		58.50	684	228.00		35.40	414	138.00	

Leonidas Murga Valquez



  
 ING. DANIEL BONTORRES  
 INGENIERO CIVIL  
 CUP N° 10991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 84.- Ensayos Del CBR.

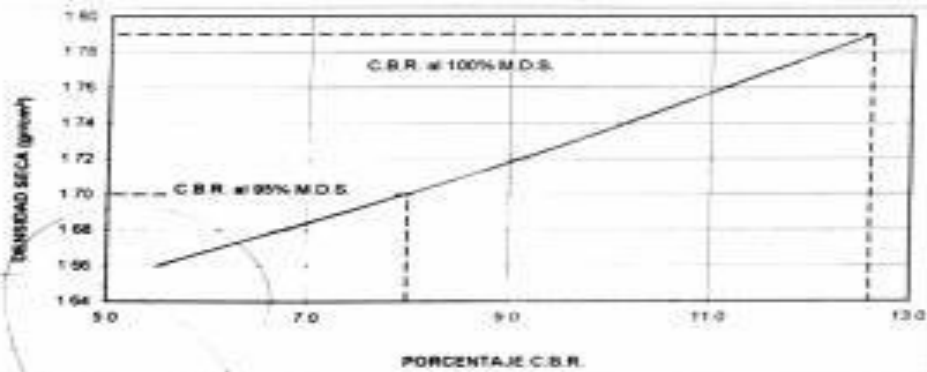
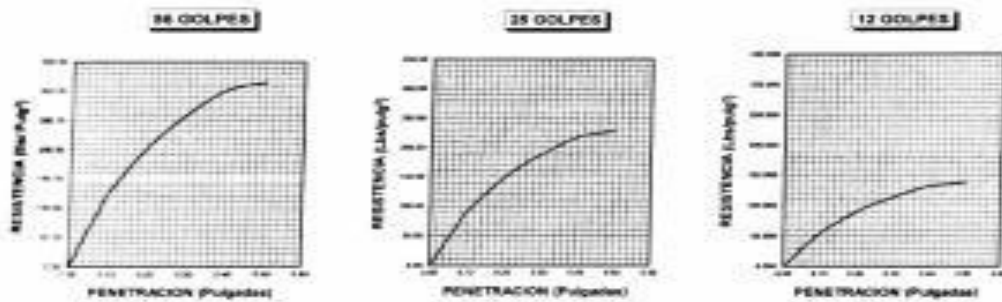
	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CAL. RICARDO GONZÁLEZ N° 103 - PUEBLO NUEVO - PEREGRAR REG. SECCIÓN N° 001001-2005/DND-INDUCOP Email: <a href="mailto:seggenma@seggenma.com">seggenma@seggenma.com</a> - RPN 2947009622 TELEF. 074-406484 CALLE OSMO N° 3000017 LABORATORIO SEGENMA
	TESTISTAS : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO :** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACIÓN :** DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHELAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALCATA :** C-10 **FECHA :** 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD :** 0.75 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.79
Humedad Óptima (%)	14.30

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.99




*Leonidas Murgo Viquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*Leonidas Murgo Viquez*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98851

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 85.- Determinación De La Sal.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CA. DISTRITO GUINIGALES Nº 184 - PUEBLO NUEVO - LAMBAYEQUE                  REGISTRO EN N° 004883 - 2009/0000 - ENE-CLMPE                  EMAIL: <a href="mailto:ingenieros@segemma.com">ingenieros@segemma.com</a> - WWW.SEGEMMA.COM TELEF. 074 826484                  CORREO DISEÑO Nº 80000000                  LABORATORIO SEGENMA</small>					
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>					
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  KM 0+000 - 10+000 "				
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO - MUESTRA	C11- M 1	C11- M 2	C12- M 1	C12- M 2	
UBICACIÓN	05+000		05+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	
(1) PESO DEL TARRO	19.29	19.58	21.03	20.55	
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	48.26	59.03	51.27	50.77	
(3) PESO TARRO SECO + SAL	19.29	19.58	21.03	20.55	
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	28.97	39.45	30.24	30.22	
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>					
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  KM 0+000 - 10+000 "				
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO-MUESTRA	C11- M 1	C11- M 2	C12- M 1	C12- M 2	
UBICACIÓN	05+000		05+500		
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	
Nº RECIPIENTE	30	31	32	33	
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	218.41	296.30	311.47	315.08	
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	208.03	274.03	292.03	294.03	
3- PESO DEL AGUA	10.38	22.27	19.44	22.05	
4- PESO RECIPIENTE	129.88	129.91	136.06	135.02	
5- PESO SUELO SECO	78.17	144.12	155.97	159.01	
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.28%	15.45%	12.46%	13.87%	

*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA

*ING. DR. DAVIDE VENTURA*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 9491

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 86.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 11.



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

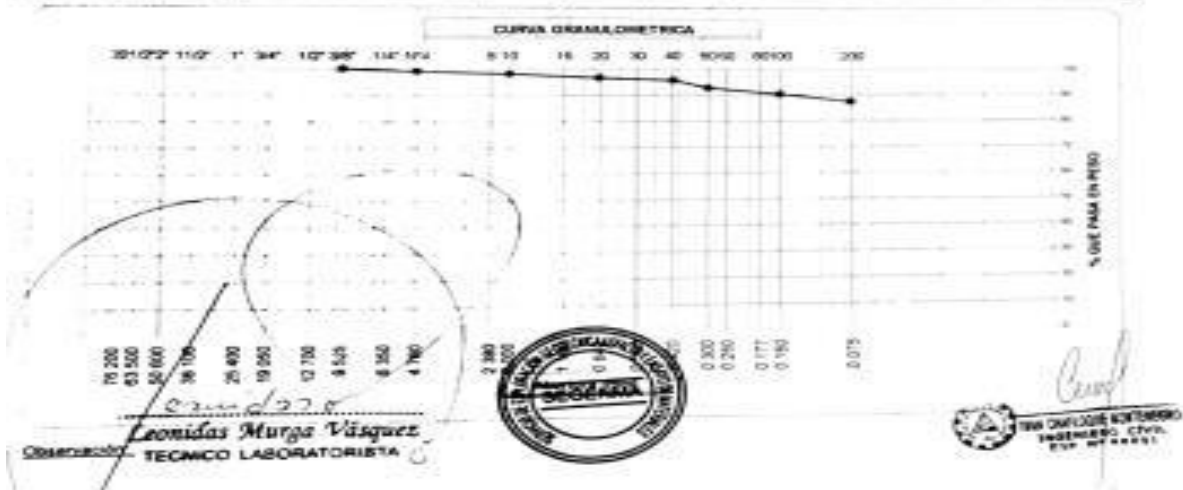


## Instrumento 87.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)	
TÉCNICO	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN
PROYECTO	ERVAO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO 10+000"
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE; KM 8+900 -
CALICATA	C11-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.40 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

Tamizaje ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido (g)	Retenido (Porcentaje)	Retenido Acumulado (Porcentaje)	Porcentaje que Pasa	Material en Especificaciones	Descripción
2"	127.000						L. Pasa de Material
4"	101.600						Peso Total (g)
75"	19.000						Peso Pasa de Fines (g)
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						L. Contenido
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19.000						Grava (N)
1/2"	12.700						Arena (N)
3/8"	9.525				100.00		Fines (N)
1/4"	6.350						Módulo de Fines (N)
Nº 4	4.750	1.99	0.94	0.94	99.06		L. Clasificación
Nº 8	2.360						Límite Líquido (N)
Nº 10	2.000	0.94	0.96	1.90	99.04		Límite Plástico (N)
Nº 15	1.180						Índice de Plasticidad (N)
Nº 20	0.850	0.22	1.54	3.44	96.56		Clasificación SUCS
Nº 30	0.600						Clasificación AASHTO
Nº 40	0.425	0.93	0.87	4.43	95.57		
Nº 50	0.300	0.93	2.88	7.31	92.69		
Nº 60	0.250						
Nº 75	0.150						
Nº 100	0.150	0.17	2.45	9.76	90.24		
Nº 200	0.075	0.90	2.96	12.63	87.37		
Promedio		101.9	87.4	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

Instrumento 88.- Límites De Consistencia.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. METALDOS GONZÁLEZ S.A. S.R.L. - PASEO DEL MAR - PUNTA BLANCA BOULEVARD N° 600002 - PUNTA BLANCA - TACNA CONTACTO: 054 995 400 000 / 054 995 400 001 / 054 995 400 002 CORREO: info@segemma.com.pe LUGAR: PUNTA BLANCA - TACNA	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110.111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)			
TESTISTAS:	SALDANA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 8+000 - 10+000)"		
UBICACIÓN:	DISTRITO JOSE L. ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CALICATA:	C11-M1		
PROFUNDIDAD:	0 10 m. a 0 40 m		
FECHA:	15 DE ABRIL DEL 2021		

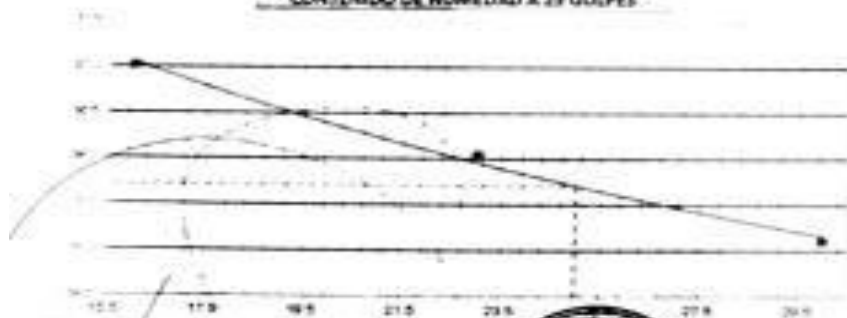
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

N° de Tarro		166	167	168	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr	45.34	48.70	50.74	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr	39.21	41.57	43.80	
Peso de Tarro	gr	16.38	21.04	22.87	
Peso de Agua	gr	7.13	7.35	7.24	
Peso de Suelo Seco	gr	19.30	20.33	20.60	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	37.22	36.28	36.11	36.7
Numero de Golpes		18	25	30	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		166	170	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr	40.91	44.69	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr	31.10	40.46	
Peso de Tarro	gr	19.62	19.19	
Peso de Agua	gr	5.31	4.23	
Peso de Suelo seco	gr	17.46	21.26	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	13.86	10.06	12.4

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra	
Límite Líquido	36.7
Límite Plástico	12.4
Índice de Plasticidad	16.3
Observaciones	
Presente Tamiz N° 40	

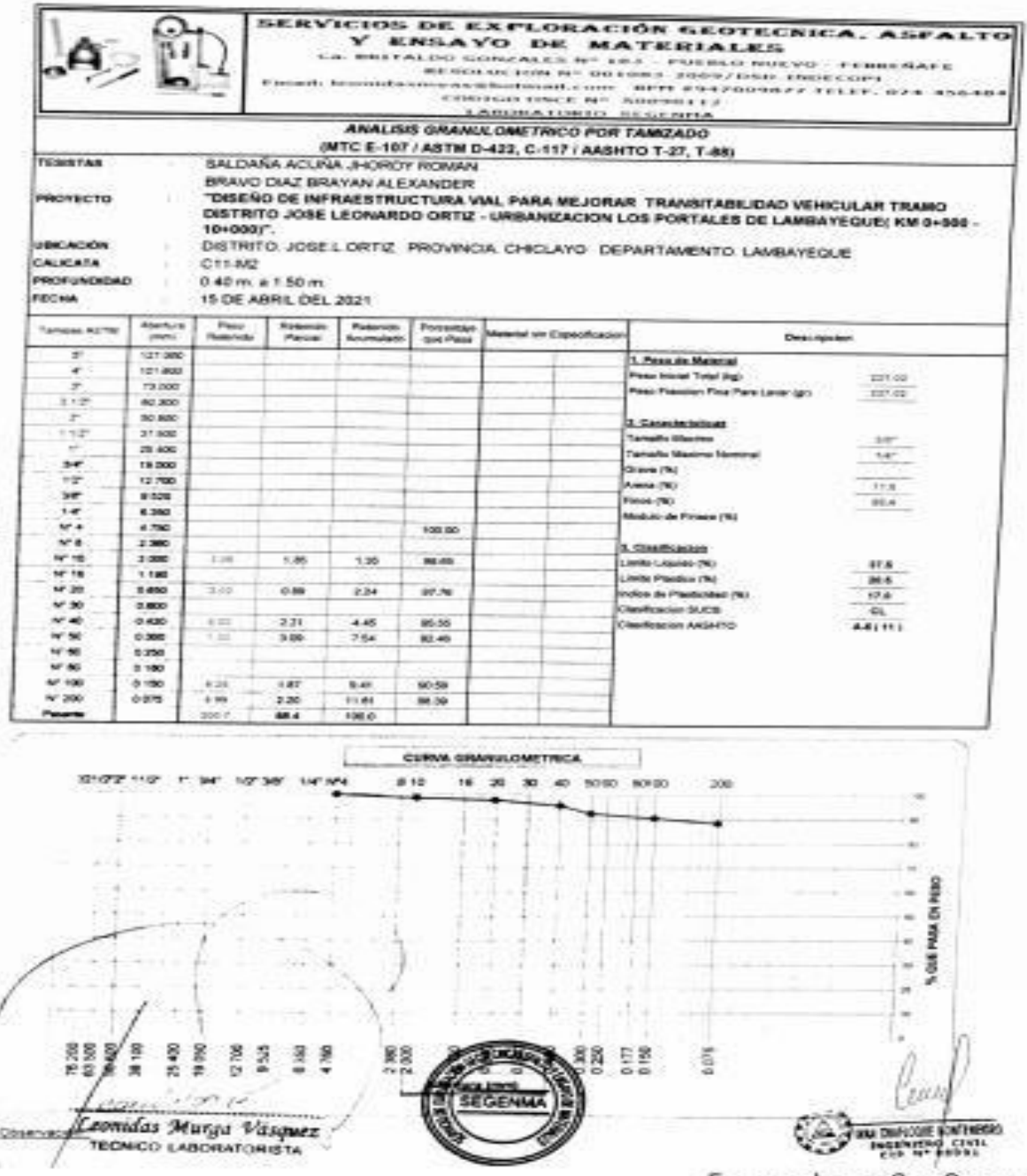
Leonidas Murga Visquez  
TECNICO LABORATORISTA



ING. CARLOS ESTEBAN  
INGENIERO CIVIL  
ESP. 476891

Fuente: laboratorio de suelos-Segemma

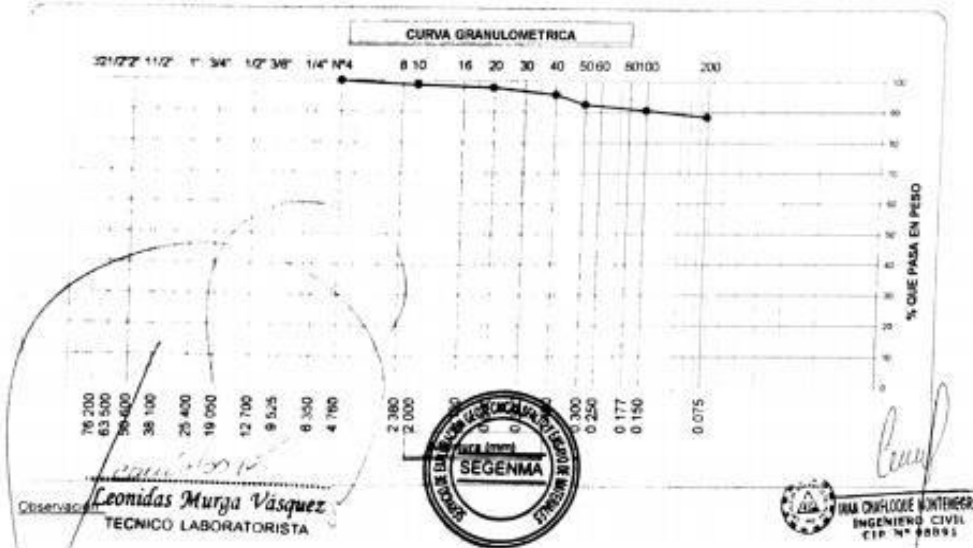
Instrumento 89.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.


Instrumento 90.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083 2009/D50-INDECOPI Email: leonidasmurja@hotmail.com BPN 2947009877 TELEF. 074-456488 CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACION	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C11-M2						
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamases ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	MATERIAL sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 227.02
3"	75.000						Peso Fraccion Fina Para Levant (gr) 227.02
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						arena (%) 11.8
1/2"	12.700						Finos (%) 88.2
3/8"	9.520						Modulo de Finosa (%)
1/4"	6.350						100.00
N° 4	4.750						3. Clasificación
N° 8	2.360						Limite Líquido (%) 37.5
N° 10	2.000	3.04	1.35	1.35	96.65		Limite Plástico (%) 20.5
N° 15	1.190						Indice de Plasticidad (%) 17.0
N° 20	0.850	2.02	0.89	2.24	87.76		Clasificación SUCS CL
N° 30	0.600						Clasificación AASHTO A-4 (11)
N° 40	0.420	5.02	2.21	4.45	95.55		
N° 50	0.300	7.03	3.09	7.54	92.46		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	4.26	1.87	3.41	90.59		
N° 200	0.075	4.99	2.20	11.61	88.39		
<b>Pasante</b>		<b>200.7</b>	<b>88.4</b>	<b>100.0</b>			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 91.- Límites De Consistencia.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidas@segemma.com SPH #947009877 TELEF. 074-456488 CODIGO OSCE N° 80090132 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
CALICATA	C11-M2
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

N° de Tarro		171	172	173	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	50.20	58.89	49.94	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gf.	42.15	47.73	41.09	
Peso de Tarro	gf.	21.52	23.65	19.62	
Peso de Agua	gf.	8.06	9.16	7.95	
Peso de Suelo Seco	gf.	20.63	24.08	21.47	
Contenido de Humedad	%	38.02	38.02	37.05	Límite Líquido
Numero de Golpes		18	22	25	37.5

N° de Tarro		174	175		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	40.22	44.11		
Peso de Tarro + Suelo seco	gf.	36.43	39.57		
Peso de Tarro	gf.	18.71	18.02		
Peso de Agua	gf.	3.59	4.54		
Peso de Suelo seco	gf.	17.92	21.55		
Contenido de Humedad	%	20.02	21.06		Límite Plástico
					20.5


  


W (%)	L (gf)	P (gf)
14.5	50.20	42.15
16.5	58.89	47.73
18.5	49.94	41.09
20.5		
22.5		
24.5		
26.5		
30.5		


  

Límite Líquido	37.5
Límite Plástico	20.5
Índice de Plasticidad	17.0
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	


  
**Leonidas Murúa Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
**JUAN CARLOS MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 R.P. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

Instrumento 92.- Ensayos De Compactación.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Cd. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - PERU  
 Email: [segenma@outlook.com](mailto:segenma@outlook.com) RPN 2947009877 TELEF. 074 456484  
 CODIGO ONCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
**(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)**

**TESISTAS**

SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**FECHA :** 15 DE ABRIL DEL 2021

**PROYECTO**

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+500 - 10+000)".

**LUGAR**

DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALCATA**

C-11

**Volúmen Molde = 940 cm<sup>3</sup>**

Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4350	4481	4585	4578
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1730	1861	1965	1958
4	Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.840	1.990	2.090	2.040
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.870	1.790	1.810	1.730

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		344	345	346	347
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	320.55	332.27	333.10	346.07
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	302.51	311.03	306.04	314.91
3	Peso del frasco (g)	125.62	136.02	129.02	136.04
4	Peso de agua contenida (g)	18.04	22.24	27.06	31.86
5	Peso del suelo seco (g)	176.89	175.01	179.02	178.67
6	Contenido de humedad (%)	10.20	12.71	15.20	17.79


Máxima Densidad Seca : 1.810 g/cm<sup>3</sup>

Óptimo Contenido de Humedad : 15.24 %



*Leonidas Murga Vásquez*

**Leonidas Murga Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



*Orlando Bontenegro*

**ORLANDO BONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88901

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 93.- Ensayo CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/OSD- INDECOPI  
 Email: leonidasvas@hotmai.com RPM 8947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**  
**ASTM: D-1883**

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE[ KM 0+000 - 10+000]".

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA : C - 11 PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	31		32		33	
	56		25		12	
<b>N° DE GOLPES POR CAPA</b>						
<b>CONDICION DE MUESTRA</b>	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.491	8.568	8.633	8.736	8.139	8.338
PESO DEL MOLDE (g)	4.021	4.021	4.321	4.321	3.988	3.988
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4.470	4.545	4.312	4.415	4.151	4.350
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.12	2.01	2.06	1.94	2.03
CAPSULA N°	82	83	84	85	86	87
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	306.44	313.61	311.32	325.59	302.52	330.74
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	283.02	287.10	286.40	297.40	280.02	297.28
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	23.42	26.51	24.92	28.19	22.5	33.46
PESO DE CAPSULA (g)	129.36	126.84	127.06	138.02	133.05	131.05
PESO DE SUELO SECO (g)	153.66	160.26	159.35	159.38	146.97	166.23
HUMEDAD (%)	15.24%	16.54%	15.64%	17.69%	15.31%	20.13%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.74	1.75	1.68	1.69

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Abril del 2021	11:15 a.m	0 hrs	3.848			3.67			3.18		
Abril del 2021	11:15 a.m	24 hrs	3.952	0.104	0.089	3.78	0.116	0.1	3.39	0.206	0.177
Abril del 2021	11:15 a.m	48 hrs	4.098	0.250	0.215	3.96	0.207	0.255	3.57	0.366	0.332
Abril del 2021	11:15 a.m	72 hrs	4.393	0.545	0.469	4.28	0.599	0.515	3.79	0.811	0.525
Abril del 2021	11:15 a.m	96 hrs	4.778	0.928	0.798	4.74	1.077	0.926	4.33	1.146	0.985

**PENETRACION**

PENETRACION (in/g)	CARGA ESTÁNDAR (lb/in <sup>2</sup> )	MOLDE N° 31						MOLDE N° 32						MOLDE N° 33					
		CARGA		CORRECCION				CARGA		CORRECCION				CARGA		CORRECCION			
		Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%			Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%			Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%		
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00							
0.040		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00							
0.060		20.30	237	79.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00							
0.080		26.40	309	103.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00							
0.100	1000	33.10	387	129.00	12.90	23.80	279	93.00	9.30	14.40	168	56.00	5.60						
0.200	1500	53.80	630	210.00		39.00	456	152.00		23.30	273	91.00							
0.300		68.50	801	267.00		49.50	579	193.00		29.70	348	116.00							
0.400		79.50	930	310.00		57.20	669	223.00		34.40	402	134.00							
0.500		87.80	969	323.00		59.70	699	233.00		35.90	420	140.00							


*Leonidas Murja Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA.



*Leonidas Murja Vásquez*  
 CIP. N° 98901

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

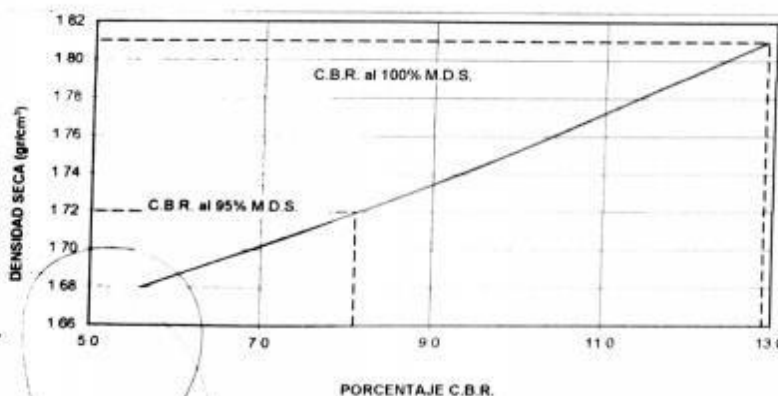
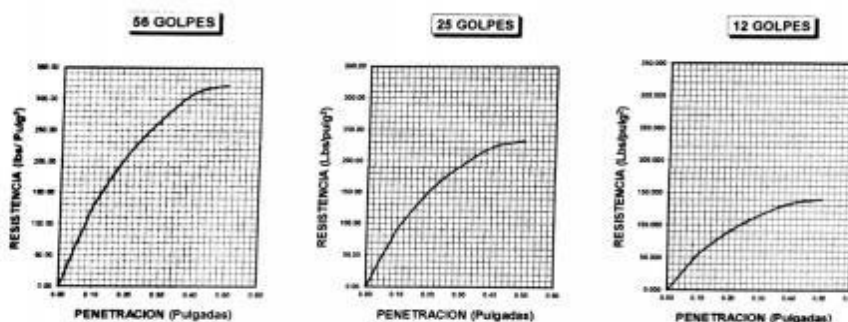
## Instrumento 94.- Porcentaje Del CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAPE
	RESOLUCION N° 001083-2009/DSD- INDECOPI
	Email: leonidasmvas@hotmail.com RPN #947009B77 TELEF. 074-456484
	CODIGO OSCE N° S0090112 LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
 TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
 LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C - 11 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.40 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81
Humedad Óptima (%)	15.24

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10



*Leonidas V*  
**Leonidas Murja Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



*lma*  
**YINA CHALLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98801

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 95.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 12.



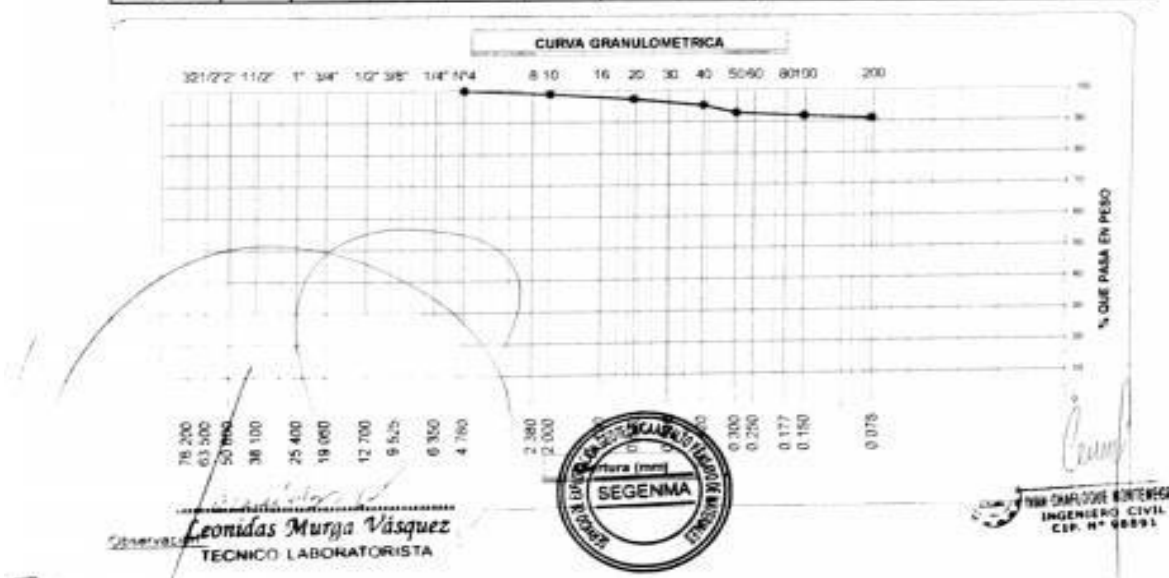
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 96.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE RESOLUCION N° 001083 2009/050 INDECOPI Email: leonidas@vial.com.pe   RPN 4347009877   TEL: 074 456484 CODIGO ENCE N° 30090112 LABORATORIO SEGENMA	
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)	
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
CALIGATA	C12-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.40 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia en Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (gr) 200.30
3"	76.200						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 200.30
2 1/2"	63.500						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) 5.1
1/2"	12.500						Finos (%) 95.8
3/8"	9.500						Modulo de Finiza (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.00		Límite Líquido (%) 40.1
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 22.7
N° 10	2.000	2.29	1.10	1.10	99.90		Índice de Plasticidad (%) 17.4
N° 18	1.190						Clasificación SUCS CL
N° 20	0.850	3.31	1.85	2.75	97.25		Clasificación AASHTO A-7-6 (11)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	4.02	3.01	4.78	95.24		
N° 50	0.300	4.35	2.42	7.18	92.82		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	2.52	1.01	8.19	91.81		
N° 200	0.075	1.37	0.93	9.12	90.88		
Pasante		102.5	90.9	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 97.- Límites De Consistencia.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE RESOLUCION N° 001003 2009/0504 INDECOPI Email: <a href="mailto:leonidas@seggenma.com">leonidas@seggenma.com</a> RPP 8947000877 TELEF. 074 456404 CREDITO ONCE N° 50000112 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C12-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.40 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

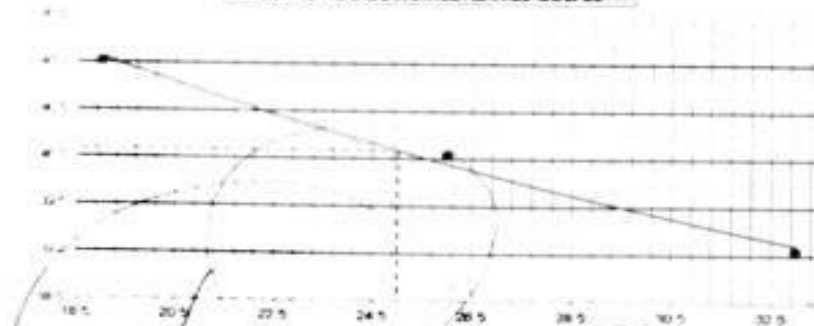
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		176	177	178	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	50.56	47.38	48.61	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	41.61	38.78	41.73	
Peso de Torno	gr.	19.79	19.31	21.55	
Peso de Agua	gr.	8.95	8.20	7.88	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.82	20.47	20.18	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	41.02	40.05	39.05	40.1
Numero de Golpes		19	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Torno		178	180	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	46.71	40.99	
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	41.02	36.98	
Peso de Torno	gr.	19.97	17.55	
Peso de Agua	gr.	4.69	4.41	
Peso de Suelo seco	gr.	21.05	19.03	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.28	23.18	22.7

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Características Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	40.1
Limite Plastico	22.7
Indice de Plasticidad	17.4
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Leonidas Murja Vasquez S  
TECNICO LABORATORISTA



WILM CHALFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 18851

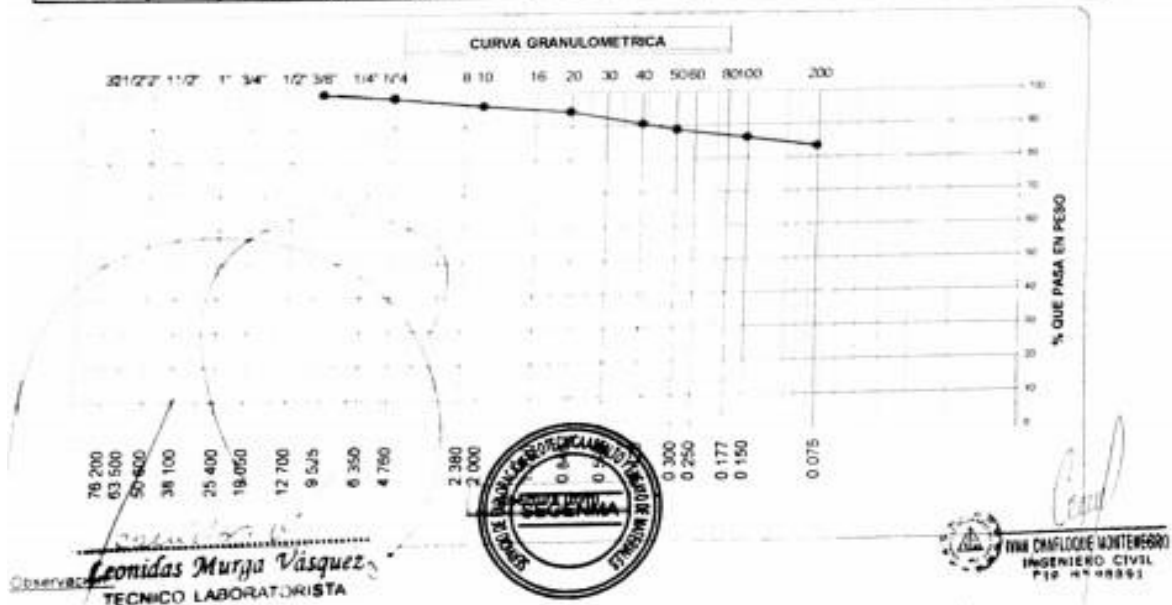
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 98.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALEZ N° 483 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083 2009/DSD- INDECOPI Email: <a href="mailto:britaldo@seggenma.com">britaldo@seggenma.com</a> - RPP 9347009877 TELEF. 074-456884 CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA	
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".
UBICACION	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C12-M2
PROFUNDIDAD	0.40 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

Tamizos ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 207.45
3"	76.200						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 207.45
2 1/2"	63.500						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%) 1.3
3/4"	19.000						Arena (%) 15.3
3/8"	9.520				100.00		Fino (%) 85.3
1/4"	6.350						Modulo de Finiza (%)
N° 4	4.750	2.77	1.34	1.34	98.66		<b>3. Clasificación</b>
N° 8	2.380						Límite Líquido (%) 28.1
N° 10	2.000	0.98	2.41	3.75	99.25		Límite Plástico (%) 28.7
N° 16	1.190						Índice de Plasticidad (%) 18.4
N° 20	0.850	0.33	1.91	5.66	94.34		Clasificación SUCS CL
N° 30	0.600						Clasificación AASHTO A-4 (11)
N° 40	0.420	0.02	3.81	9.47	90.53		
N° 50	0.300	0.00	1.90	11.37	88.63		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	0.12	2.39	13.76	86.24		
N° 200	0.075	0.11	2.00	18.66	83.34		
Residuo		175.2	83.3	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 99.- Límites De Consistencia.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD- INDECOPFI Email: <a href="mailto:tonifasmurva@hotmail.com">tonifasmurva@hotmail.com</a> RPP# 2947009877 TELEF. 074 456464 CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)			
TESISTAS	:	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER	
PROYECTO	:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".	
UBICACIÓN	:	DISTRITO JOSÉ L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
CALICATA	:	C12-M2	
PROFUNDIDAD	:	0.40 m. a 1.50 m.	
FECHA	:	15 DE ABRIL DEL 2021	

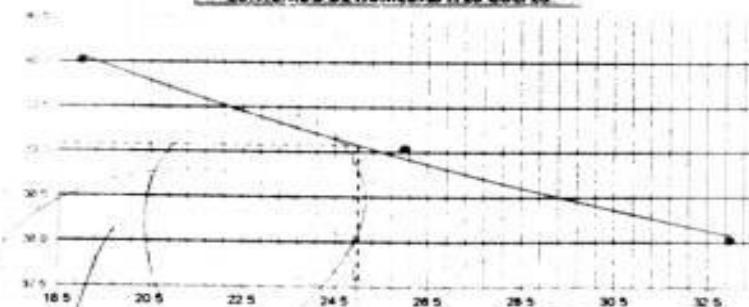
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		181	182	183	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	42.92	48.48	47.56	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	36.07	40.11	40.14	
Peso de Tarro	gr.	18.05	18.05	20.62	
Peso de Agua	gr.	6.85	8.37	7.42	
Peso de Suelo Seco	gr.	17.12	21.45	19.52	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	40.02	39.04	38.02	39.1
Numero de Golpes		19	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		184	185		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.73	46.50		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	42.48	41.92		
Peso de Tarro	gr.	21.46	20.26		
Peso de Agua	gr.	4.25	4.59		
Peso de Suelo seco	gr.	21.02	21.86		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.21	21.15		20.7

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	39.1
Limite Plastico	20.7
Indice de Plasticidad	18.4
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	



Leonidas Murja Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



WALDIFLORE GONZALEZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP 1146891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 100.- Ensayo De Compactación.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO FERREÑAFE Email: leonidasv@hotmial.com BPN #047009877 TELEF. 074-454484 CORREO OSCE N° 50096112 LABORATORIO SEGENMA																																													
<b>ENSAYO DE COMPACTACION</b> (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)																																															
<b>TESTISTAS</b> SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021																																													
<b>PROYECTO</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".																																															
<b>LUGAR CALICATA</b> C-12		DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE																																													
<b>Volúmen Molde = 940 cm<sup>3</sup></b>																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prueba N°</th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)</td> <td>4321</td> <td>4482</td> <td>4556</td> <td>4509</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Peso de molde (g)</td> <td>2620</td> <td>2620</td> <td>2620</td> <td>2620</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Peso suelo húmedo compactado (g)</td> <td>1701</td> <td>1862</td> <td>1936</td> <td>1889</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Densidad húmeda (g)</td> <td>1.810</td> <td>1.960</td> <td>2.060</td> <td>2.010</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Densidad seca (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td>1.660</td> <td>1.750</td> <td>1.800</td> <td>1.720</td> </tr> </tbody> </table>						Prueba N°		1	2	3	4	1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4321	4482	4556	4509	2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620	3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1701	1862	1936	1889	4	Densidad húmeda (g)	1.810	1.960	2.060	2.010	5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.660	1.750	1.800	1.720						
Prueba N°		1	2	3	4																																										
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4321	4482	4556	4509																																										
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620																																										
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1701	1862	1936	1889																																										
4	Densidad húmeda (g)	1.810	1.960	2.060	2.010																																										
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.660	1.750	1.800	1.720																																										
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frasco N°</th> <th></th> <th>348</th> <th>349</th> <th>350</th> <th>351</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Peso de frasco + Suelo húmedo (g)</td> <td>328.60</td> <td>334.02</td> <td>334.35</td> <td>351.42</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)</td> <td>310.11</td> <td>313.03</td> <td>305.50</td> <td>320.90</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Peso del frasco (g)</td> <td>130.22</td> <td>135.02</td> <td>127.48</td> <td>139.03</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Peso de agua contenida (g)</td> <td>18.69</td> <td>20.99</td> <td>25.85</td> <td>30.52</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Peso del suelo seco (g)</td> <td>179.69</td> <td>178.01</td> <td>181.02</td> <td>181.67</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Contenido de humedad (%)</td> <td>9.28</td> <td>11.79</td> <td>14.28</td> <td>16.78</td> </tr> </tbody> </table>						Frasco N°		348	349	350	351	1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	328.60	334.02	334.35	351.42	2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	310.11	313.03	305.50	320.90	3	Peso del frasco (g)	130.22	135.02	127.48	139.03	4	Peso de agua contenida (g)	18.69	20.99	25.85	30.52	5	Peso del suelo seco (g)	179.69	178.01	181.02	181.67	6	Contenido de humedad (%)	9.28	11.79	14.28	16.78
Frasco N°		348	349	350	351																																										
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	328.60	334.02	334.35	351.42																																										
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	310.11	313.03	305.50	320.90																																										
3	Peso del frasco (g)	130.22	135.02	127.48	139.03																																										
4	Peso de agua contenida (g)	18.69	20.99	25.85	30.52																																										
5	Peso del suelo seco (g)	179.69	178.01	181.02	181.67																																										
6	Contenido de humedad (%)	9.28	11.79	14.28	16.78																																										
		Máxima Densidad Seca : 1.800 g/cm <sup>3</sup> Optimo Contenido de Humedad : 14.32 %																																													
																																															

Leonidas Murja Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



FRAN CARLOS DE BONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 101.- Ensayo CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUERTO NUEVO - FREMREAF RESOLUCION N° 001083 2009/DSD-INDICOPF Email: leonidasmv@hotmial.com BPN 8947009872 TELEF. 074 456484 CODIGO OSCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA
---	---

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO ASTM: D-1883

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 6+000 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA : C - 12 PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50 m

#### C.B.R.


MOLDE N°	34		35		36	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.538	8.613	8.615	8.716	8.090	8.289
PESO DEL MOLDE (g)	4.128	4.128	4.361	4.361	3.997	3.997
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4410	4485	4254	4355	4093	4292
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.09	1.99	2.03	1.91	2
CAPSULA N°	88	89	90	91	92	93
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	344.02	349.08	349.26	344.58	326.79	350.77
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	318.34	320.94	322.03	313.53	301.95	313.91
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	25.68	29.04	27.23	31.03	24.84	36.86
PESO DE CAPSULA (g)	139.02	135.02	137.02	128.49	129.32	122.02
PESO DE SUELO SECO (g)	179.32	185.92	185.01	185.04	172.63	191.89
HUMEDAD (%)	14.32%	15.62%	14.72%	16.77%	14.39%	19.21%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.73	1.74	1.67	1.88

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Abril del 2021	11:30 a.m.	0 hrs	4.555			4.01			3.96		
Abril del 2021	11:30 a.m.	24 hrs	4.791	0.236	0.203	4.24	0.228	0.196	4.17	0.212	0.182
Abril del 2021	11:30 a.m.	48 hrs	5.219	0.664	0.571	4.41	0.402	0.346	4.38	0.424	0.365
Abril del 2021	11:30 a.m.	72 hrs	5.598	1.043	0.897	4.59	0.679	0.584	4.76	0.808	0.695
Abril del 2021	11:30 a.m.	96 hrs	5.720	1.165	1.002	5.11	1.094	0.941	5.10	1.148	0.987

#### PENETRACION

PENETRACION (mm)	CARGA ESTÁNDAR (lb/in <sup>2</sup> )	MOLDE N° 34				MOLDE N° 35				MOLDE N° 36			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%	Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%	Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%
0.020	1000 1500	6.70	76	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.060		20.30	237	79.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.080		26.40	309	103.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00	
0.100		33.10	387	129.00	12.90	23.80	279	93.00	9.30	14.40	168	56.00	
0.200		53.80	630	210.00		39.00	456	152.00		23.30	273	91.00	
0.300		68.50	801	267.00		49.50	579	193.00		29.70	348	118.00	
0.400		79.50	930	310.00		57.20	669	223.00		34.40	402	134.00	
0.500		82.80	969	323.00		59.70	699	233.00		35.90	420	140.00	

  
 Leonidas Murja Viquez  
 TECNICO LABORATORISTA



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 102.- Ensayos Del CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvaz@hotmail.com RPN 2942009827 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

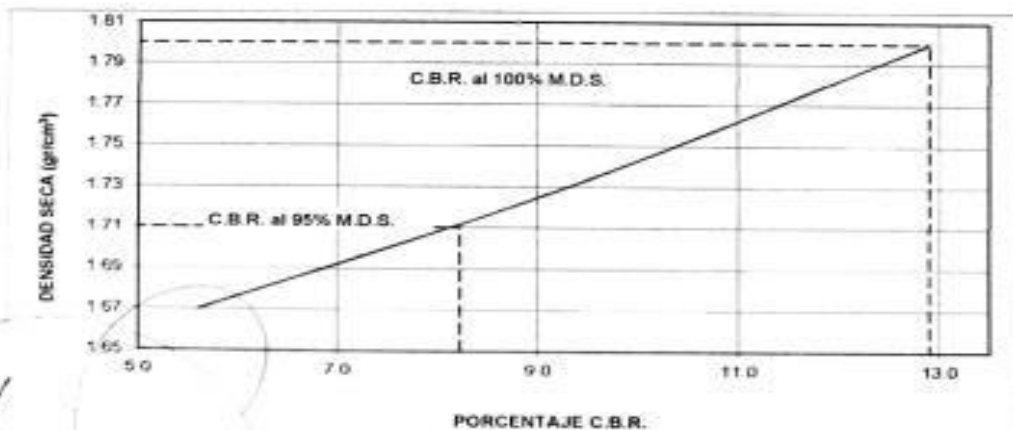
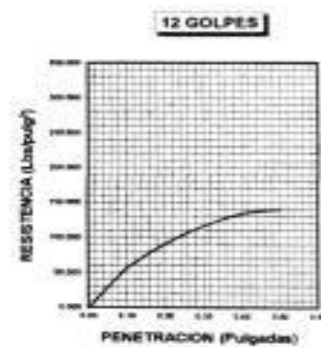
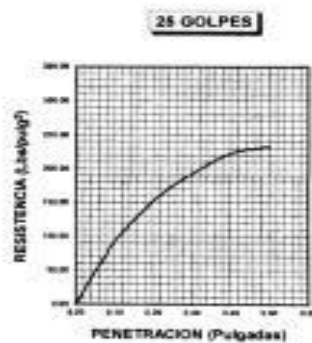
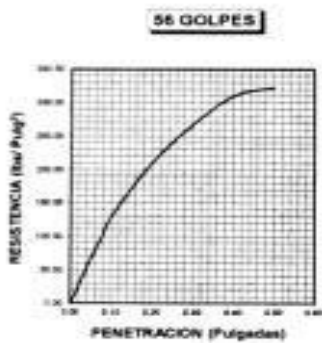
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALCATA** : C-12 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.40 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.80
Humedad Óptima (%)	14.32

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.23



*Leonidas Murúa Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Wm Daroque Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 99991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 103.- Determinación De La Sal.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES				
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE RESOLUCION N° 001003 2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasvvas@hotmail.com RPN 2947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO ONCE N° 90090112 LABORATORIO SEGENMA				
DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO - MUESTRA	C13- M 1	C13- M 2	C14- M 1	C14- M 2
UBICACIÓN	06+000		06+500	
PROFUNDIDAD (Mt)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50
(1) PESO DEL TARRO	21.08	22.03	22.87	18.25
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	42.03	46.09	40.77	51.06
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.08	22.03	22.87	18.25
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.00	0.00	0.00	0.00
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	20.95	24.06	17.90	32.81
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO-MUESTRA	C13- M 1	C13- M 2	C14- M 1	C14- M 2
UBICACIÓN	06+000		06+500	
PROFUNDIDAD (Mt)	0.10 a 0.40	0.40 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50
Nº RECIPIENTE	34	35	36	37
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	291.87	280.56	296.65	305.87
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	274.26	260.03	280.03	283.26
3- PESO DEL AGUA	17.61	20.53	16.62	22.61
4- PESO RECIPIENTE	130.56	128.97	134.26	138.95
5- PESO SUELO SECO	143.70	131.06	145.77	144.31
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.25%	15.66%	11.40%	15.67%

Leonidas Murya Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



IVAN CHAPLOOSE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 104.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 13.




Leonidas Murga Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



ING. CARLOS MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891

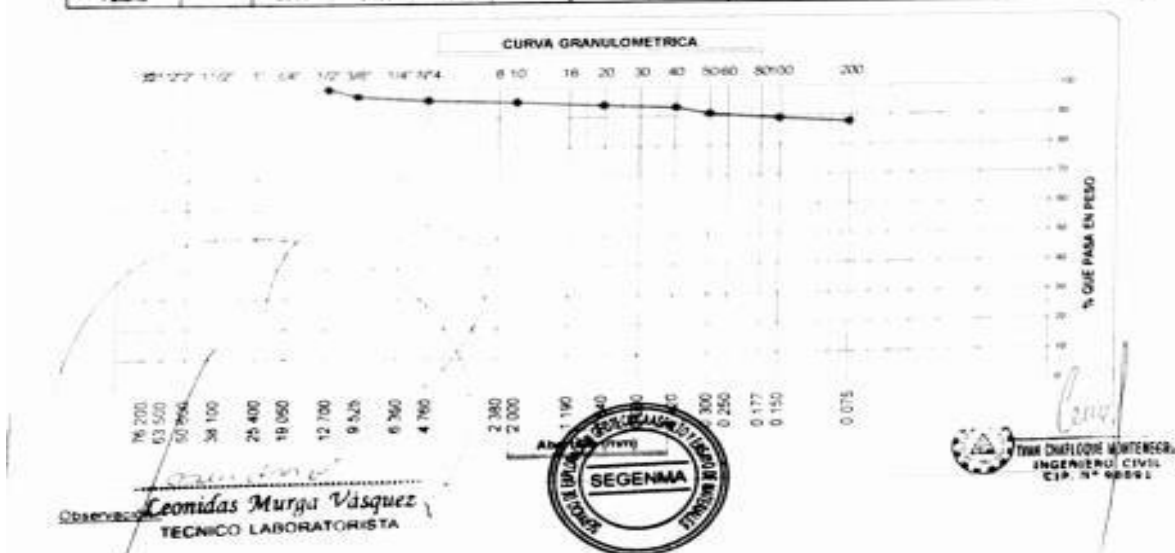
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 105.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE                  RESOLUCION N° 001983-2005/DSE- INDECOP                  Email: <a href="mailto:montes@segemna.com">montes@segemna.com</a> RPN 2947009877 TELEF. 074-456484                  CODIGO UNCE N° 50090112                  LABORATORIO SEGENMA</small>	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)	
<b>TERISTAS</b>	SALDANA ACUÑA JHORDY ROMAN
<b>PROYECTO</b>	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".
<b>UBICACIÓN</b>	DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
<b>CALICATA</b>	C13-M1
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.10 m. a 0.40 m.
<b>FECHA</b>	15 DE ABRIL DEL 2021

Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material en Especificación	Descripción
8"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 224.17
3"	75.000						Peso Fracción Fina Para Límite (g) 224.17
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 3/8"
1"	25.400						Grava (%) 5.7
3/4"	19.000						arena (%) 8.8
1/2"	12.700				100.0		Fines (%) 87.5
3/8"	9.520	6.39	2.26	2.26	97.74		Modulo de Finiza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	3.20	1.43	3.69	96.31		Límite Líquido (%) 54.6
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 19.4
N° 10	2.000	2.15	0.90	4.61	95.39		Índice de Plasticidad (%) 16.1
N° 16	1.190						Clasificación DUCS CL
N° 20	0.850	2.32	1.43	6.04	93.96		Clasificación AASHTO A-4 (10)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	1.02	0.87	6.91	93.09		
N° 50	0.300	5.02	3.16	9.07	90.93		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	4.35	1.74	10.81	89.19		
N° 200	0.075	3.26	1.40	12.21	87.79		
<b>Peso</b>		224.4	87.6	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 106.- Límites De Consistencia.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 PUEBLO NUEVO - FERRERAFE RESOLUCION N° 001083 2009/DSG-INDECOPI Email: <a href="mailto:britaldogonzales@segenna.com">britaldogonzales@segenna.com</a> RPN 2947009877 TELEF. 074 456484 CODIGO ONCE N° 50090112 <b>LABORATORIO SEGENMA</b>
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
<b>TESISTAS</b> : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER	
<b>PROYECTO</b> : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".	
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
<b>CALICATA</b> : C13-M1	
<b>PROFUNDIDAD</b> : 0 10 m. a 0 40 m.	
<b>FECHA</b> : 15 DE ABRIL DEL 2021	

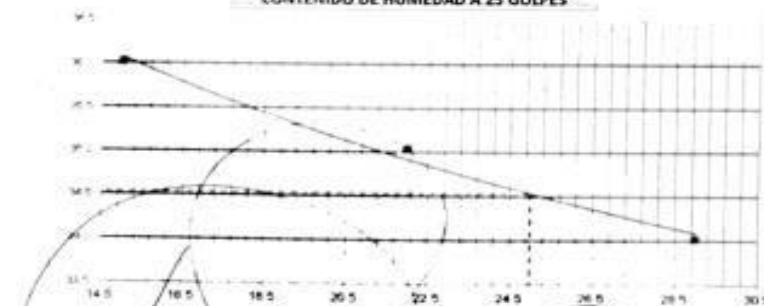
### DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		188	187	189	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.29	48.06	48.10	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	38.71	40.68	40.88	
Peso de Tarro	gr.	20.45	19.83	20.06	
Peso de Agua	gr.	6.58	7.30	7.12	
Peso del Suelo Seco	gr.	18.26	21.05	20.82	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	36.02	35.04	34.02	<b>34.5</b>
Numero de Golpes		18	22	29	


### DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		189	180	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	48.87	49.04	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	44.30	44.92	
Peso de Tarro	gr.	21.28	24.05	
Peso de Agua	gr.	4.37	4.12	
Peso de Suelo seco	gr.	23.02	20.87	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.99	19.74	<b>19.4</b>

### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	34.5
Limite Plastico	19.4
Indice de Plasticidad	15.1
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA

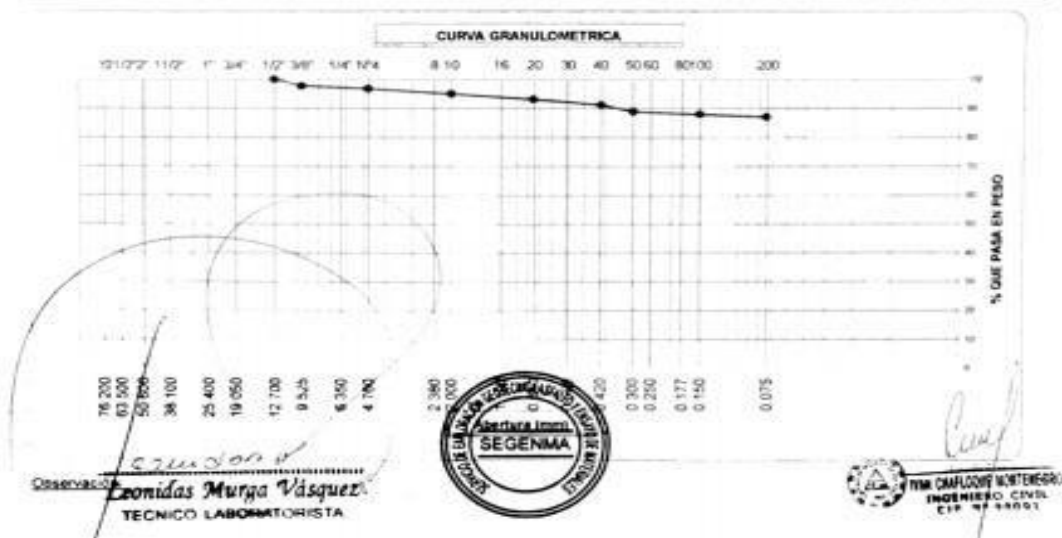


  
**IVAN CAMILO MONTEPECO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.F. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 107.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.


Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
8"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200.22</u>
2"	75.000						Peso Fracción Fina Para Límite (gr) <u>200.22</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <u>3/8"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>3.2</u>
3/4"	19.000						arena (%) <u>9.7</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>87.1</u>
3/8"	9.520	4.55	2.23	2.23	97.77		Modulo de Finos (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
Nº 4	4.750	2.05	0.98	3.21	96.79		Límite Líquido (%) <u>36.8</u>
Nº 8	2.380						Límite Plástico (%) <u>29.8</u>
Nº 10	2.000	3.89	1.79	5.00	93.00		Índice de Plasticidad (%) <u>16.8</u>
Nº 18	1.180						Clasificación SUCS <u>CL</u>
Nº 20	0.850	3.37	1.84	6.84	93.16		Clasificación AASHTO <u>A-4 (10)</u>
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420	4.02	1.87	8.71	91.29		
Nº 50	0.300	5.04	2.34	11.05	88.95		
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150	2.03	0.94	11.99	88.01		
Nº 200	0.075	1.88	0.87	12.86	87.14		
Residuo		101.8	87.1	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 109.- Ensayo De Compactación.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. RITALDO GONZÁLES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

Email: [leonidasvasquez@hotmail.com](mailto:leonidasvasquez@hotmail.com) RPN: 4947009877 TELEF. 074 456484

CODIGO USCE N° 50000112

LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

**TESISTAS**

SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO**

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

**LUGAR CALICATA**

DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-13

FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021

**Volumen Molde = 940 cm<sup>3</sup>**

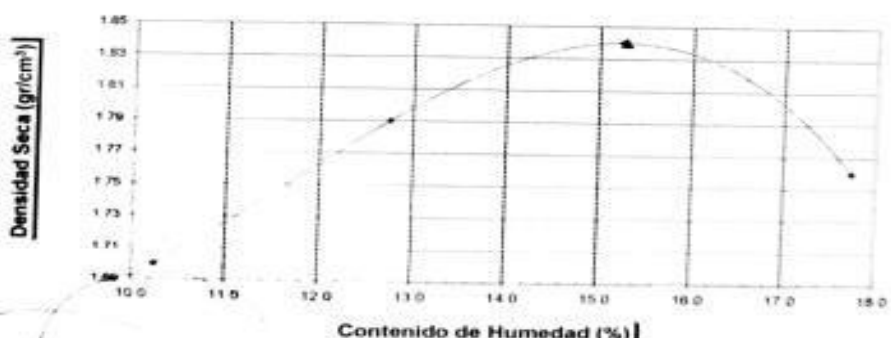
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4378	4519	4613	4566
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1758	1899	1993	1946
4	Densidad húmeda (g)	1.870	2.020	2.120	2.079
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.700	1.790	1.840	1.760

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		352	353	354	355
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	306.37	312.87	323.72	336.38
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	291.45	292.05	298.37	308.72
3	Peso del frasco (g)	128.26	128.74	132.05	141.55
4	Peso de agua contenida (g)	18.92	20.82	25.35	29.66
5	Peso del suelo seco (g)	165.19	163.31	166.32	167.17
6	Contenido de humedad (%)	10.24	12.75	15.24	17.74

Máxima Densidad Seca : 1.840 gr/cm<sup>3</sup>


Óptimo Contenido de Humedad : 15.26 %



**Contenido de Humedad (%)**

*Leonidas Murja Vázquez*

**Leonidas Murja Vázquez**  
TECNICO LABORATORISTA



*Ivan Charlo Que Montenegro*

**IVAN CHARLO QUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 98091

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 110.- Ensayo CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO / FERREÑAFE RESOLUCION N° 001063-2009/DSO- INDECOPI Email: leonidasmvvas@hotmail.com RPN 294/009677 TELEF. 074 456484 CODIGO OSCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA
---	---

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO ASTM: D-1883

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO  
 JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0-000 - 10-900)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA : C - 13 PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50 m

#### C.B.R.

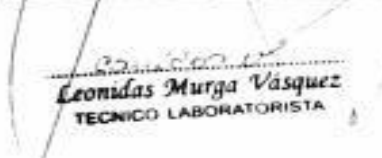
MOLDE N°	37		38		39	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,565	8,042	8,385	8,488	7,957	8,171
PESO DEL MOLDE (g)	4,020	4,020	3,996	3,996	3,741	3,741
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4545	4022	4389	4492	4216	4430
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.16	2.05	2.1	1.97	2.07
CAPSULA N°	94	95	96	97	98	99
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	292.70	304.65	304.79	313.20	292.08	318.34
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	270.34	279.30	280.95	286.24	270.65	286.29
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	22.36	25.35	23.84	26.96	21.43	32.05
PESO DE CAPSULA (g)	124.02	128.38	128.94	134.20	131.02	127.40
PESO DE SUELO SECO (g)	146.32	152.92	152.01	152.04	139.63	158.89
HUMEDAD (%)	15.28%	16.58%	15.68%	17.73%	15.35%	20.17%
DENSIDAD SECA	1.84	1.85	1.77	1.78	1.71	1.72

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021	11:50a.m	0 hrs	3.026			3.51			4.00		
Abril del 2021	11:50a.m	24 hrs	3.160	0.134	0.115	3.75	0.235	0.202	4.21	0.206	0.177
Abril del 2021	11:50a.m	48 hrs	3.302	0.268	0.315	3.96	0.450	0.387	4.41	0.405	0.348
Abril del 2021	11:50a.m	72 hrs	3.751	0.725	0.623	4.23	0.722	0.621	4.66	0.662	0.741
Abril del 2021	11:50a.m	96 hrs	4.090	1.064	0.915	4.55	1.043	0.807	5.20	1.201	1.033

#### PENETRACION

PENETRACION psi/g	CARGA ESTÁNDAR (lb/psi/g)	MOLDE N° 37				MOLDE N° 38				MOLDE N° 39			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lb	lb/psi/g	%	Lectura	lb	lb/psi/g	%	Lectura	lb	lb/psi/g	%
0.020	1000 1500	6.90	61	27.00		4.90	57	19.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.40	168	56.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		21.00	246	82.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.40	321	107.00		20.00	234	78.00		11.80	138	46.00	
0.100		34.40	402	134.00	13.40	24.90	291	97.00	9.70	14.90	174	58.00	8.80
0.150		55.90	654	218.00		40.50	474	158.00		24.40	295	95.00	
0.300		71.00	831	277.00		51.50	603	201.00		30.80	360	120.00	
0.400		82.80	966	322.00		59.70	699	233.00		35.60	417	139.00	
0.500		85.90	1005	335.00		62.30	729	243.00		37.20	435	145.00	

  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA





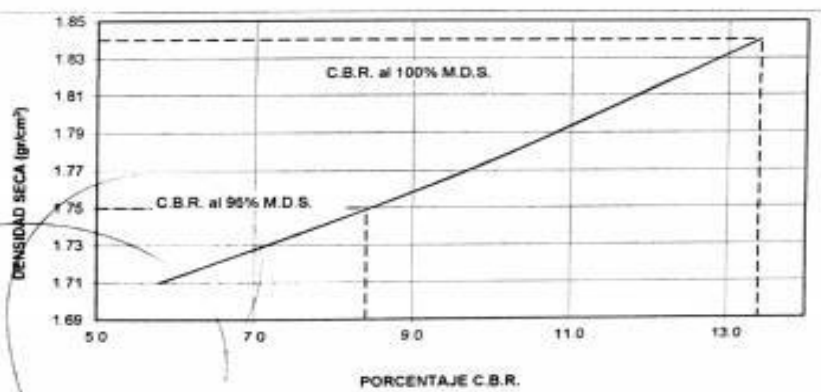
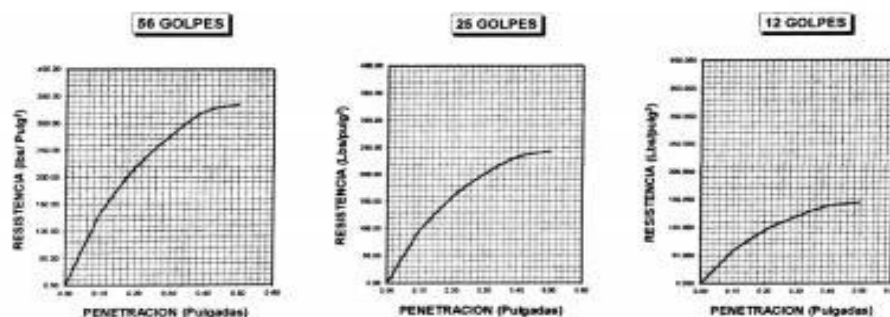
## Instrumento 111.- Porcentaje Del CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasmvax@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE N° 50098112 LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
 TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
 LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C - 13 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.40 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.84
Humedad Óptima (%)	15.28

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.41



*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



*RAMON CHALDOR RONTENEGRO*  
 RAMON CHALDOR RONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98691

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 112.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 14.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

Email: leonidasmvaz@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".

Calicata: 14 Prog 06+500 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.10	CL	M - 1	<p><i>Relieve: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media, presencia de restos vegetales.</i></p> <p><i>Estrato confirmado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media. LL= 37.8 % - LP= 20.6 % IP = 17.2 % - Wa= 11.80 %</i></p> <p><i>Contenido de Sales = 0.000 % - AASTHO= A-6(11)</i></p>
-0.50	CL	M - 2	<p><i>Estrato confirmado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media.</i></p> <p><i>LL= 39.7 %</i></p> <p><i>LP= 23.2 %</i></p> <p><i>IP = 16.5 %</i></p> <p><i>Wa= 15.67 %</i></p> <p><i>Contenido de Sales = 0.000 %</i></p> <p><i>Optimo contenido de humedad = 15.03 %</i></p> <p><i>Max. Densidad Seca = 1.81 gr/cm<sup>3</sup>.</i></p> <p><i>CBR al 95 % = 8.01 %</i></p> <p><i>AASTHO= A-6(11)</i></p>
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vásquez*

**Leonidas Murga Vásquez**

TECNICO LABORATORISTA



*Caral*



**INMA CHAFLOQUE MONTENEGRO**

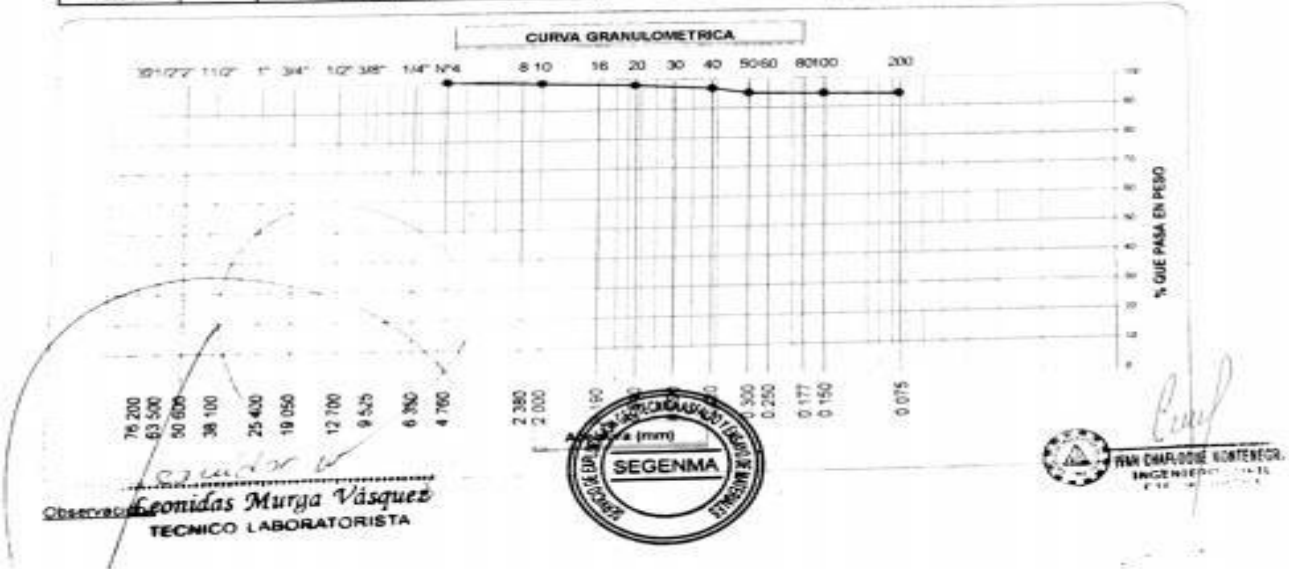
INGENIERO CIVIL

CIP. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 113.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACION GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALLCO GENERAL S.R.L. - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE REG. COMERCIAL N° 001803 - 20070 / EDOS. INDECOPI Email: <a href="mailto:segemna@segemna.com">segemna@segemna.com</a> - RPA: 2047009877 TELEF.: 074 456404 CALLE SAN CARLOS N° 84900 E 2 LAMBAYEQUE, PERU							
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE LORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE						
CALICATA	C14-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso del Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 213.47
3"	75.000						Peso Fracción Fina Para Leve (g) 213.47
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Areña (%) 5.7
1/2"	12.700						Fines (%) 94.3
3/8"	9.500						Módulo de Fines (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificación</b>
N° 10	2.000	1.09	0.89	0.82	99.11		Límite Líquido (%) 37.8
N° 15	1.190						Límite Plástico (%) 20.6
N° 20	0.850	1.06	0.92	1.01	98.19		Índice de Plasticidad (%) 17.2
N° 30	0.600						Clasificación SUCS Cl
N° 40	0.425	3.02	1.41	3.22	96.78		Clasificación AASHTO A-6 (11)
N° 50	0.300	5.56	1.86	4.86	95.12		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	1.06	0.49	5.37	94.63		
N° 200	0.075	0.77	0.36	5.73	94.27		
Residuo		201.2	94.3	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 114.- Límites De Consistencia.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALEZ Nº 153 PUEBLO NUEVO - PERSEGAPE RESOLUCION Nº 001083 2009/UNO INDECOPI Email: britaldogonzaled@segemna.com.pe RUC: 2062009077 TELEF: 074 456404 CATEGORÍA INGE. Nº: 50094312 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C14-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tamo		196	197	198	
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gf.	49.84	57.85	44.80	
Peso de Tamo + Suelo Seco	gf.	41.47	48.40	38.04	
Peso de Agua	gf.	20.03	23.56	19.78	
Peso de Suelo Seco	gf.	6.37	9.45	6.76	
Contenido de Humedad	%	21.44	24.84	18.26	
Numero de Golpes		17	24	31	
					<b>Limite Liquido</b>
					<b>37.8</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tamo		198	200		
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gf.	46.50	46.70		
Peso de Tamo + Suelo seco	gf.	42.91	42.30		
Peso de Agua	gf.	21.66	21.46		
Peso de Suelo seco	gf.	4.09	4.40		
Contenido de Humedad	%	20.35	20.84		
					<b>Limite Plastico</b>
					<b>20.6</b>



Constantes Frías de la Muestra	
Limite Liquido	37.8
Limite Plastico	20.6
Indice de Plasticidad	17.2
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murja Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA

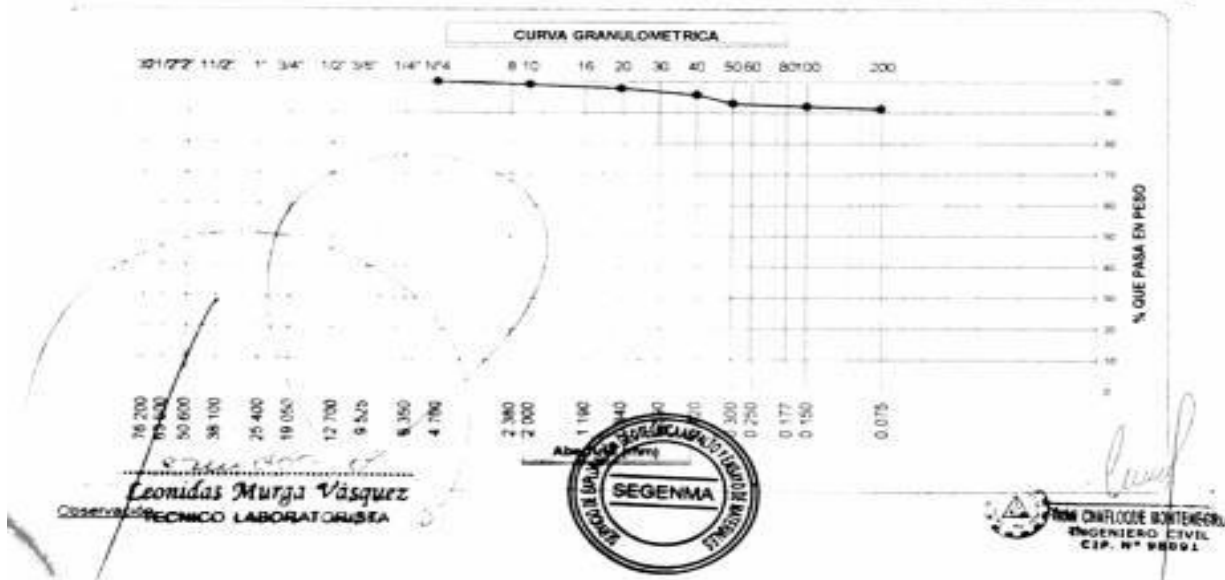


*Diego Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.


Instrumento 115.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALEZ N° 182 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 002083 2009/DSD- INEELCOPRE Email: leonidas@murga.com.pe   www: www.segenma.com.pe   TELEF.: 024-456484 CONTACTO: UNIC. P. N° 50000333 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L. ORTIZ. PROVINCIA CHICLAYO. DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C14-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material en Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (gr) 219.02
3"	76.200						Peso Fracción Fina Para Levlar (gr) 219.02
2 1/2"	63.500						2. Características
2"	50.800						Tamaño Máximo 5/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%)
1/2"	12.700						Fines (%) 91.2
3/8"	9.525						Modulo de Fines (%)
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.00		Límite Líquido (%) 38.7
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 23.2
N° 10	2.000	1.99	0.91	0.91	99.09		Índice de Plasticidad (%) 15.5
N° 16	1.190						Clasificación SUCS CL
N° 20	0.850	0.97	1.31	2.22	67.78		Clasificación AASHTO A-6 (11)
N° 30	0.600						
N° 40	0.425	4.56	2.09	4.33	95.70		
N° 50	0.300	5.02	2.75	7.05	92.95		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	2.34	0.93	7.98	92.02		
N° 200	0.075	1.71	0.78	8.76	91.24		
Peso		199.9	91.2	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 116.- Límites De Consistencia.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083 2009/DND INDECOPI  
Email: leonidasvasquez@hotmail.com RPN 2947009077 TELEF. 074 456484  
CODIGO ONCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

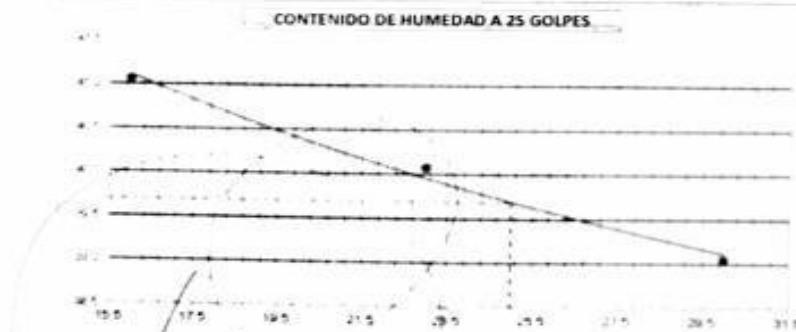
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C14-M2
PROFUNDIDAD	0.50 m a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		201	202	203	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	52.59	43.97	58.05	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	42.98	36.38	48.36	
Peso de Torno	gr.	19.58	17.48	23.55	
Peso de Agua	gr.	9.61	7.56	9.89	
Peso del Suelo Seco	gr.	23.40	18.91	24.81	
Contenido de Humedad	%	41.06	40.08	39.05	Limite Liquido <b>39.7</b>
Numero de Golpes		16	23	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Torno		204	205	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	44.72	42.94	
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	40.13	38.47	
Peso de Torno	gr.	19.77	19.58	
Peso de Agua	gr.	4.59	4.47	
Peso de Suelo seco	gr.	20.36	18.79	
Contenido de humedad	%	22.55	23.78	Limite Plastico <b>23.2</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	39.7
Limite Plastico	23.2
Indice de Plasticidad	16.5
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	


*Leonidas Murja Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
**IVAN CAMILO DE WINTERGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 38891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 117.- Ensayo De Compactación.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FEBREAFE  
Email: [britaldogonza@hotmail.com](mailto:britaldogonza@hotmail.com) RPN 2047009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 90090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO  
DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM  
0+000 - 10+000)"

**LUGAR** : DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C-14

**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021

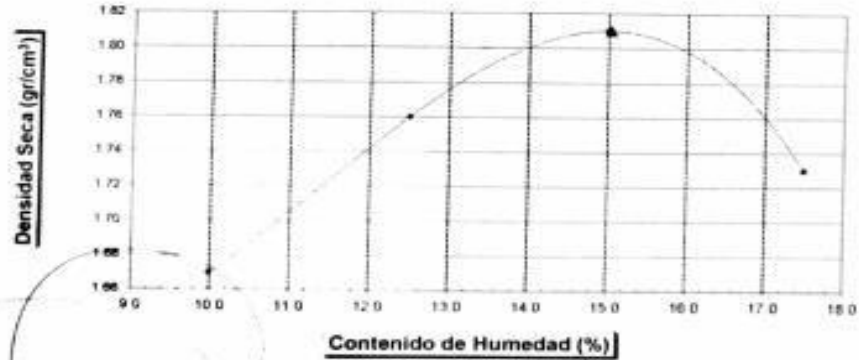
Volumen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°	1	2	3	4	5
1. Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4350	4481	4575	4528	4528
2. Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620	2620
3. Peso suelo húmedo compactado (g)	1730	1861	1955	1908	1908
4. Densidad húmeda (g)	1.840	1.980	2.080	2.030	2.030
5. Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.870	1.780	1.810	1.730	1.730

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°	356	357	358	359
1. Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	320.75	328.22	329.47	343.02
2. Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	303.45	305.78	303.31	312.34
3. Peso del frasco (g)	130.02	135.25	128.77	136.95
4. Peso de agua contenida (g)	17.32	21.44	26.16	30.68
5. Peso del suelo seco (g)	173.41	171.53	174.54	175.39
6. Contenido de humedad (%)	9.99	12.50	14.99	17.49

Máxima Densidad Seca : 1.810 g/cm<sup>3</sup>

Óptimo Contenido de Humedad : 15.03 %



**Densidad Seca (g/cm<sup>3</sup>)**

**Contenido de Humedad (%)**

*Leonidas Murga Vázquez*  
TECNICO LABORATORISTA

*Juan Chiriflore Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 118.- Ensayo CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 C.A. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DND-INDECOP  
 Email: leonidasmv@hotmai.com RPN 4947099877 TELEF. 074-455484  
 CODIGO ORCE N° 80090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **CALICATA** : C - 14 **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	40		41		42	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.417	8.492	9.014	9.117	8.042	8.241
PESO DEL MOLDE (g)	3.955	3.958	4.711	4.711	3.897	3.897
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4462	4537	4303	4406	4145	4344
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.08	2.12	2.01	2.06	1.93	2.03
CAPSULA N°	100	101	102	103	104	105
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	317.32	327.25	316.29	314.56	301.52	333.21
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	293.87	300.89	291.34	286.31	278.97	299.62
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	23.45	26.56	24.95	28.27	22.55	33.59
PESO DE CAPSULA (g)	137.84	138.06	129.62	124.56	129.63	131.02
PESO DE SUELO SECO (g)	156.03	162.63	161.72	161.75	149.34	166.6
HUMEDAD (%)	15.03%	16.33%	15.43%	17.48%	15.10%	19.92%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.74	1.75	1.68	1.69

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021	12:05 p.m	0 hrs	3.696			4.26			4.17		
Abril del 2021	12:05 p.m	24 hrs	3.888	0.190	0.163	4.49	0.233	0.2	4.41	0.240	0.206
Abril del 2021	12:05 p.m	48 hrs	4.015	0.319	0.274	4.82	0.555	0.476	4.88	0.692	0.596
Abril del 2021	12:05 p.m	72 hrs	4.164	0.468	0.402	5.17	0.912	0.784	5.21	1.041	0.895
Abril del 2021	12:05 p.m	96 hrs	4.778	1.082	0.93	5.45	1.190	1.023	5.48	1.253	1.112

**PENETRACION**

PENETRACION psig	CARGA ESTANDAR (lb/psig)	MOLDE N° 40			MOLDE N° 41			MOLDE N° 42					
		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION				
			Lectura	lbs		lbs/psig	%		Lectura	lbs	lbs/psig	%	Lectura
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.060		20.30	237	79.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.080		26.40	309	103.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00	
0.100	1000	33.10	387	129.00	12.90	23.80	279	93.00	9.30	14.40	166	56.00	5.60
0.200	1500	53.80	630	210.00		39.00	456	152.00		23.30	273	91.00	
0.300		68.50	801	267.00		49.50	579	193.00		29.70	348	116.00	
0.400		79.50	930	310.00		57.20	669	223.00		34.40	402	134.00	
0.500		82.60	969	323.00		59.70	699	233.00		35.90	420	140.00	

*Leonidas Murga Vásquez*  
**TECNICO LABORATORISTA**




*CHRISTOPHER NUNTEGUA*  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIP N° 98801

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 119.- Ensayos Del CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD- INDECOPI  
Email: leonidasmvaz@hotmail.com BPH #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

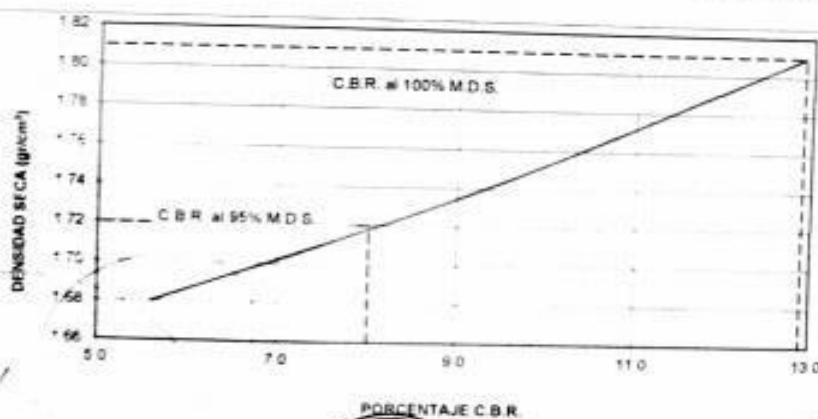
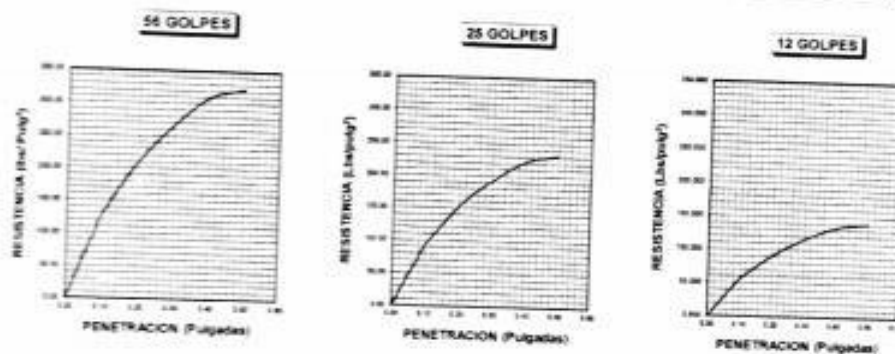
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C-14 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81
Humedad Optima (%)	15.03

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.01



*Leonidas Murjas Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Manuel Enrique Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
ESP. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 120.- Determinación De La Sal.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES				
CA. BRITALEDO GONZALEZ N° 183 - PISO DEL PUERTO - FEBRE RAVE RESOLUCION N° 003083 2009/0501 INDI C 094 Email: britaledegonzalez@segemma.com.pe RPPS 834-200827 TEL: 074 454464 CODIGO INCE N° 8000043 LABORATORIO SEGENMA				
DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO - MUESTRA	C15- M 1	C15- M 2	C16- M 1	C16- M 2
UBICACIÓN	07+000		07+500	
PROFUNDIDAD (Mt)	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50
(1) PESO DEL TARRO	19.26	20.18	17.88	16.32
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	57.06	64.08	60.23	66.23
(3) PESO TARRO SECO + SAL	19.27	20.19	17.89	16.33
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01	0.01	0.01	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	37.79	43.89	42.34	49.90
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.026%	0.023%	0.024%	0.020%
HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO-MUESTRA	C15- M 1	C15- M 2	C16- M 1	C16- M 2
UBICACIÓN	07+000		07+500	
PROFUNDIDAD (Mt)	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50
N° RECIPIENTE	38	39	40	41
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	324.18	362.02	381.02	281.06
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	298.26	329.03	355.28	262.03
3- PESO DEL AGUA	25.92	32.99	25.74	19.03
4- PESO RECIPIENTE	125.03	127.81	132.02	128.95
5- PESO SUELO SECO	173.23	201.22	223.26	133.08
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	14.96%	16.39%	11.53%	14.30%

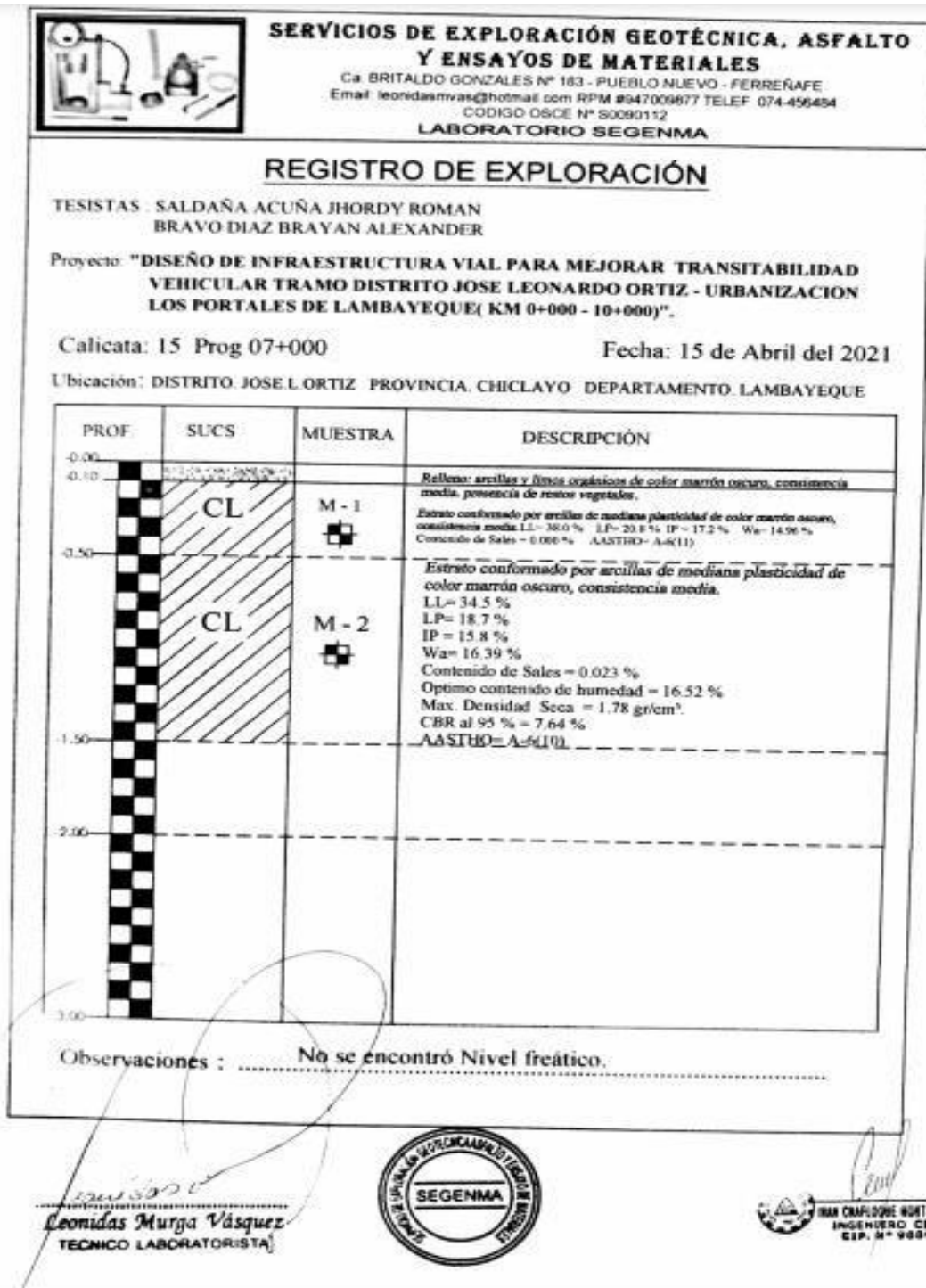
  
 Leonidas Murgo Visquez  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 IVAN CHIFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88961

Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

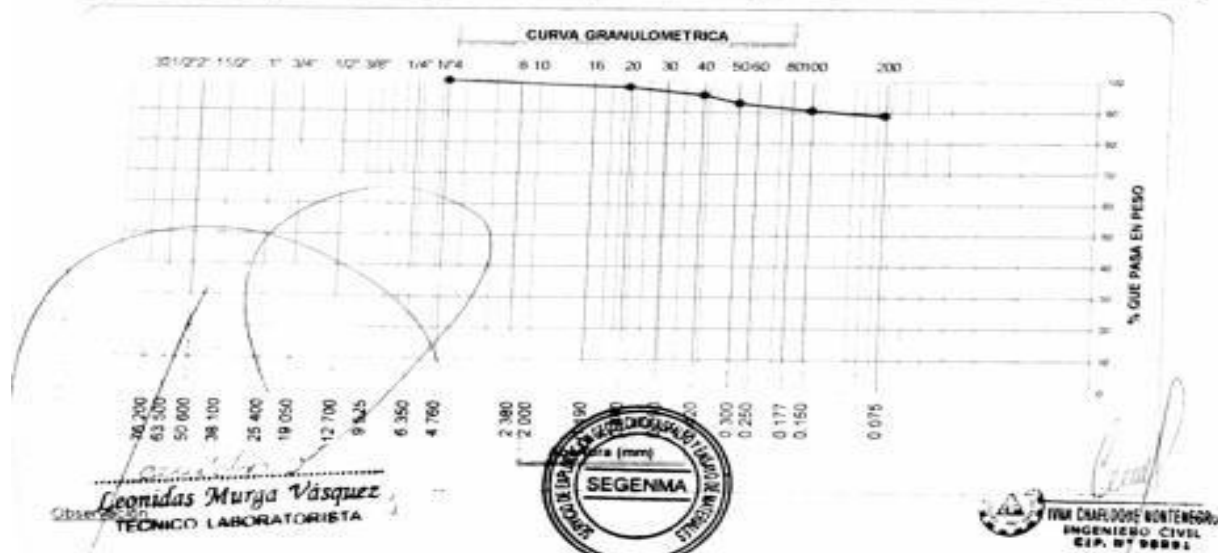
Instrumento 121.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 15.



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 122.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083 2009/DSD-INDECOP Email: <a href="mailto:tecnofactivos@hotmail.com">tecnofactivos@hotmail.com</a> - RPN 7947009877 TELEF. 074 456484 CODIGO ONCE N° 50090112 <b>LABORATORIO SEGENMA</b>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ. PROVINCIA. CHICLAYO. DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE						
CALCATA	C15-M1						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Paso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (g)
3"	76.200						200.87
2 1/2"	63.500						Peso Fracción Fina Para Levant (g)
2"	50.800						200.87
1 1/2"	37.500						2. Características
1"	25.400						Tamaño Máximo
3/4"	19.000						Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700						Grava (%)
3/8"	9.520						Aréa (%)
1/4"	6.350						Fines (%)
N° 4	4.750				100.00		Módulo de Fines (%)
N° 6	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000						Límite Líquido (%)
N° 15	1.180						Límite Plástico (%)
N° 20	0.850	3.88	1.92	1.92	96.08		Índice de Plasticidad (%)
N° 30	0.600						Clasificación SUCS
N° 40	0.420	6.03	2.50	4.42	93.96		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	6.33	2.85	7.07	92.93		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	4.54	2.28	9.33	90.67		
N° 200	0.075	3.89	1.78	11.11	88.89		
Pasante		171.9	88.9		100.0		



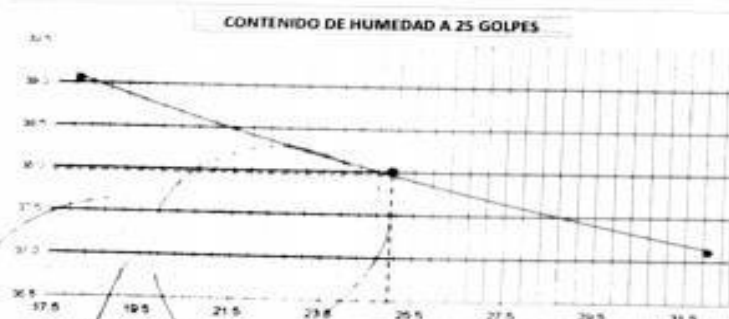
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 123.- Límites De Consistencia.

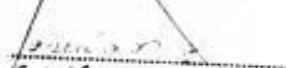
	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPHALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO / FERREÑAFE RESOLUCION N° 001883-2009/DSG-INDECOPI EMAIL: <a href="mailto:seggenma@seggenma.com">seggenma@seggenma.com</a> - RPN: 2047009877 - TELEF: 074 456484 CREDITO: CISE E. RY 400901 E 2 LABORATORIO SEGENMA
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-80, T-89)	
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO, JOSE L. ORTIZ PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE
CALICATA	C15-M1
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

N° de Tazo		209	207	208	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gf.	86.78	52.43	46.54	
Peso de Tazo + Suelo Seco	gf.	47.86	43.43	39.88	
Peso de Tazo	gf.	25.02	19.78	21.94	
Peso de Agua	gf.	8.92	8.99	6.66	
Peso del Suelo Seco	gf.	22.54	23.65	17.94	
Contenido de Humedad	%	39.06	38.02	37.11	Limite Liquido
Numero de Golpes		18	25	32	<b>38.0</b>


N° de Tazo		209	210		
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gf.	47.91	46.80		
Peso de Tazo + Suelo seco	gf.	43.81	42.04		
Peso de Tazo	gf.	23.85	19.60		
Peso de Agua	gf.	4.10	4.78		
Peso de Suelo seco	gf.	20.16	22.35		
Contenido de Humedad	%	20.33	21.20		Limite Plastico
					<b>20.8</b>



Limite Liquido	38.0
Limite Plastico	20.8
Indice de Plasticidad	17.2
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA

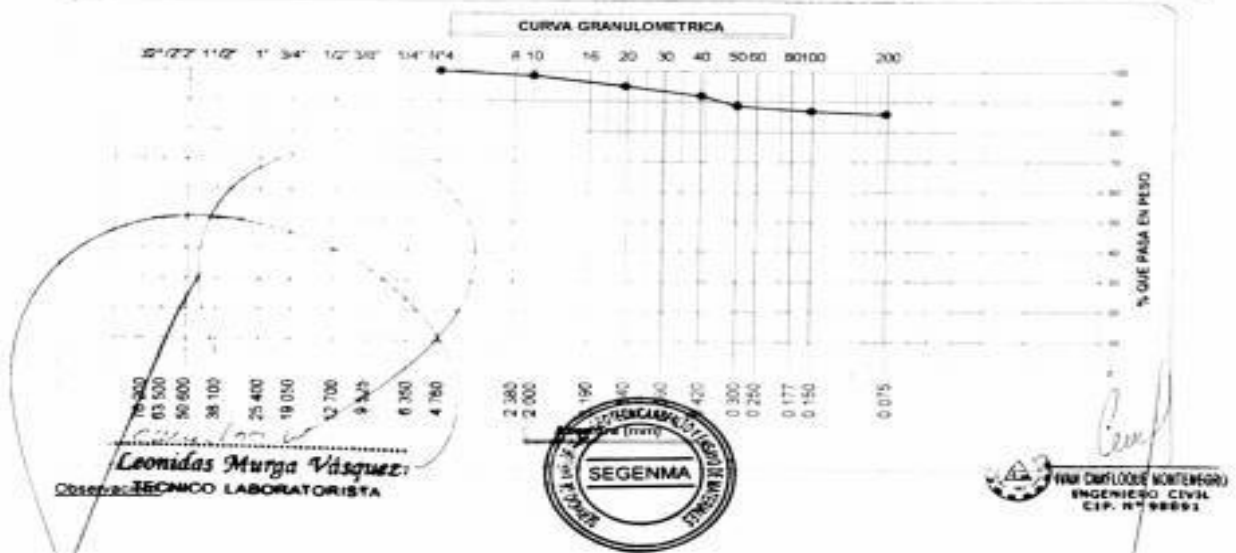


  
**ROSA CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 124.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD INDECOPI Email: <a href="mailto:leonidasvargas@hotmail.com">leonidasvargas@hotmail.com</a> RPN 2947009872 TELEF. 074 456484 CODIGO INSC N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACION	DISTRITO. JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	C15-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 201.35
3"	75.000						Peso Fracción Fina Para Límite (gr) 201.35
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/4"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Areia (%) 14.1
1/2"	12.700						Finos (%) 86.9
3/8"	9.520						Modulo de Finera (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.00		Límite Líquido (%) 34.6
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 18.7
N° 10	2.000	3.22	1.60	1.60	96.40		Índice de Plasticidad (%) 15.8
N° 15	1.180						Clasificación SUCS CL
N° 20	0.850	7.52	3.49	8.09	94.91		Clasificación AASHTO A-6 (10)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	6.03	2.99	8.08	91.92		
N° 50	0.300	6.75	3.37	11.45	88.55		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	5.76	1.82	13.07	86.93		
N° 200	0.075	2.01	1.00	14.07	85.89		
Pasante		173.1	85.9	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 125.- Límites De Consistencia.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑATE  
RESOLUCION N° 001083-2009/OSD-INDECOPE  
Email: leonidas@segemna.com - RPN 4942009072 TEL/FX 074 456484  
CODIGO OSCE N° 80090312  
LABORATORIO SEGENMA

### LÍMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALCATA	C-15-M2
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

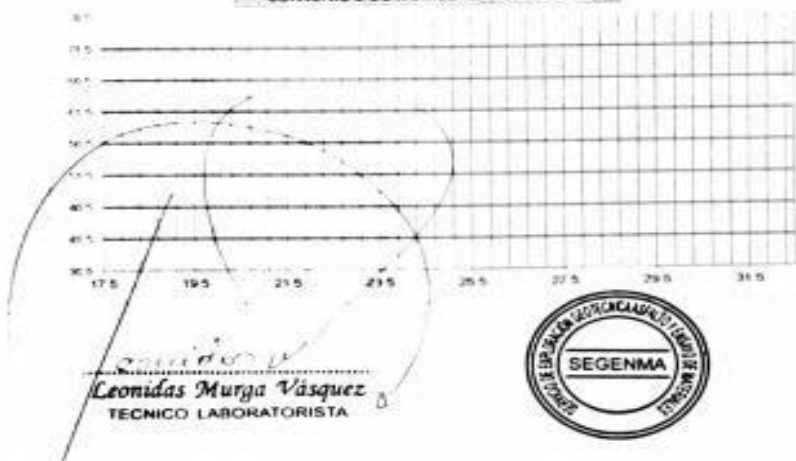
#### DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		211	212	213	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	48.06	52.34	50.10	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	41.73	43.92	43.37	
Peso de Tarro	gr.	21.40	19.87	23.60	
Peso de Agua	gr.	7.33	8.42	6.73	
Peso de Suelo Seco	gr.	20.33	24.05	19.77	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	36.06	35.01	34.06	<b>34.5</b>
Numero de Golpes		15	22	29	

#### DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		214	215		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	38.66	52.39		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	36.70	47.83		
Peso de Tarro	gr.	20.31	24.22		
Peso de Agua	gr.	2.96	4.56		
Peso de Suelo seco	gr.	16.39	23.61		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.06	19.33		<b>18.7</b>

#### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	34.5
Limite Plastico	18.7
Indice de Plasticidad	15.8
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



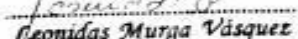
*Orlando Montenegro*  
ORLANDO MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 48891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

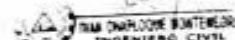
## Instrumento 126.- Ensayo De Compactación.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES				
Ca. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - PUNO Email: <a href="mailto:leonidas@segenma.com">leonidas@segenma.com</a> BPN 2947005677 T1117 074 804884 CUIDADO OBLE N° 30090312 LABORATORIO SEGENMA				
ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE; KM 0+000 - 10+000"			
LUGAR CALICATA	DISTRITO JOSE L ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-15			
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021				
Volumen Molde = 940 cm <sup>3</sup>				
Prueba N°	1	2	3	4
1. Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4340	4472	4566	4519
2. Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3. Peso suelo húmedo compactado (g)	1720	1852	1946	1899
4. Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.830	1.970	2.070	2.020
5. Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.840	1.730	1.780	1.700
CONTENIDO DE HUMEDAD				
Frasco N°	360	361	362	363
1. Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	340.80	332.12	342.12	355.96
2. Peso de frasco + Peso de suelo seco (g)	320.12	307.19	312.25	319.00
3. Peso del frasco (g)	140.02	128.97	131.02	136.82
4. Peso de agua contenida (g)	20.66	24.93	25.87	34.56
5. Peso del suelo seco (g)	180.10	178.22	181.23	182.58
6. Contenido de humedad (%)	11.48	13.99	16.48	18.99
Máxima Densidad Seca : 1.780 g/cm <sup>3</sup>				
Óptimo Contenido de Humedad : 16.52 %				

  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
**INGENIERO EN SISTEMAS DE SUELOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98881

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



## Instrumento 127.- Ensayo CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - PEREGRARTE RESOLUCION N° 001083 - 2009/DSE - INDECOPI Email: leonidasvasquez@hotmail.com RPN #947009877 TELEF. 074 455484 CODIGO OSCE N° 9090112 LABORATORIO SEGENMA
---	--

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO ASTM: D-1883

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE[ KM 0+000 - 10+000]".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C - 15 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m

#### C.B.R.

MOLDE N°	43		44		45	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.440	8.515	8.468	8.569	8.444	8.539
PESO DEL MOLDE (g)	3.995	3.995	4.184	4.184	4.321	4.321
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4445	4520	4284	4385	4123	4318
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.11	2	2.05	1.92	2.01
CAPSULA N°	108	107	108	109	110	111
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	339.94	355.07	354.14	363.18	342.02	374.26
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	310.04	321.64	322.55	327.76	313.10	332.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	29.9	33.43	31.59	35.42	28.92	41.45
PESO DE CAPSULA (g)	129.02	134.02	135.84	141.02	138.77	139.22
PESO DE SUELO SECO (g)	181.02	187.62	186.71	186.74	174.33	193.59
HUMEDAD (%)	16.52%	17.82%	16.92%	18.97%	16.59%	21.41%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.71	1.72	1.65	1.66

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021	12:15 p.m	0 hrs	4.022			3.98			4.88		
Abril del 2021	12:15 p.m	24 hrs	4.136	0.114	0.098	4.17	0.217	0.187	5.21	0.335	0.268
Abril del 2021	12:15 p.m	48 hrs	4.314	0.292	0.251	4.38	0.424	0.355	5.42	0.541	0.465
Abril del 2021	12:15 p.m	72 hrs	4.679	0.657	0.565	4.65	0.695	0.598	6.03	1.149	0.988
Abril del 2021	12:15 p.m	96 hrs	5.058	1.046	0.899	5.11	1.150	0.989	6.17	1.293	1.112

#### PENETRACION

PENETRACION psi/g	CARGA ESTÁNDAR (lb/psi/g)	MOLDE N° 43				MOLDE N° 44				MOLDE N° 45			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		lectura	lbs	(lb/psi/g) <sup>2</sup>	%	lectura	lbs	(lb/psi/g) <sup>2</sup>	%	lectura	lbs	(lb/psi/g) <sup>2</sup>	%
0.020		5.20	72	24.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.80	150	50.00		9.20	108	36.00		5.60	66	22.00	
0.080		18.70	219	73.00		13.60	159	53.00		8.20	96	32.00	
0.080		24.60	298	96.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.100	1000	30.80	369	120.00	52.00	22.30	261	87.00	8.70	13.30	156	52.00	5.20
0.200	1500	50.30	588	196.00		35.40	426	142.00		21.80	255	85.00	
0.300		63.60	744	248.00		46.20	540	180.00		27.70	324	108.00	
0.400		73.80	864	288.00		53.60	627	209.00		32.10	375	125.00	
0.500		78.90	900	300.00		55.90	654	218.00		33.30	390	130.00	

Leonidas Murúa Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



JIM CHARLORE BONTOLGA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 128.- Ensayos Del CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUERTO NUEVO - FERREÑATE  
RESOLUCION N° 001083 2009/DSD INDI.COPIE  
Email: leonidasmv@hotmial.com RPN #947009877 TELEF. 074 456484  
CODIGO ONCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

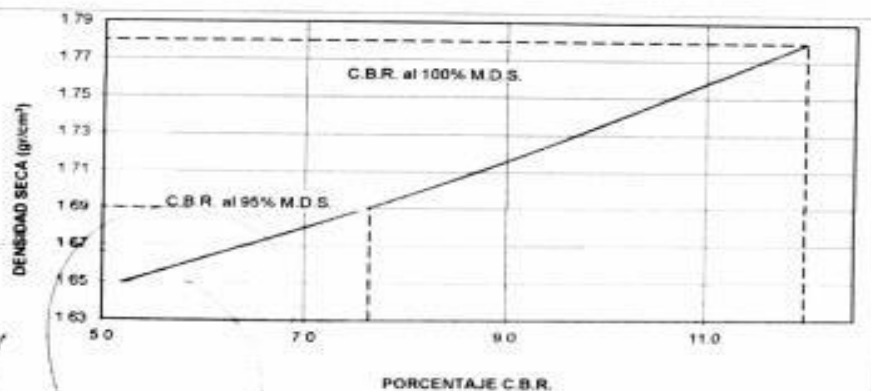
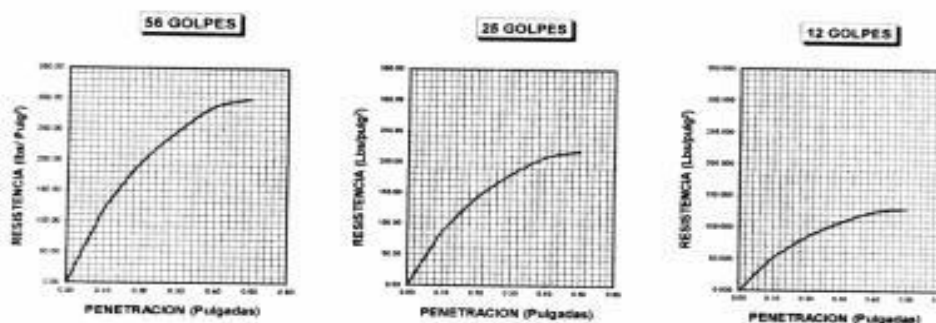
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000) "

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C - 15      **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021      **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78
Humedad Optima (%)	15.52

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.64



*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*RAFAEL CRISTÓBAL RONTENGA*  
INGENIERO CIVIL  
EIP. N° 98991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

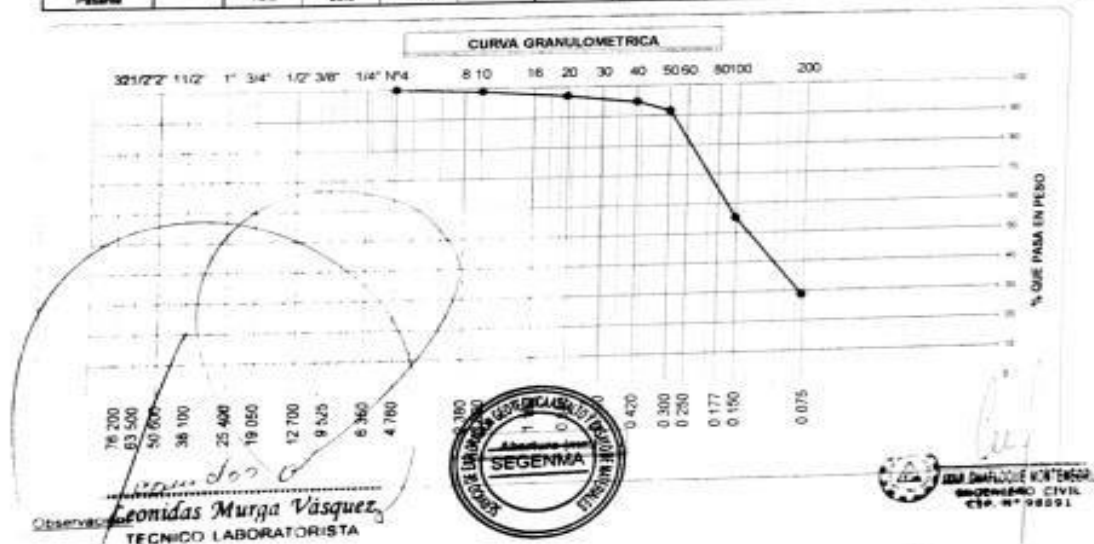
Instrumento 129.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 16.



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 130.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>                     C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREAFE                      RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI                      Email: leonidasmv@hotmail.com RPN 7947009877 TELEF. 074 456484                      CODIGO ONCE N° 50090112                      LABORATORIO SEGENMA                 </small>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE						
CALICATA	C16-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m, a 0.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Porcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. <b>Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">260.33</span>
3"	75.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">260.21</span>
2 1/2"	60.300						2. <b>Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <span style="float: right;">1 1/2"</span>
1"	25.400						Grava (%) <span style="float: right;">71.4</span>
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float: right;">28.0</span>
1/2"	12.700						Finos (%) <span style="float: right;">28.0</span>
3/8"	9.520						Modulo de Finiza (%) <span style="float: right;">100.00</span>
1/4"	6.350						3. <b>Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.00		Limite Líquido (%) <span style="float: right;">18.9</span>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <span style="float: right;">18.9</span>
N° 10	2.000	2.36	0.91	0.91	99.09		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">2.0</span>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <span style="float: right;">SM</span>
N° 20	0.850	0.24	2.01	2.92	97.08		Clasificación AASHTO <span style="float: right;">A-3-4 (E)</span>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	0.03	2.32	5.24	94.76		
N° 50	0.300	0.11	3.12	8.36	91.64		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	35.52	36.51	44.87	55.13		
N° 200	0.075	69.02	26.52	71.39	28.61		
Pasante		74.8	28.6	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 131.- Límites De Consistencia.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALEZ N° 183 PUEBLO NUEVO FERREÑAFE REGISTRO EN EL MTC N° 001009 2009/0041 INDECOPI RUC: 2047009022 TELEF. 074 456804 CALLEJO ENCE N° 50000332 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-80, T-89)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE LORTIZ. PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C16-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

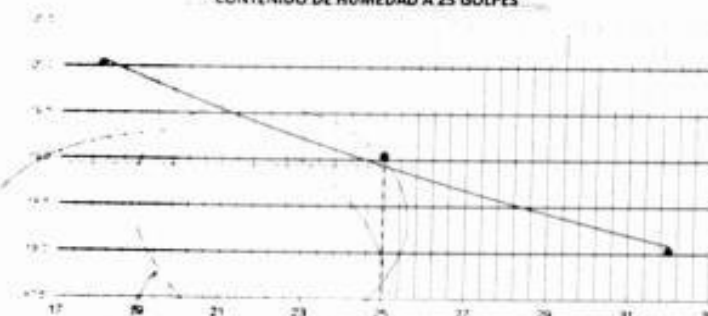
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		216	217	218	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	43.45	44.29	48.86	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	39.15	40.50	44.43	
Peso de Torno	gr.	17.66	20.63	21.54	
Peso de Agua	gr.	4.30	3.79	4.13	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.49	19.87	22.89	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	20.03	19.05	18.03	18.9
Numero de Golpes		18	25	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Torno		219	220		
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	48.52	48.14		
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	44.69	44.48		
Peso de Torno	gr.	23.71	23.40		
Peso de Agua	gr.	3.43	3.66		
Peso de Suelo seco	gr.	20.98	21.02		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	16.33	17.41		16.9

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra

Limite Liquido	18.9
Limite Plastico	16.9
Indice de Plasticidad	2.0

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Leonidas Murja Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA

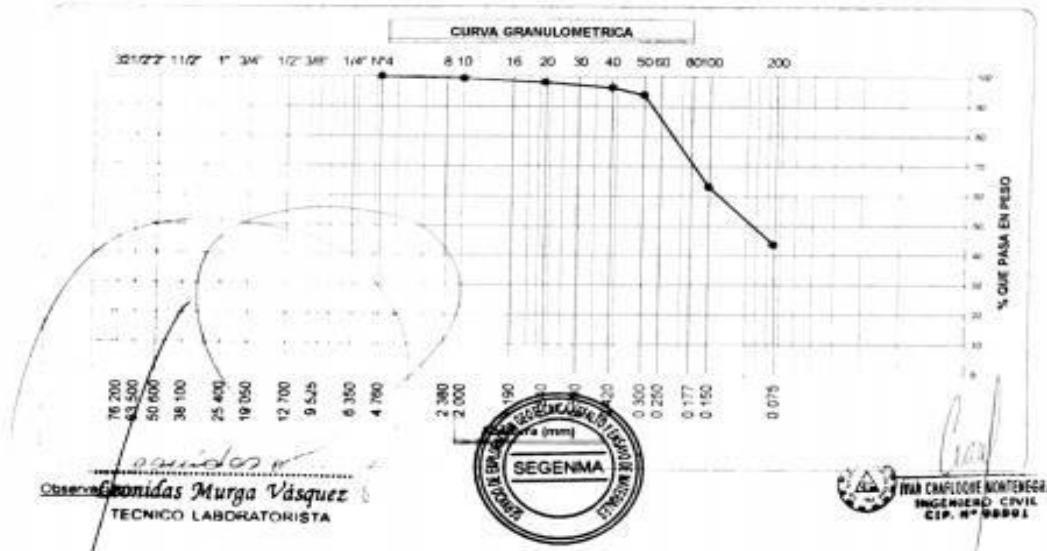


ING. CARLOS RAMIREZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88881

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 132.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CA. BRITALEO GONZALEZ N° 163 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE                  RESOLUCIÓN N° 001083 2009/050 INDECOP                  Email: <a href="mailto:segenma@segemna.com">segenma@segemna.com</a> RPN 994700927 TELEF. 074 456484                  CUBIERTO OCE N° 50050412                  LABORATORIO SEGENMA</small>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN						
PROYECTO	BRABO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C16-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripción
8"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (gr) 201.07
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Levant (gr) 201.07
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) 58.4
1/2"	12.700						Fines (%) 43.6
3/8"	9.520						Modulo de Fines (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.00		<b>3. Clasificación</b>
N° 8	2.360						Límite Líquido (%) 29.0
N° 10	2.000	1.84	0.85	0.85	99.95		Límite Plástico (%) 18.8
N° 15	1.190						Índice de Plasticidad (%) 1.4
N° 20	0.850	3.48	1.30	1.95	98.05		Clasificación SUCS 3M
N° 30	0.600						Clasificación AASH-TO A-4 (2)
N° 40	0.420	4.88	1.74	3.89	96.31		
N° 50	0.300	5.94	2.47	6.16	93.84		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	96.23	30.89	36.84	93.16		
N° 200	0.075	98.02	19.98	96.42	43.58		
<b>Puentes</b>		122.9	43.6	100.5			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 133.- Límites De Consistencia.

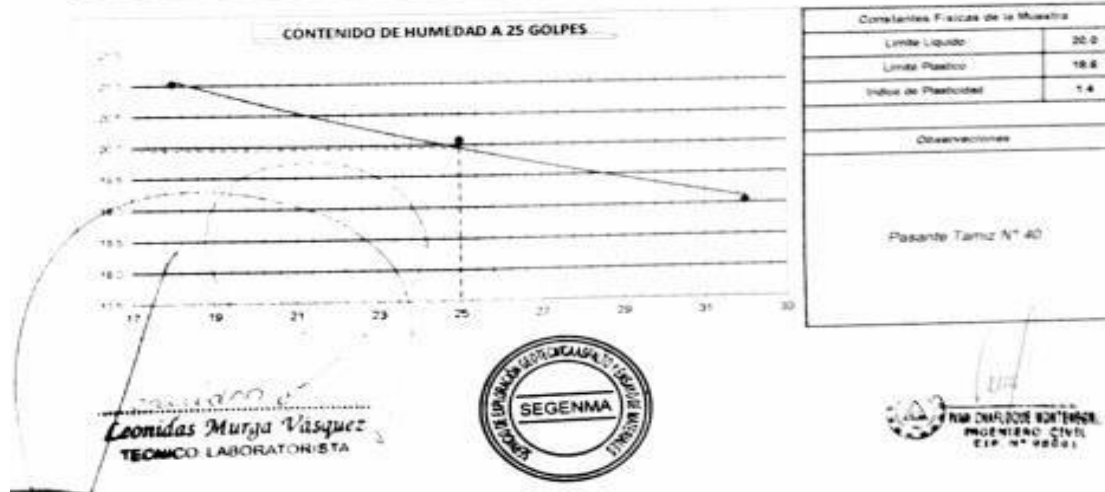


**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BERTALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAPE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DND-INDECOPI  
 Email: leonidasmurja@gmail.com - BPN #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO ONCE N° 80090112  
 LABORATORIO SEGENMA

<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
CALICATA	C16-M2
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021


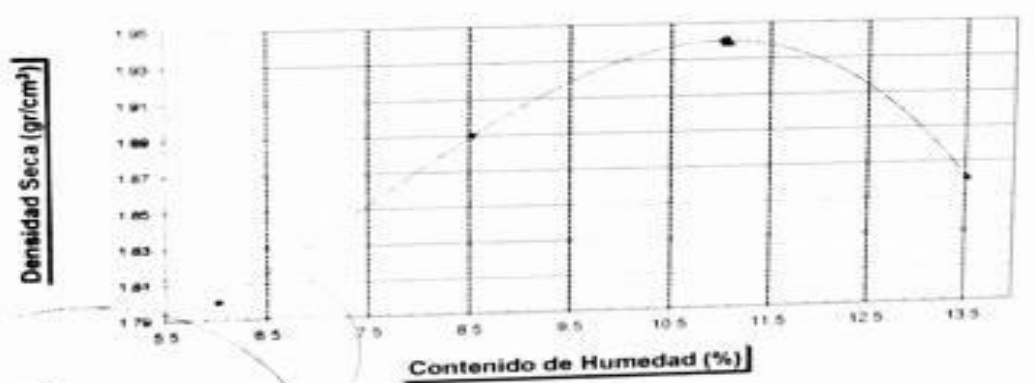

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO					
N° de Tarro		221	222	223	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.10	39.03	45.88	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	40.68	35.52	41.68	
Peso de Tarro	gr.	19.63	18.03	19.63	
Peso de Agua	gr.	4.47	3.51	4.20	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.05	17.49	22.05	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	21.02	20.08	19.04	20.0
Numero de Golpes		18	25	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD					
N° de Tarro		224	225		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	51.25	43.87		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	47.10	39.89		
Peso de Tarro	gr.	24.06	20.09		
Peso de Agua	gr.	4.15	3.79		
Peso de Suelo seco	gr.	23.04	19.85		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.02	19.11		18.6



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 134.- Ensayo De Compactación.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BETALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE Email: leonidas@segenma.com BPN 2947009977 TELEF. 074 456484 CODIGO OSCE N° 9099112 LABORATORIO SEGENMA				
<b>ENSAYO DE COMPACTACION</b> (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)						
<b>TESISTAS</b> SALDARRIA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		<b>FECHA:</b> 15 DE ABRIL DEL 2021				
<b>PROYECTO</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)”.						
<b>LUGAR CALICATA</b> C-16		DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE				
<b>Volúmen Molde = 940 cm<sup>3</sup></b>						
<b>Prueba N°</b>						
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	4415	4547	4641	4803
2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	1795	1927	2021	1983
4	Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.910	2.050	2.150	2.110
5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.800	1.890	1.940	1.860
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
<b>Frasco N°</b>						
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	334.54	328.52	339.15	346.04
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g)	323.21	312.63	318.29	320.33
3	Peso del frasco	(g)	135.02	126.32	128.97	130.16
4	Peso de agua contenida	(g)	11.33	15.89	20.86	25.71
5	Peso del suelo seco	(g)	188.19	186.31	189.32	190.17
6	Contenido de humedad	(%)	6.02	8.53	11.02	13.52
Máxima Densidad Seca :		1.940 g/cm <sup>3</sup>				
Optimo Contenido de Humedad :		11.06 %				
						
Leonidas Murga Vásquez TECNICO LABORATORISTA				INSA CARLOS MONTENEGRO INGENIERO CIVIL CIP. N° 98881		

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 135.- Ensayo de CBR.



**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
 ASTM: D-1883**

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".  
**UBICACION** : DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C - 18 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	46		47		48	
	56		25		12	
<b>N° DE GOLPES POR CAPA</b>						
<b>CONDICION DE MUESTRA</b>	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8.586	8.663	8.667	8.774	8.361	8.593
PESO DEL MOLDE (g)	3.968	3.968	4.201	4.201	4.071	4.071
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4618	4695	4466	4573	4310	4522
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.15	2.19	2.08	2.13	2.01	2.11
CAPSULA N°	112	113	114	115	116	117
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	314.67	312.42	315.88	310.24	295.28	342.89
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	297.38	292.28	297.29	298.34	278.62	315.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	17.29	20.14	18.57	21.9	16.66	26.94
PESO DE CAPSULA (g)	141.02	129.32	135.24	126.26	128.95	147.02
PESO DE SUELO SECO (g)	156.36	162.96	162.05	162.08	149.67	168.93
HUMEDAD (%)	11.06%	12.30%	11.46%	13.51%	11.13%	15.95%
DENSIDAD SECA	1.94	1.95	1.87	1.89	1.81	1.82

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021											

**NO REGISTRA EXPANSION**

**PENETRACION**

PENETRACION pulg	CARGA ESTANDAR (lb/pulg²)	MOLDE N° 46			MOLDE N° 47			MOLDE N° 48		
		CARGA Lectura	Correccion lb	%	CARGA Lectura	Correccion lb	%	CARGA Lectura	Correccion lb	%
0.020		11.50	135	45.00	8.50	99	33.00	5.10	60	20.00
0.040		24.10	282	94.00	17.40	204	68.00	10.50	123	41.00
0.060		35.40	414	138.00	25.60	300	100.00	15.40	180	60.00
0.080		46.40	543	181.00	33.60	390	131.00	20.00	234	78.00
0.100	1000	57.60	678	226.00	42.10	492	164.00	25.10	294	98.00
0.250	1500	94.40	1104	368.00	68.50	801	267.00	41.00	480	160.00
0.300		120.00	1404	468.00	86.90	1017	339.00	52.10	609	203.00
0.400		139.00	1626	542.00	101.00	1182	394.00	60.30	705	235.00
0.500		144.90	1695	565.00	105.10	1230	410.00	62.80	735	245.00


*Leonidas Murja Vásquez*  
**TECNICO LABORATORISTA**



*Leonidas Murja Vásquez*  
**INGENIERO CIVIL**

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 136.- Porcentaje Del CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE
	RESOLUCION N° 001063-2009/DSD-INDECOPI
	Email: leonidasmv@hotmai.com BPN #942009877 TELEF. 074-456484
	CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

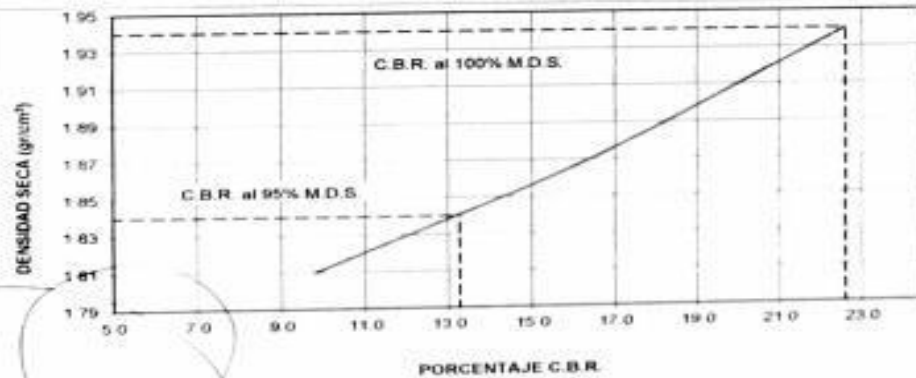
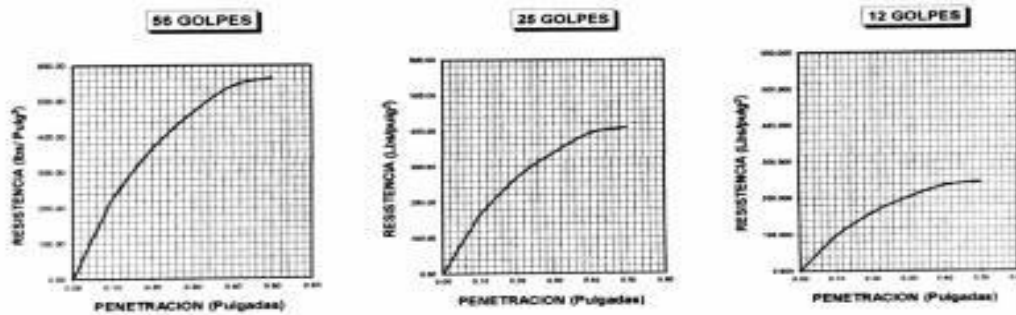
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C - 16 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.94
Humedad Óptima (%)	11.06

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.27




*Leonidas Murja Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



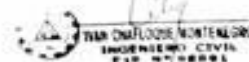
*Prof. Fernando Montenegro*  
FERNANDO MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98861

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 137.- Determinación De La Sal.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑE                  RESOLUCION N° 001083-2009/OSD INDECOPI                  Email: leonidas@segenma.com RPM 2947009872 TELEF. 074-456484                  CODIGO DNCF N° 80090112                  LABORATORIO SEGENMA</small>				
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO - MUESTRA	C17- M 1	C17- M 2	C18- M 1	C18- M 2
UBICACIÓN	08+000		08+500	
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50
(1) PESO DEL TARRO	24.05	20.26	18.66	18.32
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	43.26	48.02	47.02	42.03
(3) PESO TARRO SECO + SAL	24.05	20.26	18.66	18.32
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.00	0.00	0.00	0.00
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	19.21	27.76	28.36	23.71
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>				
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".			
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE			
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021			
POZO-MUESTRA	C17- M 1	C17- M 2	C18- M 1	C18- M 2
UBICACIÓN	08+000		08+500	
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.50	0.50 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50
N° RECIPIENTE	42	43	44	45
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	272.02	286.32	291.84	305.84
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	254.80	265.14	277.02	285.26
3- PESO DEL AGUA	17.22	21.18	14.82	20.58
4- PESO RECIPIENTE	133.26	132.08	129.56	142.18
5- PESO SUELO SECO	121.54	133.06	147.46	143.08
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	14.17%	15.92%	10.05%	14.38%

*Leonidas Murga Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 138.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 17.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvias@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

Calicata: 17 Prog 08+000 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.10	SM	M - 1	Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media, presencia de restos vegetales. Estrato conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media. LL= 19.1% LP= 17.2% IP= 1.9% Wa= 14.17% Contenido de Sales = 0.024% AASTHO= A-2-4(0)
-0.50	SM	M - 2	Estrato conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media. LL= 19.9% LP= 18.6% IP= 1.3% Wa= 15.92% Contenido de Sales = 0.000% Optimo contenido de humedad = 12.73% Max. Densidad Seca = 1.90 gr/cm³ CBR al 95% = 12.89% AASTHO= A-2-4(0)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : No se encontró Nivel freático

*Leonidas Murúa Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 139.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES N° 163 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE RESOLUCIÓN N° 001063 2009/DSD-INDECOPI Email: hordasamyvas@hotmail.com RPN 2947009877 TELEF. 074-856484 CODIGO DNCE N° 80090112 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
<b>TESISTAS</b>	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
<b>PROYECTO</b>	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 9+000 - 10+000)".						
<b>UBICACIÓN</b>	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
<b>CALICATA</b>	C17-M1						
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.10 m. a 0.50 m.						
<b>FECHA</b>	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (g) 256.62
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Levlar (g) 256.62
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%) 86.5
3/4"	19.000						Arena (%) 13.5
1/2"	12.700						Fines (%) 13.5
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.00		Límite Líquido (%) 19.1
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 17.2
N° 10	2.000						Índice de Plasticidad (%) 1.9
N° 16	1.190						Clasificación SUCS SM
N° 20	0.850	2.40	1.04	1.04	96.96		Clasificación AASHTO A-2-4 (0)
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	6.02	1.94	2.98	97.02		
N° 50	0.300	7.98	3.09	6.07	93.93		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	31.23	35.28	41.35	58.65		
N° 200	0.075	65.52	25.14	66.49	33.51		
<b>Pesante</b>		66.7	33.5	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 140.- Límites De Consistencia.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasmvaz@hotmail.com BPN 2947009077 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)			
TESISTAS	:	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMÁN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER	
PROYECTO	:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".	
UBICACIÓN	:	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE	
CALICATA	:	C17-M1	
PROFUNDIDAD	:	0.10 m. a 0.50 m.	
FECHA	:	15 DE ABRIL DEL 2021	

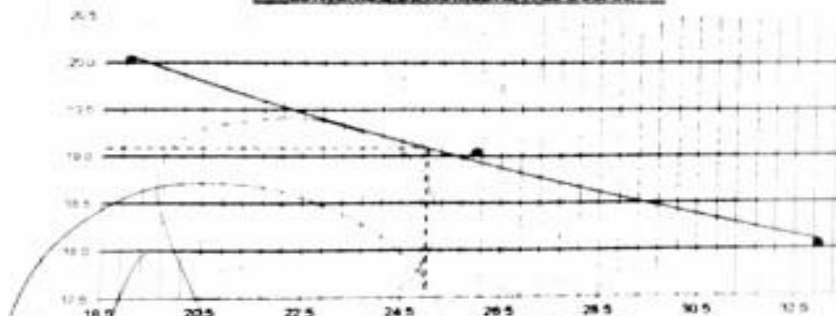
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		226	227	228	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.33	50.01	46.08	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	40.40	45.62	43.71	
Peso de Tarro	gr.	20.77	22.54	19.63	
Peso de Agua	gr.	3.93	4.30	4.34	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.63	23.08	24.08	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	20.03	19.04	18.04	18.1
Numero de Golpes		19	26	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		229	230	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	61.85	62.25	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	47.70	47.83	
Peso de Tarro	gr.	22.69	23.08	
Peso de Agua	gr.	4.15	4.42	
Peso de Suelo seco	gr.	25.01	24.77	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	16.59	17.84	17.2

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	18.1
Limite Plastico	17.2
Indice de Plasticidad	1.9
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	


Leonidas Murga Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA

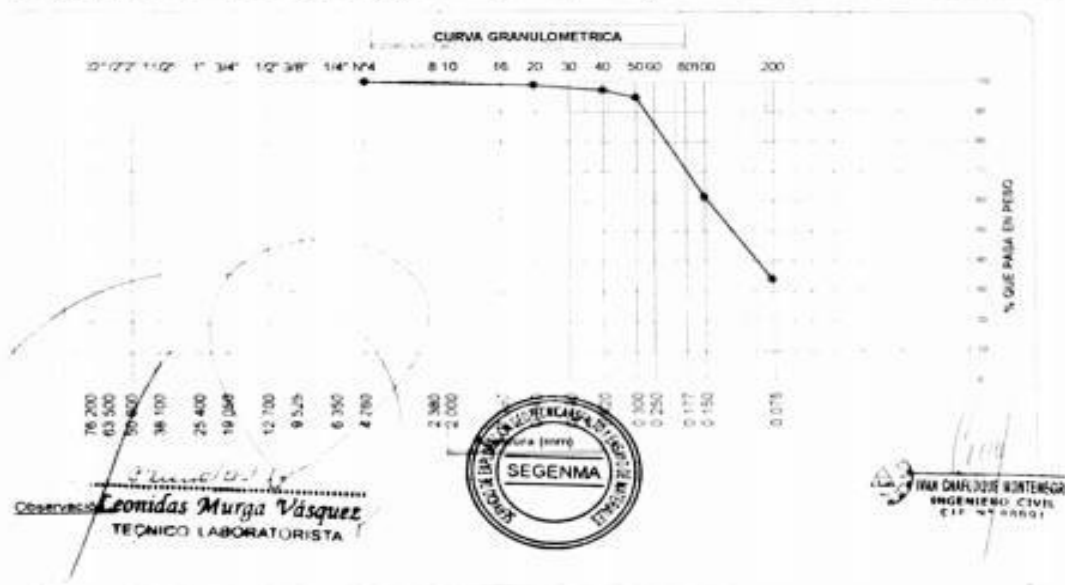


YINA CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 98991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 141.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRAYLDO GONZALEZ N° 403 PUEBLO NUEVO - FERRERAFE AV. DEL COMERCIO N° 2010B3 2009/090 INDECOPI Email: leonidas@segenma.com.pe www.segenma.com.pe TELEF. 074 456484 CARRILLO 0904 N° 404-90117 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALICATA	C17-M2						
PROFUNDIDAD	0.50 m. a 1.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	75.000						254.30
2 1/2"	60.300						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr)
2"	50.800						254.30
1 1/2"	37.500						2. Características
1"	25.400						Tamaño Máximo
3/4"	19.000						Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700						Grava (%)
3/8"	9.520						Arena (%)
1/4"	6.350						Fines (%)
1/4"	4.750				100.00		Módulo de Fineza (%)
1/8"	2.360						3. Clasificación
1/10"	2.000						Límite Líquido (%)
1/16"	1.190						19.9
1/20"	0.850	3.94	1.25	1.25	98.75		Límite Plástico (%)
1/30"	0.600						18.8
1/40"	0.420	4.78	1.48	2.83	97.07		Índice de Plasticidad (%)
1/50"	0.300	6.93	2.44	5.37	94.63		1.3
1/60"	0.250						Clasificación SUCS
1/80"	0.180						SM
1/100"	0.150	91.88	32.95	38.32	61.68		Clasificación AASHTO
1/200"	0.075	79.15	27.77	66.09	33.91		A-2-4 (S)
Peso		36.4	33.9	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 142.- Límites De Consistencia.

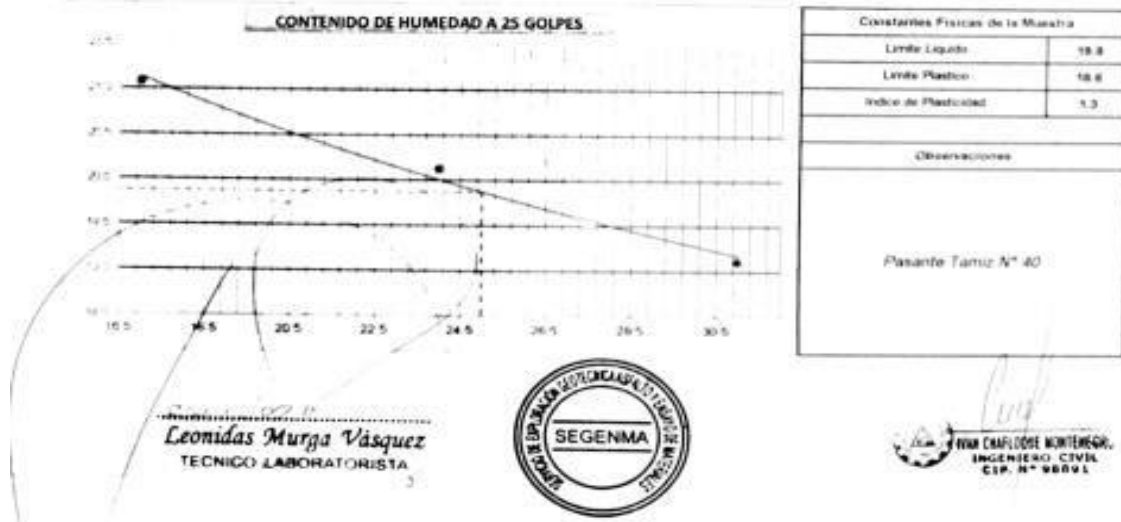
	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALEZ N° 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCIÓN N° 001003 2009/DSD INDECOPI Email: britaldo@segenma.gob.pe   www.segenma.gob.pe   TEL: 074 454404 CREDITO DUEE N° 00090112 LABORATORIO SEGENMA
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
<b>TESISTAS</b> SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER	
<b>PROYECTO</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".	
<b>UBICACIÓN</b> DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
<b>CALICATA</b> C17-M2	
<b>PROFUNDIDAD</b> 0.50 m. a 1.50 m.	
<b>FECHA</b> 15 DE ABRIL DEL 2021	

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO**

N° de Tarro		231	232	233	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	50.45	49.85	45.94	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	48.03	45.09	41.74	
Peso de Tarro	gr.	25.08	21.44	19.78	
Peso de Agua	gr.	4.42	4.76	4.20	
Peso de Suelo Seco	gr.	20.95	23.65	21.96	Límite Líquido
Contenido de Humedad	%	21.06	20.13	19.11	<b>19.8</b>
Numero de Golpes		17	24	31	

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**


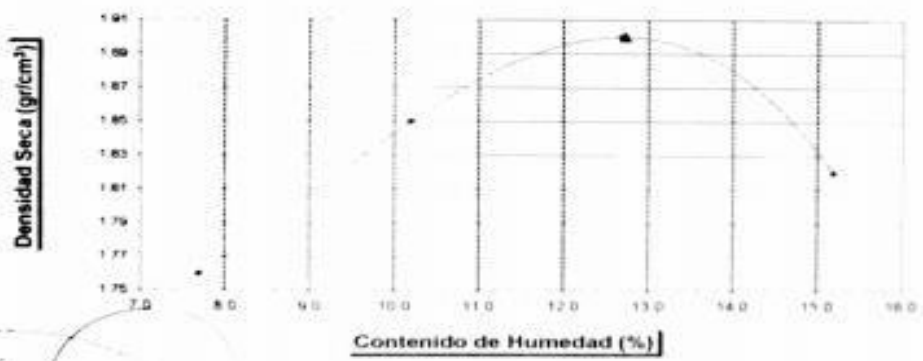
N° de Tarro		234	235	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	46.18	48.04	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	42.28	44.14	
Peso de Tarro	gr.	20.77	23.68	
Peso de Agua	gr.	3.92	3.80	
Peso de Suelo seco	gr.	21.49	20.48	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	18.23	19.05	<b>18.6</b>



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



## Instrumento 143.- Ensayo De Compactación.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. RITUALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAF Email: <a href="mailto:seosegenma@bolmail.com">seosegenma@bolmail.com</a> - RPN #947000877 TELEF. 074-456484 CODIGO OBCE N° 80090112 LABORATORIO SEGENMA																																																
<b>ENSAYO DE COMPACTACION</b> (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)																																																	
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021																																																	
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER																																																
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".																																																
LUGAR CALICATA	DISTRITO JOSE LORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-17																																																
<b>Volumen Molde = 940 cm<sup>3</sup></b>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Prueba N°</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">1</th> <th style="width: 10%;">2</th> <th style="width: 10%;">3</th> <th style="width: 10%;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Peso molde + Suelo húmedo compactado</td> <td>(g)</td> <td>4408</td> <td>4538</td> <td>4632</td> <td>4554</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Peso de molde</td> <td>(g)</td> <td>2620</td> <td>2620</td> <td>2620</td> <td>2620</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Peso suelo húmedo compactado</td> <td>(g)</td> <td>1788</td> <td>1918</td> <td>2012</td> <td>1974</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Densidad húmeda</td> <td>(g)</td> <td>1.900</td> <td>2.040</td> <td>2.140</td> <td>2.100</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Densidad seca</td> <td>(g/cm<sup>3</sup>)</td> <td>1.760</td> <td>1.850</td> <td>1.900</td> <td>1.820</td> </tr> </tbody> </table>		Prueba N°		1	2	3	4	1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	4408	4538	4632	4554	2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620	3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	1788	1918	2012	1974	4	Densidad húmeda	(g)	1.900	2.040	2.140	2.100	5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.760	1.850	1.900	1.820							
Prueba N°		1	2	3	4																																												
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	4408	4538	4632	4554																																											
2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620																																											
3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	1788	1918	2012	1974																																											
4	Densidad húmeda	(g)	1.900	2.040	2.140	2.100																																											
5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.760	1.850	1.900	1.820																																											
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Frasco N°</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">368</th> <th style="width: 10%;">369</th> <th style="width: 10%;">370</th> <th style="width: 10%;">371</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Peso de frasco + Suelo húmedo</td> <td>(g)</td> <td>299.55</td> <td>303.69</td> <td>315.68</td> <td>313.41</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Peso del frasco + Peso de suelo seco</td> <td>(g)</td> <td>287.55</td> <td>287.55</td> <td>295.22</td> <td>286.79</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Peso del frasco</td> <td>(g)</td> <td>127.48</td> <td>129.36</td> <td>134.02</td> <td>126.74</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Peso de agua contenida</td> <td>(g)</td> <td>12.31</td> <td>16.14</td> <td>20.46</td> <td>24.62</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Peso del suelo seco</td> <td>(g)</td> <td>160.07</td> <td>158.19</td> <td>161.20</td> <td>162.05</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Contenido de humedad</td> <td>(%)</td> <td>7.69</td> <td>10.20</td> <td>12.69</td> <td>15.19</td> </tr> </tbody> </table>		Frasco N°		368	369	370	371	1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	299.55	303.69	315.68	313.41	2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g)	287.55	287.55	295.22	286.79	3	Peso del frasco	(g)	127.48	129.36	134.02	126.74	4	Peso de agua contenida	(g)	12.31	16.14	20.46	24.62	5	Peso del suelo seco	(g)	160.07	158.19	161.20	162.05	6	Contenido de humedad	(%)	7.69	10.20	12.69	15.19
Frasco N°		368	369	370	371																																												
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	299.55	303.69	315.68	313.41																																											
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g)	287.55	287.55	295.22	286.79																																											
3	Peso del frasco	(g)	127.48	129.36	134.02	126.74																																											
4	Peso de agua contenida	(g)	12.31	16.14	20.46	24.62																																											
5	Peso del suelo seco	(g)	160.07	158.19	161.20	162.05																																											
6	Contenido de humedad	(%)	7.69	10.20	12.69	15.19																																											
Máxima Densidad Seca : 1.900 g/cm <sup>3</sup> Óptimo Contenido de Humedad : 12.73 %																																																	
																																																	

*Leonidas Murúa Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



PMA CARLOS MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98861

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 144.- Ensayo de CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALEZ N° 181 - PUEBLO NUEVO - PEREGRINE RESOLUCION N° 001081-2009/DSD-INDICOP Email: <a href="mailto:leonidas@vasquez.com">leonidas@vasquez.com</a> - RPP 2947009877 TELEF. 074-456488 CODIGO OSCE N° 80090112 LABORATORIO SEGENMA
---	--

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO ASTM: D-1883

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C - 17 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m

#### C.B.R.

MOLDE N°	49		50		51	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	9,211	9,288	8,613	8,718	8,245	8,452
PESO DEL MOLDE (g)	4,621	4,621	4,177	4,177	3,955	3,955
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4590	4667	4436	4541	4280	4487
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.14	2.18	2.07	2.12	2	2.09
CAPSULA N°	118	119	120	121	122	123
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	322.42	333.58	333.32	331.05	320.39	359.16
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	300.65	308.84	310.12	304.22	299.36	326.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	21.77	24.92	23.2	26.83	21.03	32.35
PESO DE CAPSULA (g)	129.63	131.02	133.41	127.48	135.03	143.22
PESO DE SUELO SECO (g)	171.02	177.82	176.71	176.74	164.33	183.59
HUMEDAD (%)	12.73%	14.03%	13.13%	15.18%	12.80%	17.62%
DENSIDAD SECA	1.90	1.91	1.83	1.84	1.77	1.78

#### EXPANSION


FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021				NO REGISTRA EXPANSION							
Abril del 2021											
Abril del 2021											

#### PENETRACION

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (lb/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 49				MOLDE N° 50				MOLDE N° 51			
		CARGA Lectura	Re	Correccion (lb/pulg <sup>2</sup> )	%	CARGA Lectura	Re	Correccion (lb/pulg <sup>2</sup> )	%	CARGA Lectura	Re	Correccion (lb/pulg <sup>2</sup> )	%
0.020		10.50	120	41.00		7.40	87	29.00		4.60	54	18.00	
0.040		21.80	256	85.00		15.80	183	61.00		9.50	111	37.00	
0.060		31.80	372	124.00		23.10	270	90.00		13.80	162	54.00	
0.080		41.50	488	162.00		30.30	354	118.00		17.90	210	70.00	
0.100	1000	52.10	609	203.00	20.30	37.70	441	147.00	14.70	22.60	264	88.00	8.80
0.200	1500	84.90	993	331.00		61.50	720	240.00		36.70	429	143.00	
0.300		107.70	1260	420.00		77.90	912	304.00		46.70	540	182.00	
0.400		124.90	1461	487.00		90.50	1059	353.00		54.10	633	211.00	
0.500		130.30	1524	508.00		94.40	1104	368.00		56.40	660	220.00	

  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



  
**Nari Chausque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 RPP N° 8884

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

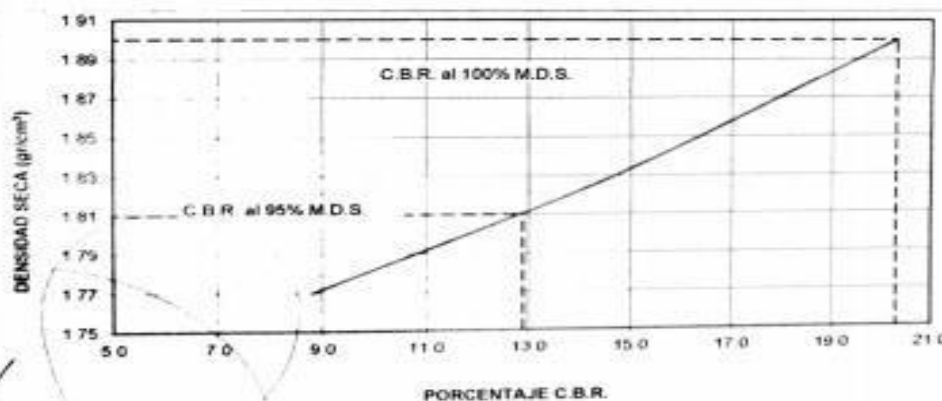
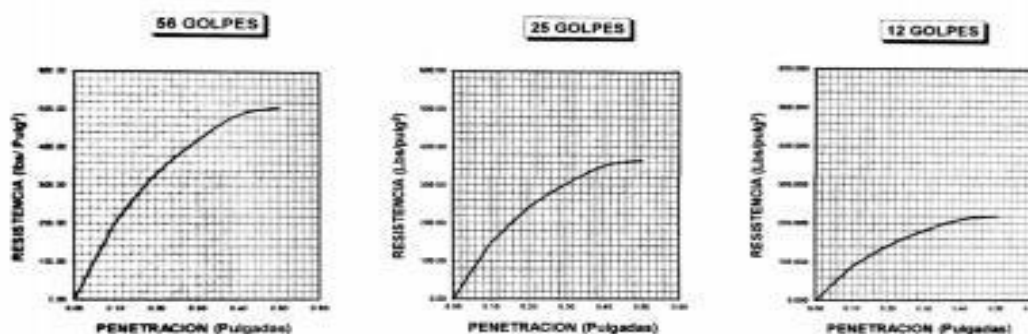
## Instrumento 145.- Porcentaje Del C.B.R.


	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasmvvas@hotmail.com RPN 4947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA
---	--

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)",  
**UBICACIÓN** : DISTRITO. JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C - 17 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.50 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.90
Humedad Óptima (%)	12.73

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.89
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	12.89



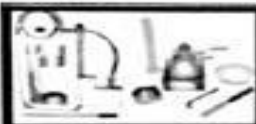
  
**Leonidas Murja Vásquez,**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
**RAMIRO DÍAZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 45541

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 146.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 18.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvias@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

Calicata: 18 Prog 08+500 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.10	CL	M - 1	Fieleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media, presencia de restos vegetales. Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media. LL= 37.5 % LP= 20.8 % IP= 16.7 % Wa= 10.05 % Contenido de Sales = 0.000 % AASTHO= A-6(11)
-0.70	CL	M - 2	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media. LL= 39.5 % LP= 22.8 % IP= 16.7 % Wa= 14.38 % Contenido de Sales = 0.000 % Optimo contenido de humedad = 15.01 % Max. Densidad Seca = 1.80 gr/cm³. CBR al 95 % = 7.95 % AASTHO= A-6(11)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.


*Leonidas Murga Vásquez*  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

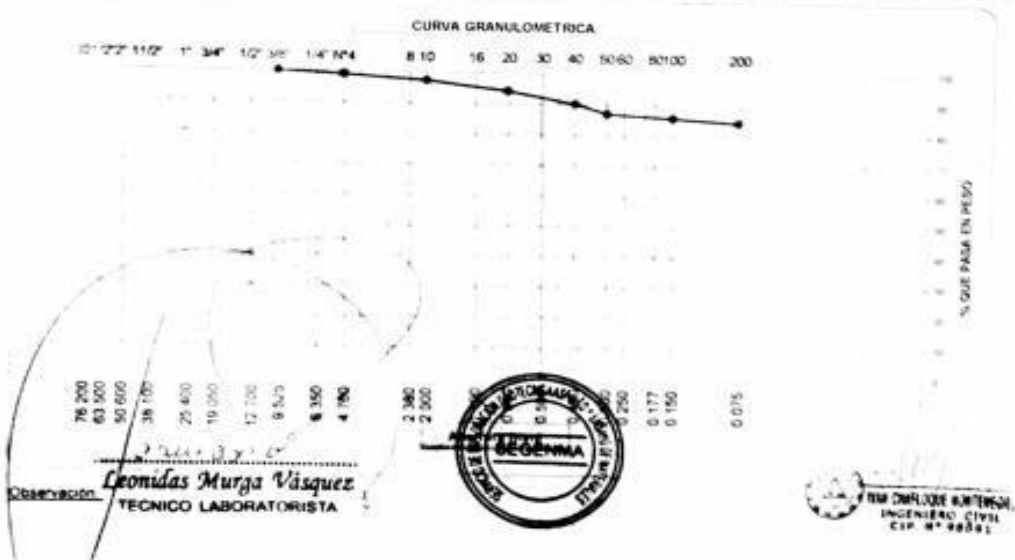


*YANK DINFLORE MONTENEGRO*  
**YANK DINFLORE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 9891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 147.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: <a href="mailto:laboratorioseg@gmail.com">laboratorioseg@gmail.com</a> RPT N° 947009877 TELEF. 074 456484 CATEGORÍA DNCE N° 50050312 LAMBAYEQUE - SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	C18-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.70 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificación	Descripción
8"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (gr)
3"	73.000						206.03
2 1/2"	60.300						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr)
2"	50.800						206.03
1 1/2"	37.500						2. Características
1"	25.400						Tamaño Máximo
3/4"	19.000						Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700						Grava (%)
3/8"	9.520				100.00		Arena (%)
1/4"	6.350						Finos (%)
N° 4	4.750	1.05	0.92	0.92	99.08		Modulo de Finos (%)
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	3.56	1.71	2.63	97.37		Límite Líquido (%)
N° 16	1.180						Límite Plástico (%)
N° 20	0.850	6.94	3.29	5.92	94.08		Índice de Plasticidad (%)
N° 30	0.600						Clasificación SUCS
N° 40	0.420	9.92	3.86	9.78	90.22		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	6.44	3.10	12.88	87.12		A-6 (11)
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	2.56	1.23	14.11	85.89		
N° 200	0.075	3.02	1.45	15.56	84.44		
Total		175.8	84.4	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 148.- Límites De Consistencia.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>S. R. L. CALLE ALTA 11000, LIMA 18111 - PERÚ                  TEL: 011 444 4444 - FAX: 011 444 4444                  WWW.SEGENMA.COM.PE</small>
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
<b>TESISTAS</b> <b>PROYECTO</b> <b>UBICACIÓN</b> <b>CALICATA</b> <b>PROFUNDIDAD</b> <b>FECHA</b>	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER <b>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000) "</b> DISTRITO JOSE L ORTIZ. PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C18-M1 0.10 m. a 0.70 m 15 DE ABRIL DEL 2021

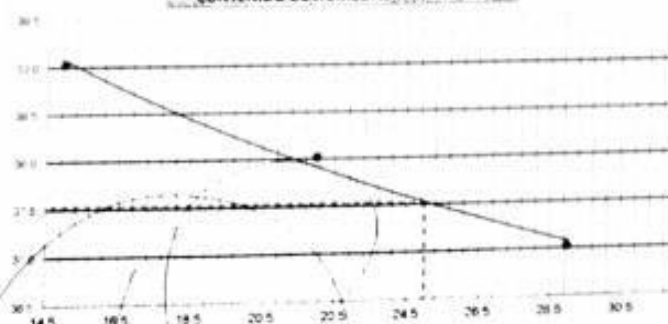
### DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		236	237	238	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	90.04	88.30	83.82	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	42.04	47.14	44.65	
Peso de Torno	gr.	21.55	23.06	19.88	
Peso de Agua	gr.	6.00	6.16	9.17	
Peso del Suelo Seco	gr.	20.49	24.08	24.77	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	29.03	25.62	37.02	37.6
Numero de Golpes		18	22	29	

### DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Torno		238	240	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	43.55	46.90	
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	44.87	42.11	
Peso de Torno	gr.	21.81	19.63	
Peso de Agua	gr.	4.68	4.79	
Peso de Suelo seco	gr.	23.06	22.48	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.29	21.33	20.8

### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



#### Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	37.6
Limite Plastico	20.8
Indice de Plasticidad	16.7

#### Observaciones

Pasante Torno N° 40

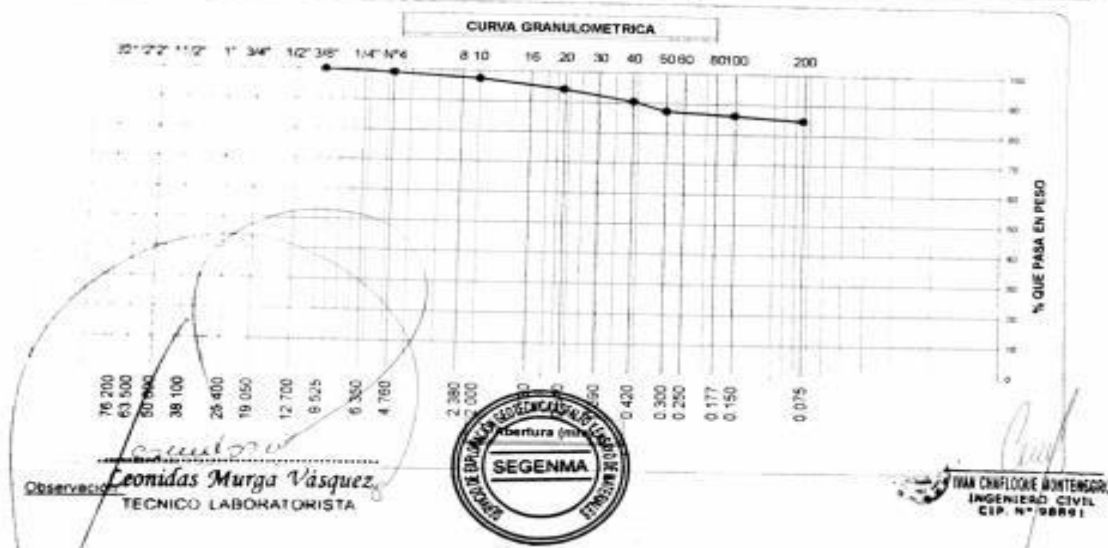
*Leonidas Murpa Vásquez*  
 TECNICO LABORATORISTA I



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 149.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
<b>TESISTAS</b> BALDANA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER							
<b>PROYECTO</b> "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".							
<b>UBICACIÓN</b> DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE							
<b>CALCATA</b> C18-M2							
<b>PROFUNDIDAD</b> 0.70 m. a 1.50 m.							
<b>FECHA</b> 15 DE ABRIL DEL 2021							
Tamazo ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales Especificados	Descripción
3"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (gr)
2"	76.200						Peso Fracción Fina Para Leve (gr)
3/12"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19.000						Grava (%)
1/2"	12.700				100.00		Arena (%)
3/8"	9.520						Fines (%)
1/4"	6.200						Módulo de Fines (%)
N° 4	4.750	1.08	0.89	0.89	99.11		3. Clasificación
N° 8	2.360						Límite Líquido (%)
N° 10	2.000	3.56	1.67	3.56	97.44		Límite Plástico (%)
N° 16	1.190						Índice de Plasticidad (%)
N° 20	0.850	6.54	3.21	5.77	94.23		Clasificación SUCS
N° 30	0.600						Clasificación AASHTO
N° 40	0.420	9.02	3.76	9.53	90.47		
N° 50	0.300	9.44	3.02	12.55	87.46		
N° 60	0.250						
N° 80	0.190						
N° 100	0.150	3.96	1.20	13.75	86.25		
N° 200	0.075	9.22	1.42	15.17	84.83		
Pasante		101.9	84.8	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 150.- Límites De Consistencia.

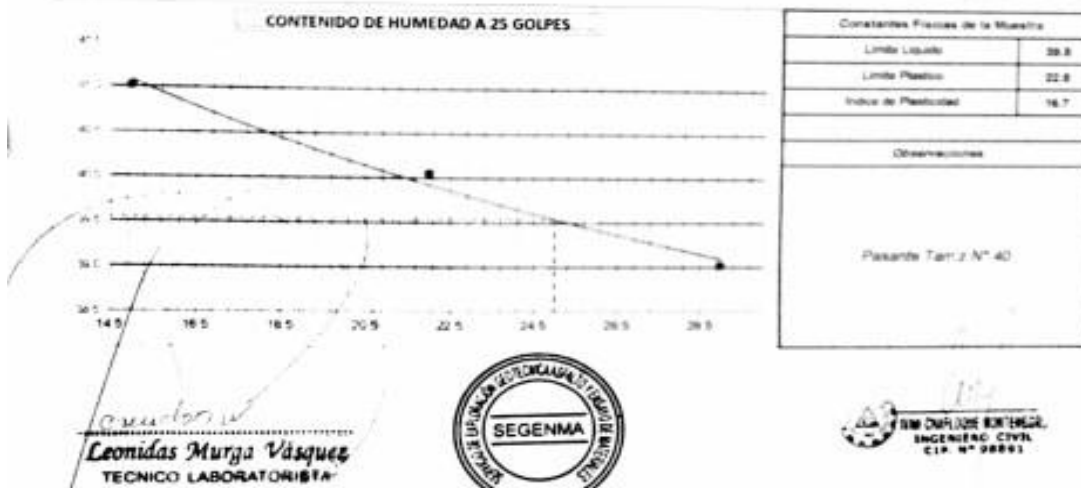
		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BETALEVA SUCURSAL N° 183 PUERTO NUEVO PERSENAPE REPUBLICA DEL PERU N° 001001 2009/INDA INDEFICOP Email: <a href="mailto:informacion@segenna.com">informacion@segenna.com</a> RPP 4947009672 TELEF. 074 856884 CALLEJO CHIL 1 841 SUCURSAL 2 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)			
TECNISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".		
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CALICATA	C18-M2		
PROFUNDIDAD	0.70 m. a 1.50 m		
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021		

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		241	242	243	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	52.25	56.39	50.64	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gf.	42.56	46.37	42.52	
Peso de Tarro	gf.	16.94	21.95	21.71	
Peso de Agua	gf.	9.89	10.02	8.12	
Peso del Suelo Seco	gf.	23.62	25.02	20.81	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	41.02	40.06	39.02	39.8
Numero de Golpes		15	22	25	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		244	245		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	49.26	43.05		
Peso de Tarro + Suelo seco	gf.	44.59	43.54		
Peso de Tarro	gf.	23.65	19.89		
Peso de Agua	gf.	4.87	5.51		
Peso de Suelo seco	gf.	20.94	23.65		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.31	23.28		22.8



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



## Instrumento 151.- Ensayo De Compactación.

Prueba N°	1	2	3	4
1. Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g) 4360	4472	4500	4519
2. Peso de molde	(g) 2620	2620	2620	2620
3. Peso suelo húmedo compactado	(g) 1720	1852	1940	1899
4. Densidad húmeda	(g) 1.630	1.870	2.070	2.020
5. Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> ) 1.600	1.750	1.800	1.720

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°	372	373	374	375
1. Peso de frasco + Suelo húmedo	(g) 324.54	331.23	342.52	342.09
2. Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g) 309.87	309.35	315.43	311.39
3. Peso del frasco	(g) 129.66	134.04	137.11	132.22
4. Peso de agua contenida	(g) 17.67	21.88	26.69	31.30
5. Peso del suelo seco	(g) 177.19	175.31	178.52	179.17
6. Contenido de humedad	(%) 9.97	12.48	14.97	17.47

Máxima Densidad Seca : 1.800 g/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 15.01 %

**Densidad Seca (g/cm<sup>3</sup>)**

**Contenido de Humedad (%)**

*Leonidas Murga Vásquez*  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



*Yuse Diaz Quevedo*  
**YUSE DIAZ QUEVEDO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98863

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 152.- Ensayo CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
	RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
	Email: leonidasmv@hotmial.com BPM #947009877 TELEF. 074-456484
	CODIGO OSCE N° 80080112 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO  
 JOSÉ LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+050)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA C - 18 PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	52		53		54	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,313	8,388	8,291	8,391	7,870	8,067
PESO DEL MOLDE (g)	3,877	3,877	4,011	4,011	3,751	3,751
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4436	4511	4280	4380	4119	4316
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.10	2	2.04	1.92	2.01
CAPSULA N°	130	131	132	133	134	135
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	304.15	304.73	290.84	307.04	286.99	315.63
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	282.34	279.96	275.57	280.67	266.08	284.21
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	21.81	24.78	23.27	26.37	20.91	31.42
PESO DE CAPSULA (g)	137.02	128.03	124.56	129.63	127.45	126.32
PESO DE SUELO SECO (g)	145.32	151.92	151.01	151.04	138.63	157.89
HUMEDAD (%)	15.01%	16.31%	15.41%	17.46%	15.08%	19.90%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.73	1.74	1.67	1.68

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Abril del 2021	01:00 p.m.	0 hrs	3.626			4.02			3.84		
Abril del 2021	01:00 p.m.	24 hrs	3.855	0.229	0.197	4.25	0.230	0.198	4.09	0.248	0.213
Abril del 2021	01:00 p.m.	48 hrs	3.992	0.366	0.315	4.47	0.449	0.386	4.49	0.642	0.552
Abril del 2021	01:00 p.m.	72 hrs	4.318	0.692	0.595	4.82	0.801	0.689	4.78	0.912	0.784
Abril del 2021	01:00 p.m.	96 hrs	4.889	1.043	0.897	5.13	1.111	0.955	5.01	1.165	1.002

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lb/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 52				MOLDE N° 53				MOLDE N° 54			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lb	lb/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lb	lb/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lb	lb/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.40	75	25.00		4.60	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.60	159	53.00		9.70	114	38.00		5.80	69	23.00	
0.080		19.70	231	77.00		14.10	165	55.00		8.70	102	34.00	
0.080		25.90	303	101.00		18.70	219	73.00		11.30	132	44.00	
0.100	1000	32.30	378	126.00	12.60	23.30	273	91.00	9.10	14.10	165	55.00	5.50
0.200	1500	52.60	615	205.00		37.90	444	148.00		23.10	270	90.00	
0.300		66.90	783	261.00		48.20	564	188.00		29.20	342	114.00	
0.400		77.40	908	302.00		55.90	654	218.00		33.80	396	132.00	
0.500		80.80	945	315.00		58.50	684	228.00		36.40	414	138.00	

Leonidas Murga Vásquez  
 INGENIERO ARCHITECTO



SIM CHARLOTE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 E.T.P. N° 48841

Instrumento 153.- Porcentaje Del CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BRITALDO GONZÁLES N° 183 PUEBLO NUEVO FERREÑAFE  
RESOLUCIÓN N° 001001 2009/DNDI INDECOPI  
Email: leonidasvasquez@hotmail.com RRH #947009072 TEL: 074 456484  
CÓDIGO ONCE N° 90090112  
LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

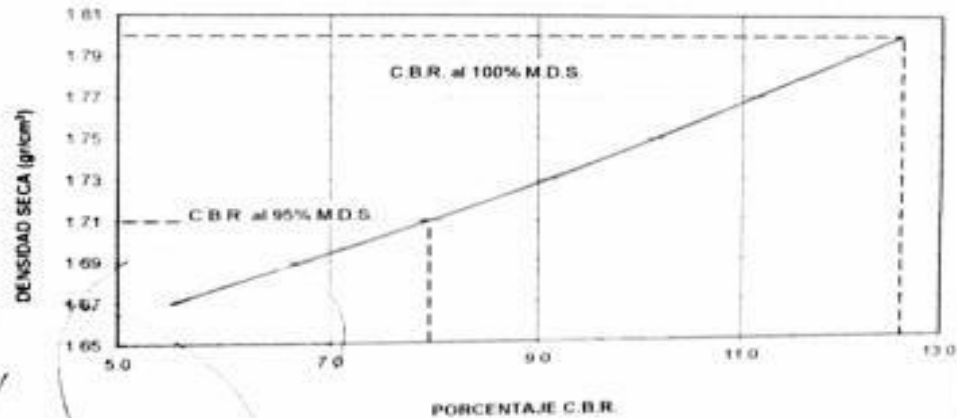
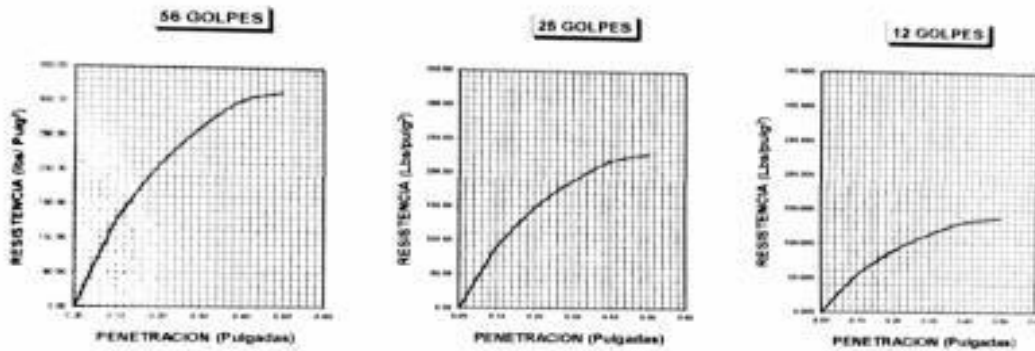
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C - 18 **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 **PROFUNDIDAD** : 0.70 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80
Humedad Óptima (%)	15.01

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.95




*Leonidas Murga Vásquez*  
INGENIERO LABORATORISTA



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 154.- Determinación De La Sal.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. RETALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001003 - 2009/DSD INDECOPI Email: <a href="mailto:segenma@segenma.com">segenma@segenma.com</a> RPN 2997009877 TELEF. 074 434484 CODIGO INCE N° 50890112 LABORATORIO SEGENMA					
<b>DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)</b>					
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE[ KM 0+000 - 10+000]"				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO - MUESTRA	C19- M 1	C19- M 2	C20- M 1	C20- M 2	
UBICACIÓN	09+000		09+500		
PROFUNDIDAD (MI)	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	
(1) PESO DEL TARRO	18.92	19.02	17.08	18.20	
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	42.02	48.99	55.02	50.03	
(3) PESO TARRO SECO + SAL	18.92	19.02	17.08	18.2	
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	23.10	29.97	37.94	31.83	
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
<b>HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)</b>					
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE[ KM 0+000 - 10+000]"				
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE				
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021				
POZO-MUESTRA	C19- M 1	C19- M 2	C20- M 1	C20- M 2	
UBICACIÓN	09+000		09+500		
PROFUNDIDAD (MI)	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	0.10 a 0.70	0.70 a 1.50	
N° RECIPIENTE	46	47	48	49	
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	325.02	332.88	301.74	325.82	
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	300.02	305.32	282.21	300.11	
3- PESO DEL AGUA	25.00	27.56	19.53	25.71	
4- PESO RECIPIENTE	130.05	128.99	135.02	128.66	
5- PESO SUELO SECO	169.97	176.33	147.19	170.45	
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	14.71%	15.63%	13.27%	15.08%	

*Leonidas Murja Vásquez*  
 Leonidas Murja Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



*DAVID ALBERTO MONTENEGRO*  
 DAVID ALBERTO MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CEP N° 19881

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 155.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 19.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasrivas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

Calicata: 19 Prog 09+000 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00			
-0.10	CL	M - 1	<p>Refrón: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media, presencia de restos vegetales.</p> <p>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media.</p> <p>LL= 36.6 % LP= 20.4 % IP= 16.2 %                      W<sub>u</sub>= 14.71 %                      Contenido de Sales = 0.000 %                      AASTHO= A-9(10)</p>
-0.70	CL	M - 2	<p>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media.</p> <p>LL= 33.5 % LP= 18.5 % IP= 15.0 %                      W<sub>u</sub>= 15.63 % Contenido de Sales = 0.000 %                      Optimo contenido de humedad = 16.25 %                      Max. Densidad Seca = 1.80 gr/cm<sup>3</sup>                      CBR al 95 % = 8.11 %                      AASTHO= A-6(10)</p>
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.....

*Leonidas Murga Vásquez*  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

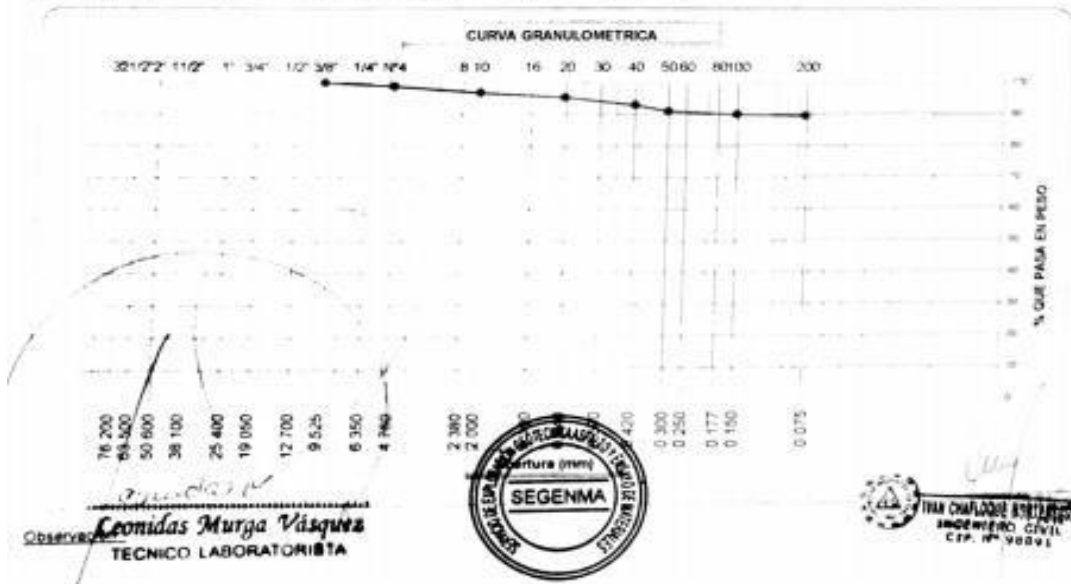


*Mano de Montecor*  
**MANO DE MONTECOR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 17 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 156.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOP Email: <a href="mailto:britaldogonzales@hotmail.com">britaldogonzales@hotmail.com</a> - BPN 2947009872 TELEF. 074-455484 CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE L. ORTIZ. PROVINCIA. CHICLAYO. DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE						
CALCATA	C19-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.50 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 200.11
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 200.11
2.12"	50.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1.12"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%) 1.1
3/4"	19.000						Areña (%) 0.4
1/2"	12.700						Fines (%) 88.5
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Finiza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	2.01	1.09	1.09	98.91		Límite Líquido (%) 36.8
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 28.4
N° 10	2.000	3.12	2.01	3.10	96.90		Índice de Plasticidad (%) 18.2
N° 16	1.190						Clasificación SUCS CL
N° 20	0.850	3.08	1.49	4.59	95.41		Clasificación AASHTO A-4 (10)
N° 30	0.600						
N° 40	0.425	5.03	2.45	7.04	92.96		
N° 50	0.300	4.02	1.95	9.00	91.00		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	1.50	0.95	9.95	90.04		
N° 200	0.075	1.13	0.90	10.49	89.54		
<b>Pasante</b>		<b>102.9</b>	<b>89.5</b>	<b>100.0</b>			



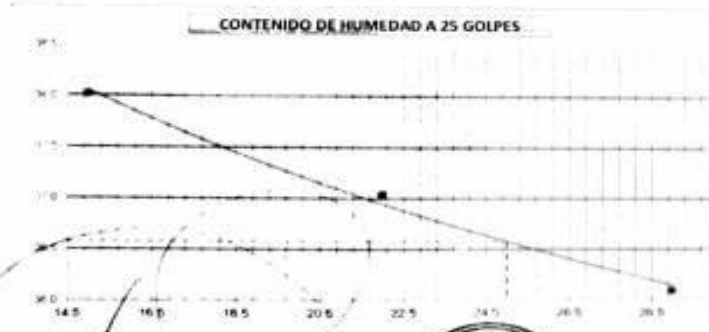
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 157.- Límites De Consistencia.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 182 - PUEBLO NUEVO FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083 2009/DSD INDECOPI Email: tecondasamurvas@hotmial.com RPN 204700977 T1111 074 406404 CATEGORÍAS N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CALICATA	C19-M1
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.50 m.
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021

N° de Tarro		246	247	248	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	49.69	47.60	52.27	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gf.	41.97	40.31	44.81	
Peso de Tarro	gf.	21.55	20.63	24.15	
Peso de Agua	gf.	7.73	7.29	7.46	
Peso del Suelo Seco	gf.	20.32	19.68	20.66	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	38.02	37.04	36.09	<b>36.6</b>
Numero de Golpes		55	22	29	

N° de Tarro		249	250	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	47.53	41.23	
Peso de Tarro + Suelo seco	gf.	43.96	37.11	
Peso de Tarro	gf.	23.58	17.48	
Peso de Agua	gf.	3.97	4.12	
Peso de Suelo seco	gf.	19.98	19.63	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.86	20.97	<b>20.4</b>



Limite Liquido	36.6
Limite Plastico	20.4
Indice de Plasticidad	16.2
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**Leonidas Murja Vasquez**  
 TECNICO LABORATORISTA

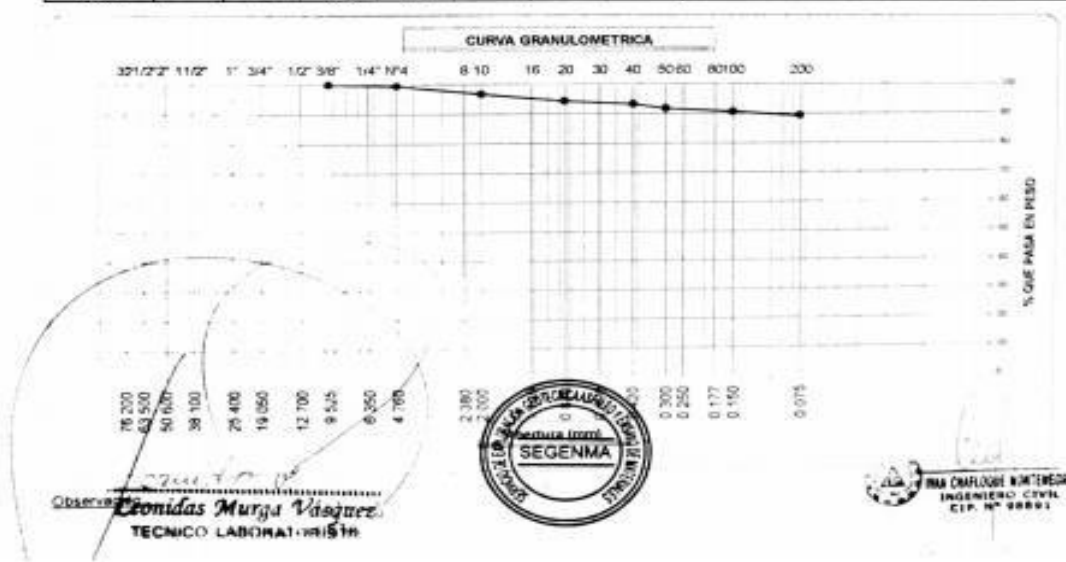


  
**JUAN DANIEL NINTEROLERO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98881

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 158.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>Ca. BRITALDO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - FERRERAFE                      RESOLUCION N° 001083 2009/DSD-INDECOPI                      Email: teonidasmurvas@hotmail.com RPN 4947009877 TELEF. 074 456484                      CODIGO ONCE N° 50090112                      LABORATORIO SEGENMA</small>							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
<b>TESISTAS</b>	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
<b>PROYECTO</b>	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  KM 0+000 - 10+000)".						
<b>UBICACIÓN</b>	DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
<b>CALICATA</b>	C19-M2						
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.70 m. a 1.50 m.						
<b>FECHA</b>	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Paso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 218.87
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Levantar (gr) 218.87
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3.8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 1.4"
1"	25.400						Grava (%) 0.0
3/4"	19.000						Areña (%) 10.0
1/2"	12.700						Finos (%) 88.2
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	1.05	0.47	0.47	99.53		Límite Líquido (%) 33.5
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) 18.5
N° 10	2.000	6.23	2.83	3.30	96.70		Índice de Plasticidad (%) 15.0
N° 15	1.190						Clasificación SUCS CL
N° 20	0.850	5.21	2.37	3.87	94.33		Clasificación AASHTO A-6 (10)
N° 30	0.600						
N° 40	0.425	3.65	1.11	6.78	93.22		
N° 50	0.300	3.04	1.39	8.17	91.83		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	3.99	1.31	9.38	90.62		
N° 200	0.075	3.03	1.37	10.75	89.25		
<b>Pasante</b>		185.1	89.2	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

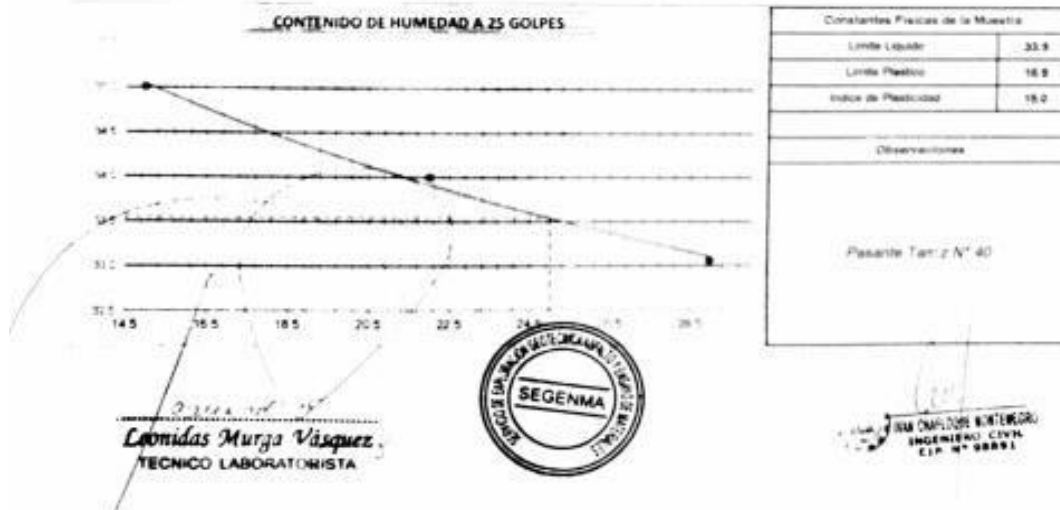


## Instrumento 159.- Límites De Consistencia.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD INDECOPI Email: bronaldasmvra@hotmail.com BPN 2947009877 TELEF. 074 456484 CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
<b>TESISTAS</b> <b>PROYECTO</b> <b>UBICACIÓN</b> <b>CALICATA</b> <b>PROFUNDIDAD</b> <b>FECHA</b>	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)". DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C19-M2 0.70 m a 1.50 m. 15 DE ABRIL DEL 2021


N° de Tazo		281	282	283	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gf	81.80	80.47	81.77	
Peso de Tazo + Suelo Seco	gf	44.49	43.80	44.24	
Peso de Tazo	gf	23.61	24.18	21.46	
Peso de Agua	gf	7.31	6.67	7.53	
Peso de Suelo Seco	gf	20.88	19.62	22.78	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	35.01	34.00	33.06	<b>33.5</b>
Numero de Golpes		15	22	28	

N° de Tazo		284	285	
Peso de Tazo + Suelo Humedo	gf	47.23	43.83	
Peso de Tazo + Suelo seco	gf	43.62	39.96	
Peso de Tazo	gf	23.59	19.83	
Peso de Agua	gf	3.61	3.87	
Peso de Suelo seco	gf	20.03	20.33	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.02	19.03	<b>18.8</b>



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 160.- Ensayo De Consistencia.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BETTALEDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAF

Email: leonidasmvaz@hotmail.com RPN #942009877 TELEF. 074-856488

CODIGO ONCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 9+000 - 10+000)".

**LUGAR CALICATA** : DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-19

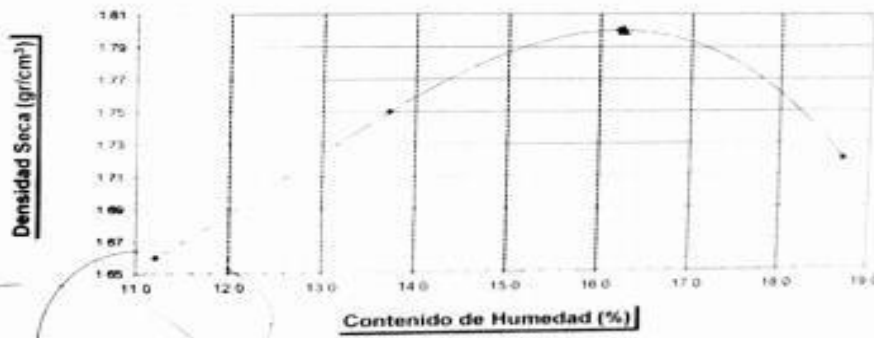
**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021

Volumen Molde = 940 cm <sup>3</sup>				
Prueba N°	1	2	3	4
1. Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4359	4491	4585	4538
2. Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3. Peso suelo húmedo compactado (g)	1739	1871	1965	1918
4. Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.850	1.990	2.090	2.040
5. Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.660	1.750	1.800	1.720

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Frasco N°	376	377	378	379
1. Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	312.43	310.43	329.99	345.15
2. Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	293.94	289.06	303.07	313.92
3. Peso del frasco (g)	129.02	125.02	137.02	147.02
4. Peso de agua contenida (g)	18.49	22.37	26.92	31.23
5. Peso del suelo seco (g)	164.92	163.04	166.05	166.90
6. Contenido de humedad (%)	11.21	13.72	16.21	18.71

Máxima Densidad Seca : 1.800 g/cm<sup>3</sup>

Óptimo Contenido de Humedad : 16.25 %




**Densidad Seca (g/cm<sup>3</sup>)**


**Contenido de Humedad (%)**

*Leonidas Murga Vásquez*

**Leonidas Murga Vásquez**

TECNICO LABORATORISTA






ING. LEOPOLDO HURTADO  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 161.- Ensayo CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 S.A. BELTRANDOS GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑE  
 RUC: 20101001000 - D.O. 01081 - 2009/0500 INDI COPA  
 Email: beltrandosgonzalez@hotmail.com RPN: 2012009877 TELEF: 074-456404  
 CODIGO INDI N°: 50090113  
 LABORATORIO SEGENMA

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO ASTM: D-1883

**TESTISTAS:** BALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO:** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE [KM 0+000 - 10+000]"

**UBICACIÓN:** DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**FECHA:** 15 DE ABRIL DEL 2021 **CALICATA:** C-19 **PROFUNDIDAD:** 0.70 - 1.50 m

#### C.B.R.

MOLDE N°	55		56		57	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,697	8,772	8,181	8,261	8,141	8,338
PESO DE MOLDE (g)	4,212	4,212	3,896	3,856	3,977	3,977
PESO DE SUELO HUMEDO (g)	4,485	4,560	4,285	4,405	4,164	4,361
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMIDA (g/cm³)	2,09	2,13	2,02	2,06	1,94	2,03
CAPSULA N°	136	137	138	139	140	141
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	305,58	317,24	316,40	317,62	311,52	337,51
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	280,66	289,19	289,94	287,90	287,60	302,46
VOL. DE AGUA CONTENIDA (g)	24,9	28,05	26,46	29,72	23,92	35,05
PESO DE CAPSULA (g)	127,45	129,36	131,02	128,95	141,06	136,66
PESO DE SUELO SECO (g)	153,23	159,83	156,92	158,95	146,54	165,8
HUMEDAD (%)	16,25%	17,56%	16,65%	18,70%	16,32%	21,14%
DENSIDAD SECA	1,80	1,81	1,73	1,74	1,67	1,68

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
April del 2021	01:15 p.m.	0 hrs	3,225			3,60			4,02		
April del 2021	01:15 p.m.	24 hrs	3,449	0,224	0,193	3,89	0,296	0,254	4,27	0,260	0,215
April del 2021	01:15 p.m.	48 hrs	3,693	0,468	0,402	4,16	0,563	0,484	4,68	0,657	0,565
April del 2021	01:15 p.m.	72 hrs	4,025	0,800	0,688	4,42	0,816	0,702	4,97	0,943	0,811
April del 2021	01:15 p.m.	96 hrs	4,375	1,150	0,989	4,76	1,165	1,002	5,33	1,306	1,122

#### PENETRACION

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (lb/inch²)	MOLDE N° 55				MOLDE N° 56				MOLDE N° 57			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
		Lectura	lb	lb/inch²	%	Lectura	lb	lb/inch²	%	Lectura	lb	lb/inch²	%
0.020		6,70	78	26,00		4,90	57	19,00		2,80	33	11,00	
0.040		13,80	162	54,00		10,00	117	39,00		5,90	69	23,00	
0.060		20,30	237	79,00		14,60	171	57,00		8,70	102	34,00	
0.080		26,40	308	103,00		19,00	222	74,00		11,50	135	45,00	
0.100	1500	33,10	387	129,00	12,90	23,80	279	93,00	9,30	14,40	168	56,00	5,60
0.200	1500	63,80	730	243,00		39,00	456	152,00		23,30	273	91,00	
0.300		88,50	801	267,00		49,50	579	193,00		29,70	348	116,00	
0.400		79,50	930	310,00		57,20	669	223,00		34,40	402	134,00	
0.500		82,80	969	323,00		59,70	699	233,00		36,90	420	140,00	

*Leonidas Murga Viquez*  
FONICO LABORATORISTA



*[Signature]*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 98891

QUIMICO LABORATORISTA

CIP N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

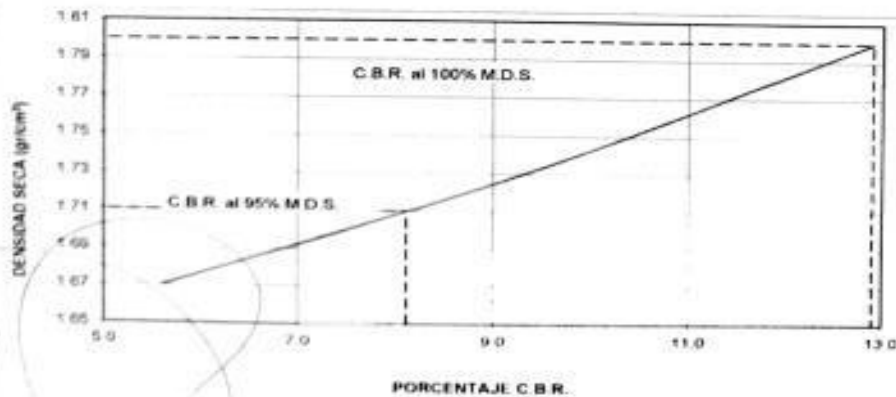
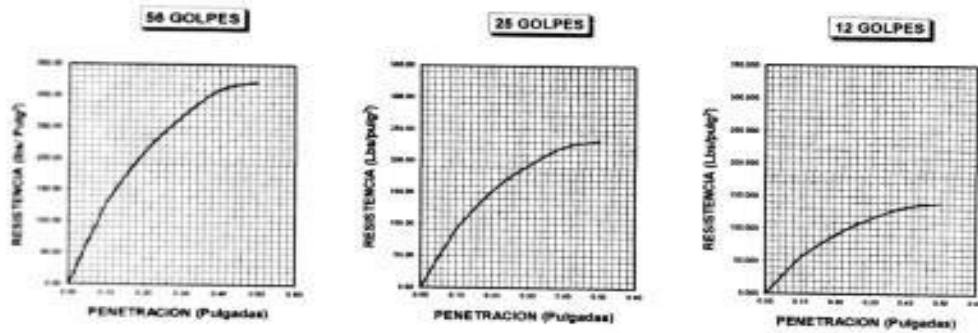
## Instrumento 162.- Porcentaje Del CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasmvax@hotmail.com RPN 4947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE N° 80090112 LABORATORIO SEGENMA
---	---

**TESISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C - 19                      **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021                      **PROFUNDIDAD** : 0.70 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80
Humedad Óptima (%)	16.25

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.0
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.11



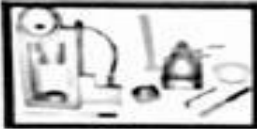
*Leonidas Murga Vásquez*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Leonidas Murga Vásquez*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 163.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 20.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvias@hotmail.com RPM #547009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".

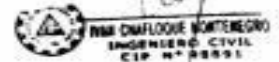
Calicata: 20 Prog 09+500 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00			
0.10	CL	M - 1	Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media, presencia de restos vegetales. Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media. LL= 36.7% LP= 20.6% IP= 16.1% Wa= 13.27% Contenido de Sales = 0.000% AASTHO= A-601b)
0.70		M - 2	Estrato conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media. LL= 20.0% LP= 18.4% IP= 1.6% Wa= 15.08% - Contenido de Sales = 0.000% Optimo contenido de humedad = 12.06% Max. Densidad Seca = 1.91 gr/cm <sup>3</sup> CBR al 95% = 13.93% AASTHO= A-402)
1.50			
2.00			
3.00			


Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

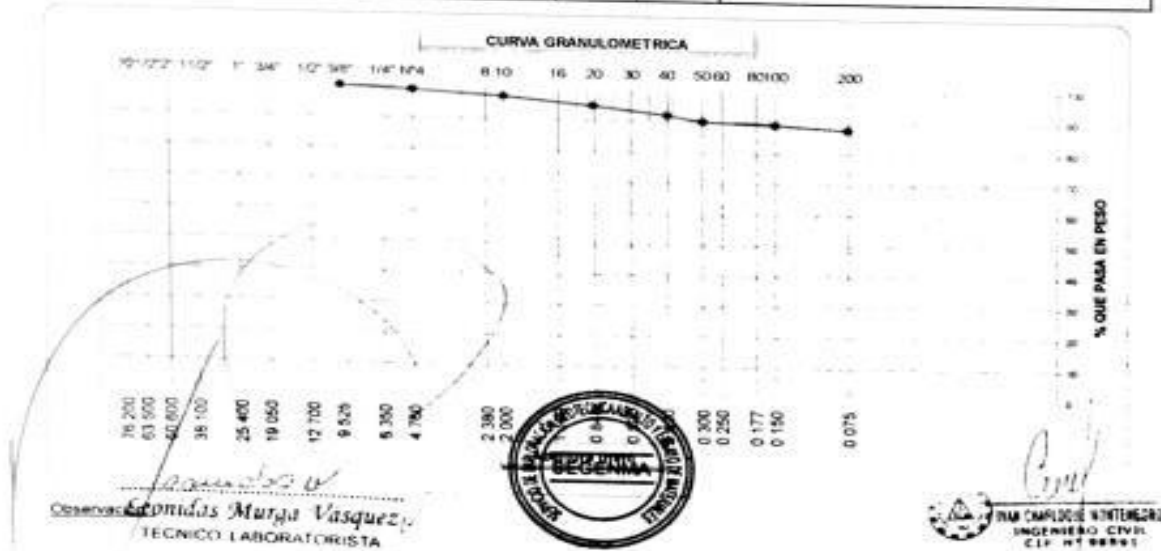
*Leonidas Murúa Vásquez*  
 TECNICO LABORATORIO



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 164.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRISTALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCIÓN N° 001083-2009/DSSE-INDECOPI Email: bristaldogonzalez@hotmail.com RPN 4947009877 TELEF. 074 456484 CENTRO CISE E N° 50090112 LARGUATUBOS SEGUROS							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-68)							
TECNISTAS	SALDANA ACUNA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACION	DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	C20-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.70 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materia sin Especificación	Descripción
3"	127.000						<b>1. Peso de Materia</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 222.12
2"	76.200						Peso Fracción Fina Para Llave (gr) 222.12
2 1/2"	63.500						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal 3/4"
1"	25.400						Grava (%) 9.9
3/4"	19.000						Arena (%) 11.3
1/2"	12.700						Finos (%) 87.9
3/8"	9.520				100.00		<b>3. Clasificación</b>
1/4"	6.350						Límite Líquido (%) 36.7
N° 4	4.750	2.02	0.91	0.91	99.09		Límite Plástico (%) 20.6
N° 5	2.380						Índice de Plasticidad (%) 16.1
N° 10	2.000	3.96	1.77	2.66	87.32		Clasificación SUCS CL
N° 18	1.180						Clasificación AASHTO A-4 (10)
N° 20	0.850	3.94	2.81	5.29	94.71		
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	6.22	2.77	8.06	91.94		
N° 50	0.300	4.08	1.82	9.88	90.12		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	3.93	0.81	10.79	89.21		
N° 200	0.075	3.02	1.35	12.14	87.86		
Resorte		197.9	87.9	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 165.- Límites De Consistencia.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083 - 2009/DND- INDECOPI Email: leonidasmv@hotmial.com BPH 2947009877 TELEF. 074 456484 CODIGO ONCE N° 50090117 LABORATORIO SEGENMA
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
<b>TESISTAS</b> <b>PROYECTO</b> <b>UBICACIÓN</b> <b>CALICATA</b> <b>PROFUNDIDAD</b> <b>FECHA</b>	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)". DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C20-M1 0.10 m a 0.70 m. 15 DE ABRIL DEL 2021

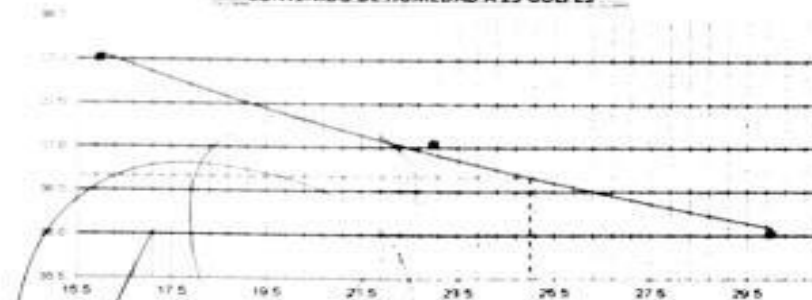
### DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Torno		256	257	258	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	42.16	57.18	49.26	
Peso de Torno + Suelo Seco	gr.	35.72	48.43	41.50	
Peso de Torno	gr.	18.77	24.81	19.95	
Peso de Agua	gr.	6.44	6.75	7.76	
Peso de Suelo Seco	gr.	16.95	23.62	21.55	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	38.02	37.05	36.02	36.7
Numero de Golpes		16	23	30	

### DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

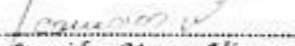
N° de Torno		259	260	
Peso de Torno + Suelo Humedo	gr.	48.60	50.05	
Peso de Torno + Suelo seco	gr.	43.96	45.07	
Peso de Torno	gr.	20.60	21.49	
Peso de Agua	gr.	4.64	4.98	
Peso de Suelo seco	gr.	23.16	23.59	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.03	21.11	20.6

### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



#### Constantes Fijas de la Muestra

Limite Liquido	36.7
Limite Plastico	20.6
Indice de Plasticidad	16.1
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**Leonidas Murys Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



  
**JUAN CARLOS MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98991

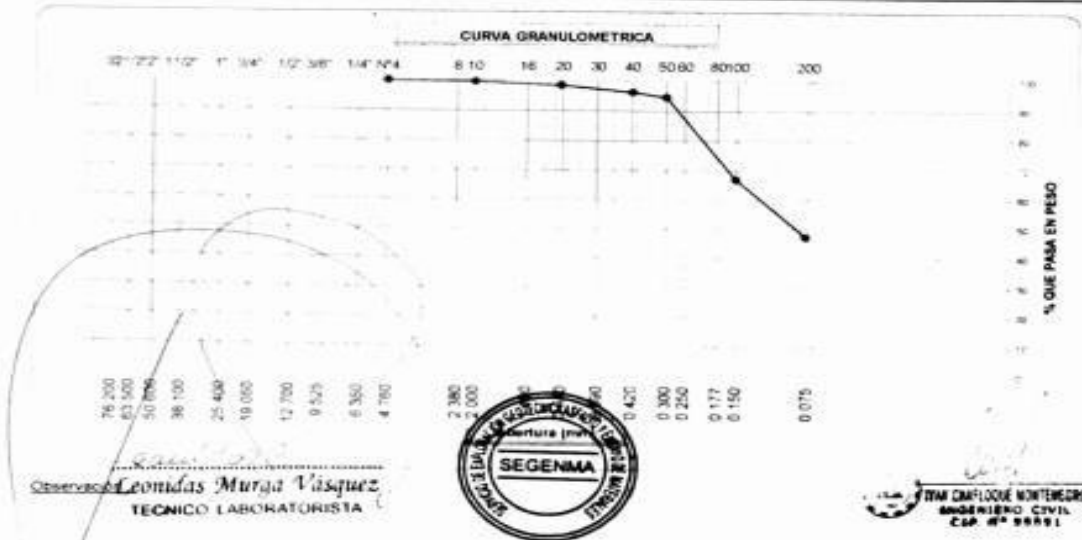
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 166.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> <small>                     CA. BRITALDO GONZALEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE                      RESOLUCION N° 001093-2009/DSD-INDECOPI                      Email: <a href="mailto:brunaldo@segemna.com">brunaldo@segemna.com</a> RPN #947009677 TELEF. 074-450484                      CALLE DISE N° 50090112                      LABORATORIO SEGENMA                 </small>	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)	
<b>TESTISTAS</b>	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
<b>PROYECTO</b>	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
<b>UBICACION</b>	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
<b>CALICATA</b>	C20-M2
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.70 m. a 1.50 m.
<b>FECHA</b>	15 DE ABRIL DEL 2021

Tamizos ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">311.02</span>
3"	76.200						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">311.02</span>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <span style="float: right;">3.8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <span style="float: right;">1.4"</span>
1"	25.400						Grava (%) <span style="float: right;">52.6</span>
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float: right;">47.4</span>
1/2"	12.500						Finos (%) <span style="float: right;">47.4</span>
3/8"	9.520						Modulo de Finos (%) <span style="float: right;">47.4</span>
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificación</b>
N° 10	2.000	1.98	0.34	0.34	99.88		Límite Líquido (%) <span style="float: right;">29.0</span>
N° 18	1.180						Límite Plástico (%) <span style="float: right;">18.4</span>
N° 20	0.850	0.86	1.14	1.48	98.52		Índice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">1.6</span>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <span style="float: right;">SM</span>
N° 40	0.425	7.02	2.28	3.74	96.26		Clasificación AASHTO <span style="float: right;">A-4 (2)</span>
N° 50	0.300	9.26	1.89	5.43	94.57		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	88.88	27.83	33.06	86.94		
N° 200	0.075	83.88	18.50	32.56	47.44		
Resorte		147.8	47.4	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



Instrumento 167.- Límites De Consistencia.

**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 C.A. BRITALEO GONZALEZ Nº 183 PUEBLO NUEVO FERREÑAFE  
 RENDIMIENTO Nº 001093 2009/10047 EMPLEOPI  
 Email: [britleo@segemma.com](mailto:britleo@segemma.com) RPN 2047000077 TELEF. 074 456404  
 LOGO: 00001001 E Nº 00000117  
 LABORATORIO SEGEMMA

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
 (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

TESTEAS: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)".

UBICACIÓN: DISTRITO JOSÉ L. ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CALICATA: C20-M2

PROFUNDIDAD: 0.70 m a 1.50 m

FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

Nº de Tarro		261	262	263	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	52.74	46.72	45.71	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gf.	48.14	42.19	42.09	
Peso de Tarro	gf.	26.30	19.65	23.06	
Peso de Agua	gf.	4.00	4.53	3.62	
Peso de Suelo Seco	gf.	21.84	22.54	19.03	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	21.08	20.08	19.02	20.0
Numero de Golpes		18	25	32	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

Nº de Tarro		264	265	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gf.	52.56	45.61	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gf.	47.90	41.53	
Peso de Tarro	gf.	21.87	19.97	
Peso de Agua	gf.	4.66	4.08	
Peso de Suelo Seco	gf.	26.03	21.56	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	17.80	18.94	18.4



**Constantes Fisicas de la Muestra**


Limite Liquido	20.0
Limite Plastico	18.4
Indice de Plasticidad	1.8
Observaciones	
Pasante Tamiz Nº 40	

Leonidas Murga Vasquez  
 TECNICO LABORATORISTA

INRI DINFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segemma.

Instrumento 168.- Ensayo De Compactación.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CALLE BOLIVARIANA S/N. PUEBLO NUEVO PEREGRINE  
CALLE INDEPENDENCIA S/N. PUEBLO NUEVO PEREGRINE  
CALLE OCHO S/N. PUEBLO NUEVO  
LABORATORIO DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

**TESTISTAS**  
SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO**  
"OBRA DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO  
DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM  
0+000 - 10+000)".

**LUGAR  
CALCATA**  
DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
C-20

**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021

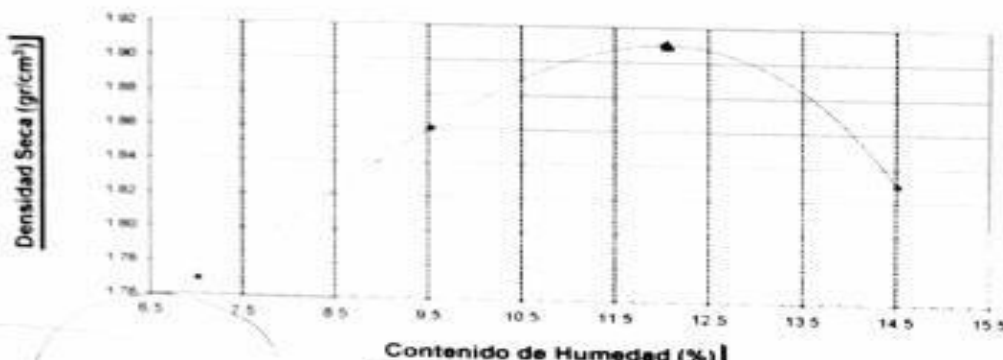
**Volúmen Molde = 940 cm<sup>3</sup>**

Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4397	4536	4632	4594
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1777	1916	2012	1974
4	Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.890	2.040	2.140	2.100
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.770	1.860	1.910	1.830

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		360	381	382	383
1	Peso del Frasco + Suelo húmedo (g)	335.04	332.00	333.23	334.56
2	Peso del Frasco + Peso de suelo seco (g)	322.51	315.17	311.64	308.36
3	Peso del Frasco (g)	144.02	138.56	132.02	127.89
4	Peso de agua contenida (g)	12.53	16.83	21.59	26.20
5	Peso del suelo seco (g)	178.49	178.61	179.62	180.47
6	Contenido de humedad (%)	7.02	9.53	12.02	14.52


**Máxima Densidad Seca** : 1.910 g/cm<sup>3</sup>  
**Óptimo Contenido de Humedad** : 12.06 %




**Densidad Seca (g/cm<sup>3</sup>)**

**Contenido de Humedad (%)**

*Leonidas Murja Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA





Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 169.- Ensayo CBR.

**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPHALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvaz@hotmail.com RPN 9947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 80090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

**TESTISTAS** : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

**UBICACION** : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA : C - 20 PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	55		59		60	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
CONDICION DE MUESTRA						
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,388	8,467	8,093	8,198	8,121	8,329
PESO DEL MOLDE (g)	3,802	3,802	3,659	3,659	3,844	3,844
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,586	4,665	4,434	4,539	4,277	4,485
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.14	2.18	2.07	2.12	2	2.09
CAPSULA N°	142	143	144	145	146	147
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	313.78	321.18	317.38	333.10	314.20	342.95
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	294.22	298.85	298.48	308.78	295.38	313.38
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	19.54	22.53	20.9	24.34	18.84	29.59
PESO DE CAPSULA (g)	132.20	130.03	128.77	141.02	140.03	138.77
PESO DE SUELO SECO (g)	162.02	168.82	167.71	167.74	155.33	174.59
HUMEDAD (%)	12.06%	13.35%	12.46%	14.51%	12.13%	16.95%
DENSIDAD SECA	1.91	1.92	1.84	1.85	1.78	1.79

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mil.	%		mil.	%		mil.	%
Abril del 2021											
Abril del 2021											
Abril del 2021			NO REGISTRA EXPANSION								
Abril del 2021											
Abril del 2021											

**PENETRACION**


PENETRACION mm	CARGA ESTANDAR (lb/in <sup>2</sup> )	MOLDE N° 55				MOLDE N° 59				MOLDE N° 60			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%	Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%	Lectura	lb	lb/in <sup>2</sup>	%
0.020		12.30	144	48.00		8.70	102	34.00		5.40	63	21.00	
0.040		25.40	297	99.00		18.50	216	72.00		11.00	129	43.00	
0.060		37.20	435	145.00		26.90	315	105.00		16.20	189	63.00	
0.080		48.70	570	190.00		35.40	414	138.00		21.00	246	82.00	
0.100	1000	61.00	714	238.00	23.80	44.10	516	172.00	17.20	26.40	309	103.00	
0.200	1500	90.50	1064	358.00		71.60	840	280.00		43.10	504	168.00	
0.300		126.40	1479	493.00		91.30	1068	356.00		54.60	639	213.00	
0.400		146.40	1713	571.00		105.90	1239	413.00		63.30	741	247.00	
0.500		152.60	1785	595.00		110.30	1290	430.00		66.20	774	258.00	

*Leonidas Murja Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



LABORATORIO DE SUELOS  
Y MATERIALES  
C.A. BRITALDO GONZALES  
PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
TEL. 074-456484

Instrumento 170.- Porcentaje Del CBR.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b>
	CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
	RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
	Email: leonidasmvaz@hotmail.com RPN #947009877 TELEF. 074-456484
	CODIGO OSCE N° 80090112 LABORATORIO SEGENMA

TESTISTAS : SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

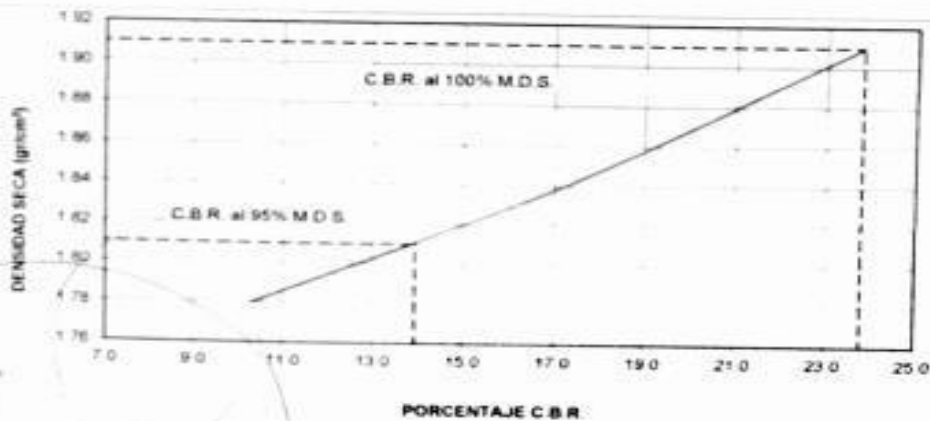
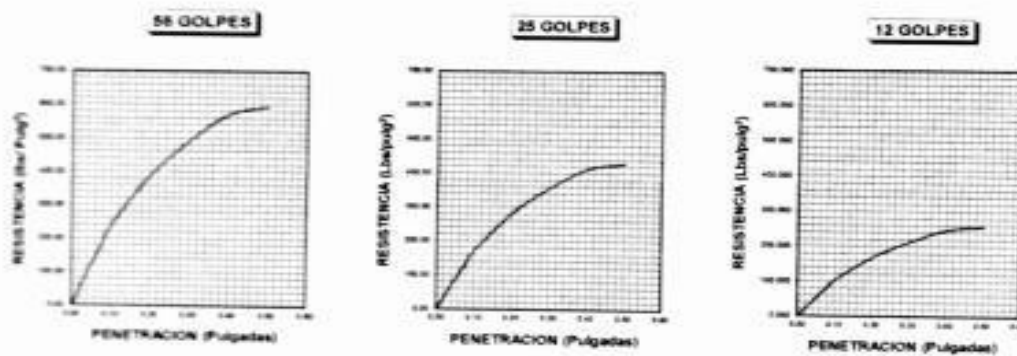
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE  
LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

UBICACIÓN : DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CALICATA : C-20 FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021 PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.91
Humedad Óptima (%)	12.06

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.93



*Leonidas Murga Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



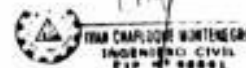
*Roberto*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 9891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 171.- Determinación De La Sal.

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES	
<p>AV. BRITANICO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - PERU                      REGION DE ICA N° 01003 2009/ENSO INGENIERIA                      Email: leonidasmurj@segenma.com.pe RPP 2007100077 TELEF: 074 456404                      C/ CALLE DEL C. N° 80000112                      LAMBAYEQUE - PERU</p>	
DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)	
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021
POZO - MUESTRA	C21- M 1 C21- M 2
UBICACIÓN	10+000
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.70 0.70 a 1.50
(1) PESO DEL TARRO	21.06 20.81
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	40.55 42.65
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.06 20.81
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.00 0.00
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	19.49 21.84
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.000% 0.000%
HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)	
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".
UBICACIÓN	DISTRITO. JOSE.L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021
POZO-MUESTRA	C21- M 1 C21- M 2
UBICACIÓN	10+000
PROFUNDIDAD (M)	0.10 a 0.70 0.70 a 1.50
N° RECIPIENTE	50 51
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	262.02 250.88
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	244.03 235.03
3- PESO DEL AGUA	17.99 15.85
4- PESO RECIPIENTE	125.02 131.55
5- PESO SUELO SECO	119.01 103.48
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.12% 15.32%

Leonidas Murja Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 172.- Resultado del perfil estratigráfico de la calicata número 21.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456494  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTAS: SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".

Calicata: 21 Prog 10+000 Fecha: 15 de Abril del 2021

Ubicación: DISTRITO JOSE L. ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.10			<i>Refiere: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media, presencia de restos vegetales.</i>
-0.70	CL	M - 1 	<i>Estado conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 37.6 % LP= 20.3 % IP= 17.3 % Wa= 13.12 % Contenido de Sales = 0.000 % AASTHO= A-6(11)
-1.50	SM	M - 2 	<i>Estado conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 17.7 % LP= 15.8 % IP= 1.9 % Wa= 15.32 % Contenido de Sales = 0.000 % Optimo contenido de humedad = 12.03 % Max. Densidad Seca = 1.92 gr/cm <sup>3</sup> CBR al 95 % = 13.80 % AASTHO= A-4(0)
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.


  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TECNICO LABORATORISTA

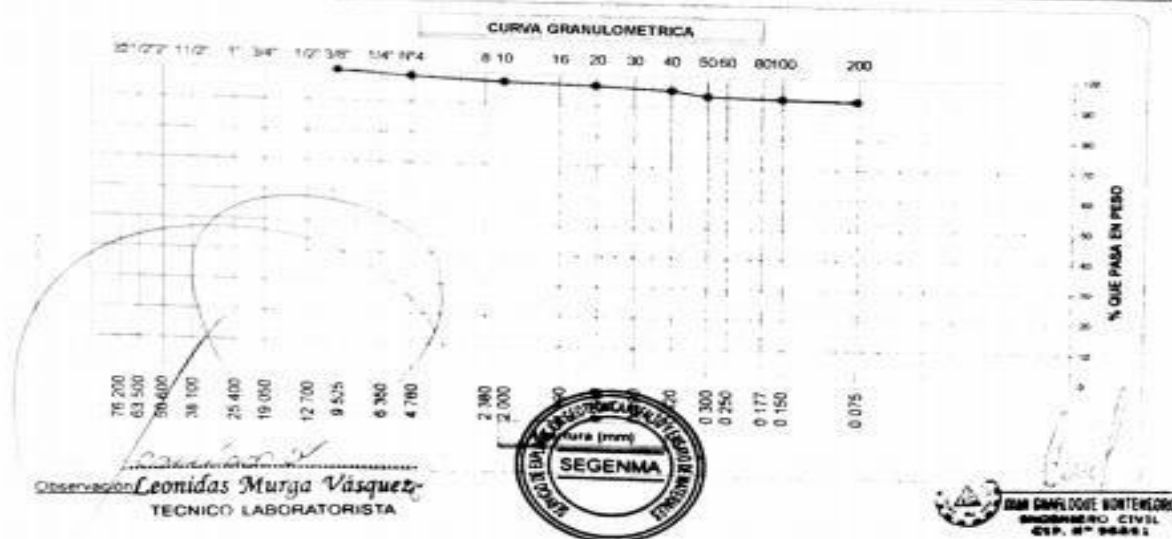


  
**JUAN CAMILO MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 173.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DND-INDECOPI Email: leonidasvasquez@segemma.com.pe RPN 2947009877 TELEF. 074 456484 CODIGO ONCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESISTAS	SALDAÑA ACUNA JHORDY ROMAN						
PROYECTO	BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".						
UBICACION	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
CALCATA	C21-M1						
PROFUNDIDAD	0.10 m. a 0.70 m.						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripción
2"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
2"	73.000						Peso Fracción Fina Para Levantar (gr)
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						<b>2. Características</b>
1"	25.400						Tamaño Máximo
3/4"	19.000						Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700						Grava (%)
3/8"	9.520				100.00		Arena (%)
1/4"	6.350						Fines (%)
N° 4	4.750	3.03	1.47	1.47	98.53		Módulo de Fines (%)
N° 8	2.360						<b>3. Clasificación</b>
N° 10	2.000	2.68	1.23	2.70	97.30		Límite Líquido (%)
N° 18	1.180						Límite Plástico (%)
N° 30	0.850	1.54	0.66	3.38	96.42		Índice de Plasticidad (%)
N° 30	0.850						Clasificación SUCS
N° 40	0.420	3.39	1.09	4.67	95.33		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	3.64	1.76	6.43	93.57		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	1.03	0.49	6.92	93.08		
N° 200	0.075	3.84	0.45	7.37	92.63		
Pasante		192.7	92.6	100.0			



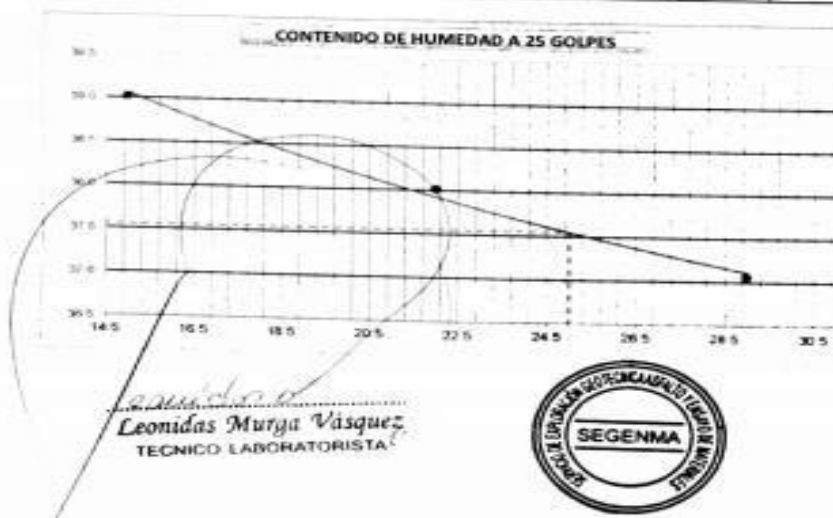
Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 174.- Límites De Consistencia.

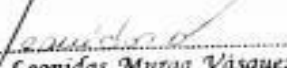
	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001063 2009/DSO-INDECOPI Email: leonidasmyva@hotmail.com RPN 2947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE N° 50090312 LABORATORIO SEGENMA
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)	
TESISTAS : PROYECTO : UBICACIÓN : CALICATA : PROFUNDIDAD : FECHA :	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+000 - 10+000)". DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C21-M1 0.10 m. a 0.70 m. 15 DE ABRIL DEL 2021

N° de Tamo		266	267	268	
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gf.	87.79	45.29	60.99	
Peso de Tamo + Suelo Seco	gf.	48.03	38.18	42.51	
Peso de Tamo	gf.	23.01	19.47	19.63	
Peso de Agua	gf.	9.78	7.11	8.48	
Peso de Suelo Seco	gf.	25.02	18.71	22.88	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	39.02	38.02	37.06	37.6
Numero de Golpes		15	22	29	

N° de Tamo		266	270		
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gf.	46.38	46.33		
Peso de Tamo + Suelo seco	gf.	41.72	41.98		
Peso de Tamo	gf.	18.26	21.47		
Peso de Agua	gf.	4.06	4.25		
Peso de Suelo seco	gf.	23.46	20.51		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.88	20.71		20.3



Limite Liquido	37.6
Limite Plastico	20.3
Indice de Plasticidad	17.3
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
 Leonidas Murya Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



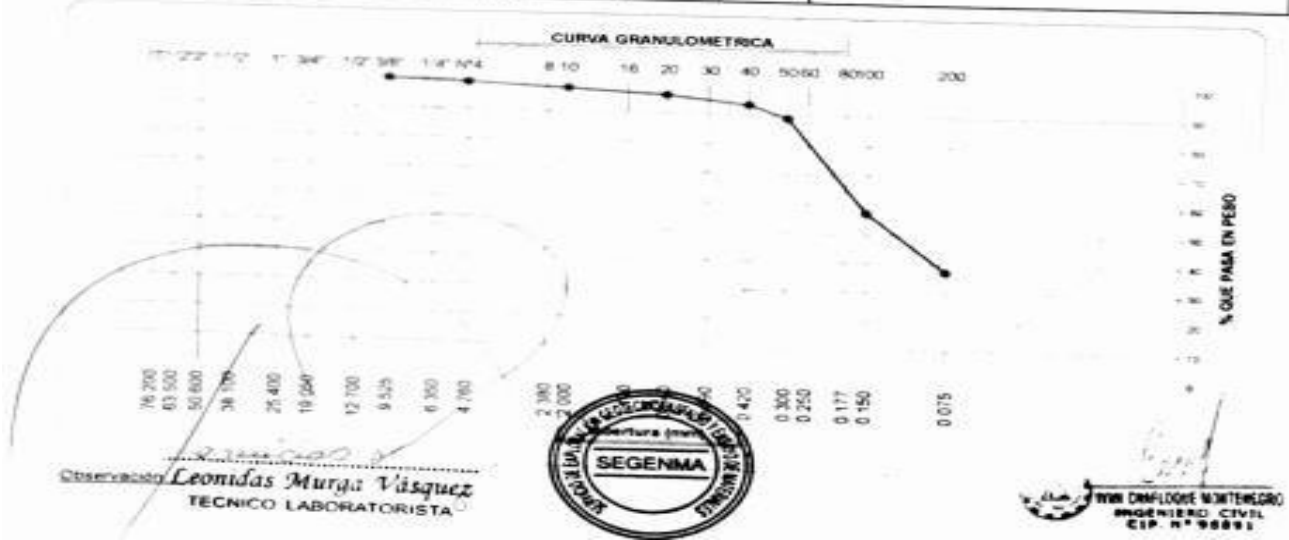
  
 YANY DÁVALOS MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.



## Instrumento 175.- Análisis Granulométrico Por Tamizado.

 <b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE REGISTRO EN N° 001063-2009/DSD-INDECOPI Email: britaldogonzales@hotmail.com RUC: 2067009677 TELEF: 074-456484 CREDITO ENCE N° 00090412 LABORATORIO SEGENMA							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
TESTISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER						
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)"						
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE						
CALCATA	C21-M2						
PROFUNDIDAD	0.70 m a 1.50 m						
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021						
Tamizaje ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Ponderal	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales en Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b> Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">296.32</span> Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">296.32</span>
4"	101.600						
3"	75.000						<b>2. Características</b> Tamaño Máximo <span style="float: right;">3.0"</span> Tamaño Máximo Nominal <span style="float: right;">2.4"</span> Grava (%) <span style="float: right;">0.7</span> Arena (%) <span style="float: right;">62.0</span> Fines (%) <span style="float: right;">37.3</span> Módulo de Fines (%)
2"	50.800				100.00		
1.50"	37.500						<b>3. Clasificación</b> Límite Líquido (%) <span style="float: right;">17.7</span> Límite Plástico (%) <span style="float: right;">16.8</span> Índice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">1.9</span> Clasificación SUCS <span style="float: right;">SM</span> Clasificación AASHTO <span style="float: right;">A-4 (0)</span>
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	0.22	0.66	0.66	99.32		
N° 8	2.360						
N° 10	2.000	1.62	1.21	1.89	98.11		
N° 16	1.180						
N° 20	0.850	6.25	1.76	3.65	96.35		
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	9.26	2.77	6.42	93.58		
N° 50	0.300	13.03	4.36	10.78	89.22		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	66.26	31.89	42.71	57.29		
N° 200	0.075	66.66	30.00	62.71	37.29		
Pasante		111.5	37.3	100.0			



Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 176.- Límites De Consistencia.

		<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> C.A. BRITALDO GONZALES N° 183 PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE REGISTRO EN N° 001053-2009/OSD INDECOPI Email: leonidas@seggenma.com.pe RPP 2947009077 TELEF. 074 456484 CALLE 10 N° 207 50090112 LABORATORIO SEGENMA	
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b> (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)			
TESISTAS	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER		
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE( KM 0+000 - 10+000)".		
UBICACIÓN	DISTRITO JOSE L.ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CALICATA	C21-M2		
PROFUNDIDAD	0.70 m. a 1.50 m.		
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2021		

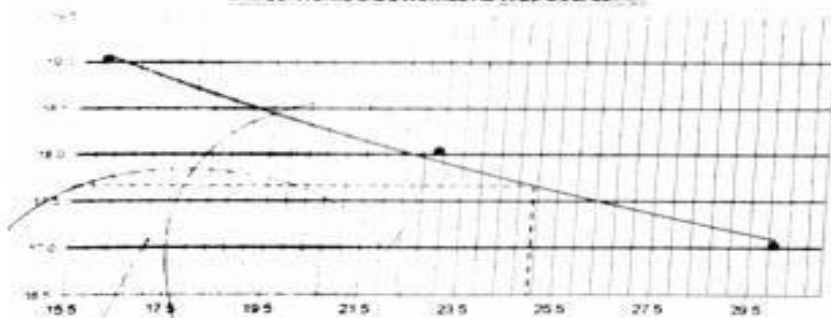
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		271	272	273	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.31	50.15	49.21	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	42.38	48.10	45.49	
Peso de Tarro	gr.	21.56	23.65	23.65	
Peso de Agua	gr.	3.95	4.05	3.72	
Peso del Suelo Seco	gr.	20.78	22.45	21.54	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	18.03	18.04	17.03	17.7
Numero de Golpes		16	23	36	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		274	275	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	50.85	47.29	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	47.29	43.49	
Peso de Tarro	gr.	26.05	20.05	
Peso de Agua	gr.	3.25	3.80	
Peso de Suelo seco	gr.	21.17	23.44	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	15.33	16.21	15.8

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	17.7
Limite Plastico	15.8
Indice de Plasticidad	1.9

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



Leonidas Murja Vasquez  
TECNICO LABORATORISTA



*Iran Diazflores Montenegro*  
IRAN DIAZFLORES MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 8893

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

## Instrumento 177.- Ensayo De Compactación.

	<b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b> CAL. BRITANICO GONZALEZ Nº 123 PUERTO NUEVO PEREYAPA Email: <a href="mailto:segenma@hotm.com">segenma@hotm.com</a> - RPN 9947008077 TELEF. 074 456884 VALLEJO 15612 Nº. 0000112 LABORATORIO SEGENMA				
<b>ENSAYO DE COMPACTACION</b> (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)					
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021					
TESISTAS :	SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER				
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+000 - 10+000)"				
LUGAR : CALICATA :	DISTRITO JOSE L ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE C-21				
<b>Volúmen Molde = 940 cm<sup>3</sup></b>					
<b>Prueba N°</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4420	4506	4660	4613
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1800	1830	2040	1993
4	Densidad húmeda (g)	1.920	2.060	2.170	2.120
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.780	1.870	1.920	1.840
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
<b>Frasco N°</b>	<b>364</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	533.40	530.78	545.89	554.90
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	316.89	311.89	322.04	325.89
3	Peso del frasco (g)	135.00	129.83	137.92	140.02
4	Peso de agua contenida (g)	14.51	18.93	23.89	28.81
5	Peso del suelo seco (g)	183.99	182.01	185.02	180.87
6	Contenido de humedad (%)	7.89	10.40	12.89	15.39
Máxima Densidad Seca : 1.920 g/cm <sup>3</sup> Optimo Contenido de Humedad : 12.83 %					
Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )					
Contenido de Humedad (%)					

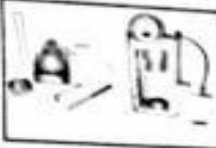
Leonidas Murua Tisquez  
TECNICO LABORATORISTA



IBAN DRIFLORES KONTENGA  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 178.- Ensayo de CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BETALEDO GONZALEZ N° 181 PUEBLO NUEVO - FERREÑAF  
RESEDALE SUIE N° 001083 2009/050 INDECIPE  
EMAIL: betaledo@segemna.com.pe RPN 204700077 TELEF. 074 456884  
CORREO OSCE N° 3000112  
LABORATORIO SEGEMMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

TESTISTAS : BALDANA ACUÑA HORDY ROMAN  
BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE ( KM 0+800 - 10+000) "

UBICACIÓN : DISTRITO JOSE L ORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2021 CALICATA : C - 21 PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	81		82		83	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,911	8,960	8,582	8,667	8,119	8,329
PESO DEL MOLDE (g)	4,265	4,265	4,088	4,088	3,784	3,784
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4646	4725	4494	4599	4335	4545
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.17	2.20	2.1	2.15	2.02	2.12
CAPSULA N°	148	149	150	151	152	153
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	304.30	315.25	306.70	311.66	296.24	330.87
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	284.64	292.68	285.74	287.40	279.36	301.54
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	19.66	22.57	21.02	24.26	18.89	29.33
PESO DE CAPSULA (g)	132.62	134.06	128.03	129.66	134.02	136.95
PESO DE SUELO SECO (g)	152.02	158.62	157.71	157.74	145.33	164.59
HUMEDAD (%)	12.93%	14.23%	13.33%	15.38%	13.05%	17.82%
DENSIDAD SECA	1.92	1.93	1.85	1.86	1.79	1.80

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Apr 04 2021											
Apr 04 2021											
Apr 04 2021											
Apr 04 2021											
Apr 04 2021											

NO REISTRA EXPANSION

**PENETRACION**

PENETRACION (mm)	CARGA ESTANDAR (lb/inch <sup>2</sup> )	MOLDE N° 81				MOLDE N° 82				MOLDE N° 83			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		lb	lb/inch <sup>2</sup>	lb	lb/inch <sup>2</sup>	lb	lb/inch <sup>2</sup>	lb	lb/inch <sup>2</sup>	lb	lb/inch <sup>2</sup>	lb	lb/inch <sup>2</sup>
0.020		12.35	144	48.00		8.70	102	34.00		5.40	63	21.00	
0.040		25.40	297	99.00		16.50	216	72.00		11.00	129	43.00	
0.060		37.20	435	145.00		26.90	315	105.00		16.20	189	63.00	
0.080		48.70	570	190.00		35.40	414	138.00		21.00	249	82.00	
0.100	1000	61.00	714	238.00	23.80	44.10	516	172.00	17.20	26.40	309	103.00	
0.200	1500	99.50	1194	388.00		71.60	840	280.00		43.10	504	168.00	
0.300		129.40	1479	493.00		91.30	1068	356.00		54.60	639	213.00	
0.400		146.40	1713	571.00		105.90	1239	413.00		63.30	741	247.00	
0.500		152.60	1785	595.00		110.30	1290	430.00		66.20	774	258.00	

*Leonidas Murúa Vásquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Carlos Rodríguez*  
INGENIERO CIVIL  
P. 10 0000

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

Instrumento 179.- Porcentaje Del CBR.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. BRITALENO GONZALES N° 182 PUEBLO NUEVO FERREÑAFE  
 REGISTRO COM N° 001087 2009/050 INDOTOP  
 Email: leonidas@segenma.com BPN #947009877 TELEF. 074 456484  
 CODIGO DISE N° 50090317  
 LABORATORIO SEGENMA

**TESISTAS** : SALDANA ACUÑA JHORDY ROMAN  
 BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER

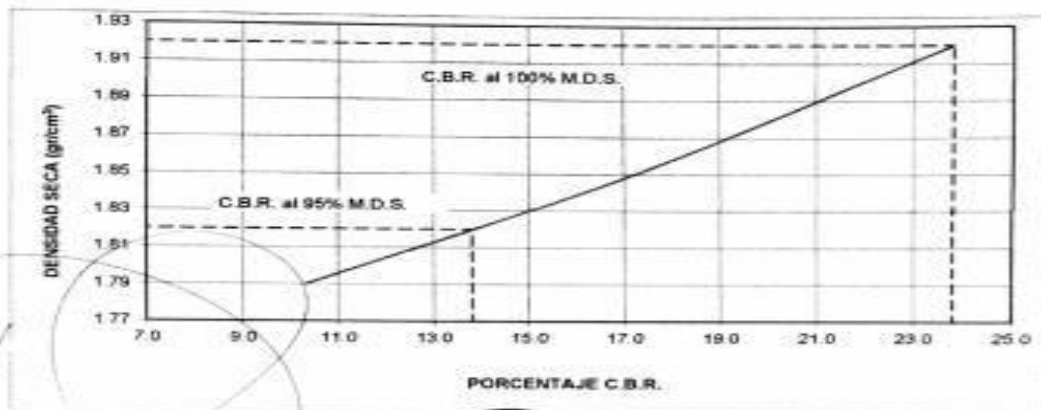
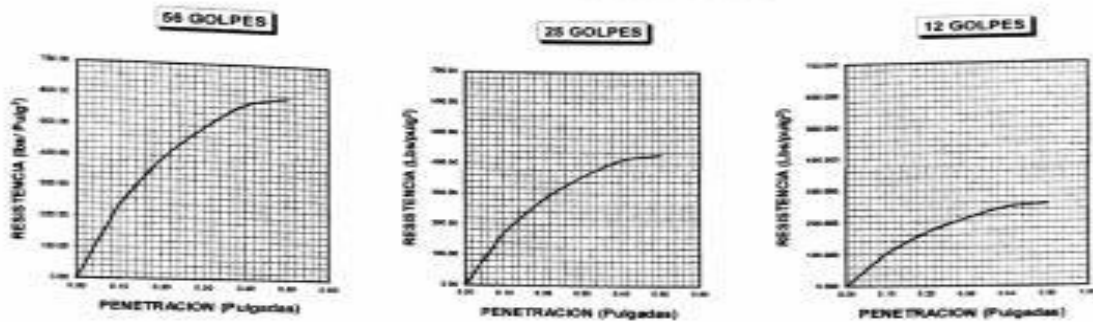
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - URBANIZACION LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE (KM 0+900 - 10+050)".

**UBICACIÓN** : DISTRITO JOSE LORTIZ PROVINCIA CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C-21      **FECHA** : 15 DE ABRIL DEL 2021      **PROFUNDIDAD** : 0.70 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.92
Humedad Óptima (%)	12.93

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.80



*Leonidas Murga Vázquez*  
 TECNICO LABORATORISTA



*Leonidas Murga Vázquez*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98991

Fuente: laboratorio de suelos-Segenma.

**CANTER**  
**AS**

## **GENERALIDADES**

A solicitud por parte de los Tesistas: **SALDAÑA ACUÑA JHORDY ROMAN** y **BRAVO DIAZ BRAYAN ALEXANDER** se realizó una visita a la Cantera **Tres Tomas**, ubicada en el distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, con la finalidad de evaluar las características Geotécnicas del material a emplearse en la pavimentación, es decir si cumplen con las Normas Técnicas vigente, mediante ensayo Estandarizados de Campo y de Laboratorio.

## **TRABAJO DE CAMPO**

Estos trabajos consistieron en la excavación de desquinche con máquina retroexcavadora, en la cual se observó su estratigrafía y profundidad, luego se recolectó una muestra representativa para realizar los ensayos respectivos.

- En campo se realizó una evaluación de los materiales, determinándose la granulometría integral de los agregados existentes, con el fin de determinar, el tamaño máximo de los agregados mayores a 2 pulgadas (bloque y bolones), % de gravas menores a 2 pulgadas y % de arenas, con el fin de hallar rendimientos de la cantera para cada uno de sus usos.
- La clasificación del material menor de 2 pulgadas de diámetro, se determinó en laboratorio mediante el análisis granulométrico de las muestras alteradas representativas de la calicata.

## **TRABAJO DE LABORATORIO**

Los trabajos de laboratorio permitirán evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de suelos, provenientes de cada una de las exploraciones, serán sometidas a ensayos de acuerdo a las recomendaciones de la American Society of Testing and Materials (ASTM).

Los ensayos de laboratorio para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cantera; se efectuarán de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, complementadas con la DG-2018 del IMTC, especificaciones generales o particulares para utilizarlos como capa de afirmado y son:



**Tabla 20. Ensayos de Laboratorio.**

<b>ENSAYO</b>	<b>USO</b>	<b>AASH TO</b>	<b>ASTM</b>	<b>PROPÓSITO</b>
Análisis Granulométrico por tamizado	clasificación	T 88	D422	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo
Límite líquido	clasificación	T 89	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados líquidos y plástico
Límite plástico	clasificación	T 90	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plástico y semisólido
Índice plástico	clasificación	T 90	D4318	Hallar el rango contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Equivalente de Arena	Calidad Agregado	T 176	D2419	Determinación rápida de la cantidad de finos en los agregados
Abrasión (los Ángeles)	Calidad Agregado	T 96	C13 1 C53 5	Cuantificación de la dureza o resistencia al impacto de los agregados gruesos.
Proctor modificado	Diseño de espesores	T 180	D1557	Determinación del Optimo Contenido de Humedad y de la máxima densidad seca del material.
CBR	Diseño de espesores	T 193	D1883	Determina la capacidad de soporte del suelo, el cual permite inferir el módulo resiliente del suelo

Fuente: SEGENMA.

## **RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

En lo concerniente a la calidad de los materiales que se emplearan en la estructura del pavimento, los resultados son los siguientes:

### **Material Cantera: TRES TOMAS**

**Ubicación: Coordenadas UTM WGS84 641984.39E,**

**9267296.45N Potencia. >100,000 m<sup>3</sup>**

Sus Límites de Atterberg son los siguientes:

Límite Líquido: 19.36 %

Límite Plástico: 16.55 % Índice Plástico: 2.81 %

Su Proctor Modificado y CBR (California Bearing Ratio), son los siguientes:

Proctor Modificado

Máxima Densidad Seca: 2.18gr/cm<sup>3</sup>. Óptimo Contenido de Humedad:

6.05 % CBR

Al 100% de M.D.S (%): 78.00

Al 95% de M.D.S (%): 55.00

Abrasión: 22 %.

Equivalente de Arena: 65%

Clasificación SUCS: GW- GM

Clasificación AASHTO: A-1-a (0)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### ➤ Conclusiones.

#### ESPECIFICACIONES GENERALES O PARTICULARES PARA UTILIZARLOS COMO CAPA DE AFIRMADO.

##### Características:

- El material deberá cumplir las características físico-mecánicas que se indican a continuación:

Límite líquido (ASTM D-423)	Máximo 35%
Índice Plástico (ASTM) D-424	Entre 3 – 10%Equivalente
arena ASTM D2419)	Máximo 65
%Abrasión (ASTM C-131)	Máximo 50%
- El material de cantera empleada para la conformación de la base derodadura de la carretera, deberá cumplir la granulometría siguiente:

**Tabla 21. Porcentaje de material que pasa por el tamiz.**

<b>PORCENTAJE QUE PASA DEL TAMIZ</b>	<b>TRÁFICO T0Y T1: TIPO 1 IMD&lt;50 VE H.</b>	<b>TRÁFICO T2: TIPO 2 51 - 100 VEH.</b>	<b>TRÁFICO T3: TIPO 3 101 - 200 VEH.</b>
(2 1/2")			
50 mm (2")	100	100	
37.5 mm (1 1/2")		95 - 100	100
25 mm (1")	50 - 80	75 - 95	90 - 100
19 mm (3/4")			65 - 100
12.5 mm (1/2")			
9.5 mm (3/8")		40 - 75	45 - 80
4.75 mm (Nº4)	25 - 50	30 - 60	30 - 65
2.36 mm (Nº8)			
2.00 mm (Nº10)		20 - 45	22 - 52
(Nº20)			
4.25 um (Nº40)		15 - 30	15 - 35
(Nº50)			
(Nº100)			
75 um (Nº200)	4 - 12	5 - 15	5 - 20
Índice de Plasticidad	4 - 9	4 - 9	4 - 9

Fuente: Elaborado por los investigadores.

- Valor relativo soporte C.B.R 04 días de inmersión en agua:  
(ASTM D-1883) Mínimo  
50%
  - Porcentaje de compactación del Proctor Modificado:  
(ASTM D-1556) Mínimo 100%
  - Variación en el contenido óptimo de humedad del Proctor Modificado  
Mínimo 3%
- De acuerdo a los resultados de los ensayos efectuados con los materiales de la cantera Tres Tomas.
- Se concluye que la **Cantera Tres Tomas**, cumple las especificaciones de calidad para ser utilizados como capa de afirmado.

➤ **Recomendaciones.**

Se recomienda la utilización de los materiales de la cantera establecida en el presente informe, como material de afirmado de la capa base, los que en su colocación deberán ser compactados energicamente, hasta obtener el 100% de compactación, comparada de su curva densidad – húmeda, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas AASHTO T – 180 D.

- ✓ Se recomienda utilizar la Cantera Tres Tomas, ya que cumplen con las Especificaciones del Manual de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito, clase tráfico “T0”, con un solo carril, material que será empleado en la fabricación de la base de rodadura de la carretera.

## 2. Normas

- ✓ Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito.
- ✓ DG-2018, Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras.

## Anexo 7 :Vista de Acopio de Afirmado en Cantera Tres Tomas

### CANTERA: TRES TOMAS:



*Figura 37.* Vista de trabajo con cargador frontal, en cantera Tres Tomas.



*Figura 38.* Vista de Acopio de afirmado en cantera Tres Tomas.

## **ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO**

El presente estudio hidrológico e hidráulico que se realizó para esta tesis de

– Lambayeque – Región Lambayeque, es importante para minorar los daños ocasionados del agua. Para eso en el estudio hidrológico se determinó la intensidad de la precipitación máxima, donde origina máximos escurrimientos que excedan o igualen los valores críticos; estimando la magnitud de caudales probables que discurren en la pavimentación por efectos de extensas lluvias, y la hidráulica es el diseño de obras de arte con la finalidad de eliminar rápidamente el exceso de agua la vez como protección a la infraestructura vial.

Para el estudio hidrológico e hidráulico se tomó como base el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC. En donde nos indica los parámetros a analizar. La hidrología estadística se corroboró con el programa Hydroesta 2, el cual es, uno de los programas más utilizados para el cálculo hidrológico, también se utilizó los programas del Arcgis como el Global Mapper 20.

### **Estudio Meteorológico**

#### **Estaciones Meteorológicas**

El proyecto de tesis está en la Inter cuenca 137771, esta se ubica entre la cuenca Motupe y la cuenca Chancay de Lambayeque.

Para obtener las estaciones con mayor área de influencia, se usó el procedimiento del Polígono de Thiessen que consiste en unir las estaciones formando triángulos acutángulos, trazando sus mediatrices de los lados de los triángulos formando así polígonos los cuales representan su área de influencia de cada estación.

La información meteorológica utilizada en esta tesis, pertenece a los registros pluviográficos de la estación de medición de LAMBAYEQUE, la misma que se encuentra relativamente próximas a la zona en estudio y que forman parte de la red de estaciones meteorológicas e hidrométricas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).





<b>2007</b>	SD	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2008</b>	2.1	9.3	23.3	5.1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2009</b>	8.6	3.1	4.4	0	0.5	0	0	0	0	0	0.7	5.7
<b>2010</b>	0	20.9	15	0.7	0	0	0	0	0	4.9	3.2	0
<b>2011</b>	SD	0	0	8.5	0	SD	0	0	0	0	0	7.5
<b>2012</b>	0	SD	31.4	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0.5
<b>2013</b>	0	2.1	19.8	2.2	3.6	0	0	0	0	3.4	0	0
<b>2014</b>	0	0	0.4	0	3.7	0	0	0	2.6	0	1.5	2.4
<b>2015</b>	0	0.5	31.7	0.7	0.4	0	0	0	0	SD	0	0.8
<b>2016</b>	4.9	1.8	0.9	7.7	0	0	0	0	0	0	0	0.9
<b>2017</b>	2.2	69.5	124.6	0	0	0.3	0	0	5.4	0.3	0	0.3
<b>2018</b>	4.9	0.3	1.3	2.3	0.5	0	0	0	0	0.5	1	5.4
<b>2019</b>	0	7	1.8	1.4	0.1	0	0.3	0	0	0.5	0	1.1
<b>2020</b>	0	0.2	0	SD	SD	0	1.6	0	0.3	0.8	0.4	3.6
FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI).												

Fuente: SENAMHI.

## Evaluación de datos Meteorológicos

### Análisis de consistencia

La información fue proporcionada por el SENAMHI y para evaluar si la información proporcionada es confiable, se ha realizado el análisis de consistencia con la finalidad de identificar, evaluar y eliminar posibles errores que hayan ocurrido, sea por causas naturales o por la mano del hombre; obteniendo así una serie homogénea y consistente de datos.

**Tabla 23.** *Lambayeque: Registro de precipitaciones máximas, 1989 – 2020.*

PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24HORAS		
N °	Año	Ppmax (mm)
1	19 89	3.4
2	19 90	3.2
3	19 91	1.7
4	19 92	23.8
5	19 93	6.7
6	19 94	20.2
7	19 95	5.8
8	19 96	6.2
9	19 97	28
1 0	19 98	116.2
1 1	19 99	31.9
1 2	20 00	5.8
1 3	20 01	58.1
1 4	20 02	17.8
1 5	20 03	14.7
1 6	20 04	12.1
1	20	3.3

7	05	
1	20	2.5
8	07	
1	20	23.3
9	08	
2	20	8.6
0	09	
2	20	20.9
1	10	
2	20	8.5
2	11	
2	20	31.4
3	12	
2	20	19.8
4	13	
2	20	3.7
5	14	
2	20	31.7
6	15	
2	20	7.7
7	16	
2	20	124.6
8	17	
2	20	5.4
9	18	
3	20	7
0	19	
3	20	3.6
1	20	

Fuente: Elaboración propia

### Prueba de Outliers o Datos dudosos

Se analizó por medio de la Prueba Outliers o datos dudosos el cual se calcula umbrales superiores e inferiores para cada serie de datos de las estaciones analizadas. Son puntos de la información que se alejan significativamente de la tendencia de la información restante.

**Tabla 24.** *Lambayeque: Registro de precipitaciones máximas normales y logarítmicas, 1989 – 2020.*

PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS			
N°	Año	P24 hr	Log(P24 hr)
1	1989	3.4	0.531
2	1990	3.2	0.505
3	1991	1.7	0.230
4	1992	23.8	1.377
5	1993	6.7	0.826
6	1994	20.2	1.305
7	1995	5.8	0.763
8	1996	6.2	0.792
9	1997	28	1.447
10	1998	116.2	2.065
11	1999	31.9	1.504
12	2000	5.8	0.763
13	2001	58.1	1.764
14	2002	17.8	1.250
15	2003	14.7	1.167
16	2004	12.1	1.083
17	2005	3.3	0.519
18	2007	2.5	0.398

<b>19</b>	2008	23.3	1.367
<b>20</b>	2009	8.6	0.934
<b>21</b>	2010	20.9	1.320
<b>22</b>	2011	8.5	0.929
<b>23</b>	2012	31.4	1.497
<b>24</b>	2013	19.8	1.297
<b>25</b>	2014	3.7	0.568
<b>26</b>	2015	31.7	1.501
<b>27</b>	2016	7.7	0.886
<b>28</b>	2017	124.6	2.096
<b>29</b>	2018	5.4	0.732
<b>30</b>	2019	7	0.845
<b>31</b>	2020	3.6	0.556

Fueron: Elaboración Propia.

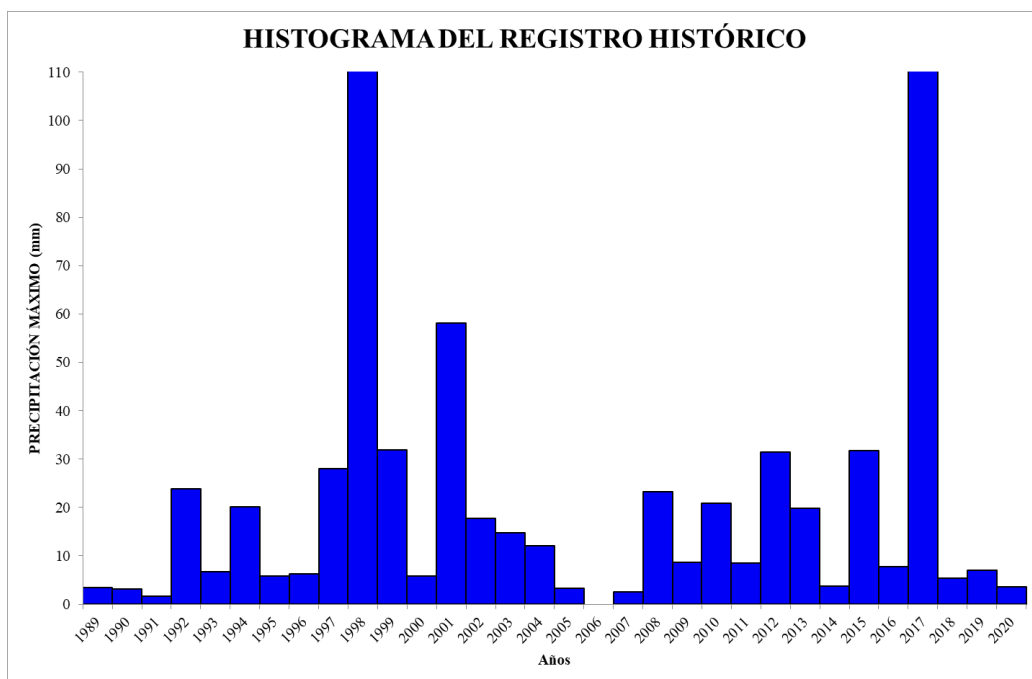


Figura 39. Lambayeque: Histograma del registro histórico, según estación pluviométrica, 2021.

**Tabla 25.** Lambayeque: Parámetros estadísticos de datos de precipitaciones, 2019.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	P24hr	Log(P24 hr)
Número de datos (N)	31	31
Sumatoria	657.6	32.8217
Valor Máximo	124.6	2.096
Valor Mínimo	1.7	0.230
Media:	21.2129	1.0588
Varianza:	859.1458	0.2253
Desviación Estándar:	29.3112	0.4747

Fuente: Elaboración propia.

Umbral de datos dudosos  
altos (xH)

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot S$$

Precipitación máxima  
aceptaba

$$PH = 10^{x_H}$$

: Unidad. Logarítmicas)

$$x_H = 2.28$$

$$PH = 192.03 \text{ mm}$$

<b>NO EXISTEN DATOS DUD</b>	<b>OSOS ALTO DE LA MUESTRA</b>
---------------------------------	--------------------------------

Se puede comprobar que los datos están dentro del rango de umbrales, por lo tanto, la información no tiene datos dudosos que corregir.

## **Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos**

El análisis Estadísticos tiene la finalidad de estimar precipitaciones, intensidades o caudales máximos, según sea el caso, para diferentes períodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, en el Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje recomienda las siguientes funciones:

1. Distribución Normal
2. Distribución Log Normal 2 parámetros
3. Distribución Log Normal 3 parámetros
4. Distribución Gamma 2 parámetros
5. Distribución Gamma 3 parámetros
6. Distribución Log Pearson tipo III
7. Distribución Gumbel
8. Distribución Log Gumbel

En el presente proyecto de tesis se utilizaron los 8 métodos mencionados anteriormente con el apoyo del programa del Hidroesta 2 del ingeniero Máximo Villón Béjar para optimizar el cálculo; este cálculo se hará para los datos de ambas estaciones. Obteniendo los siguientes resultados de cada método:



## 1) Distribución Normal

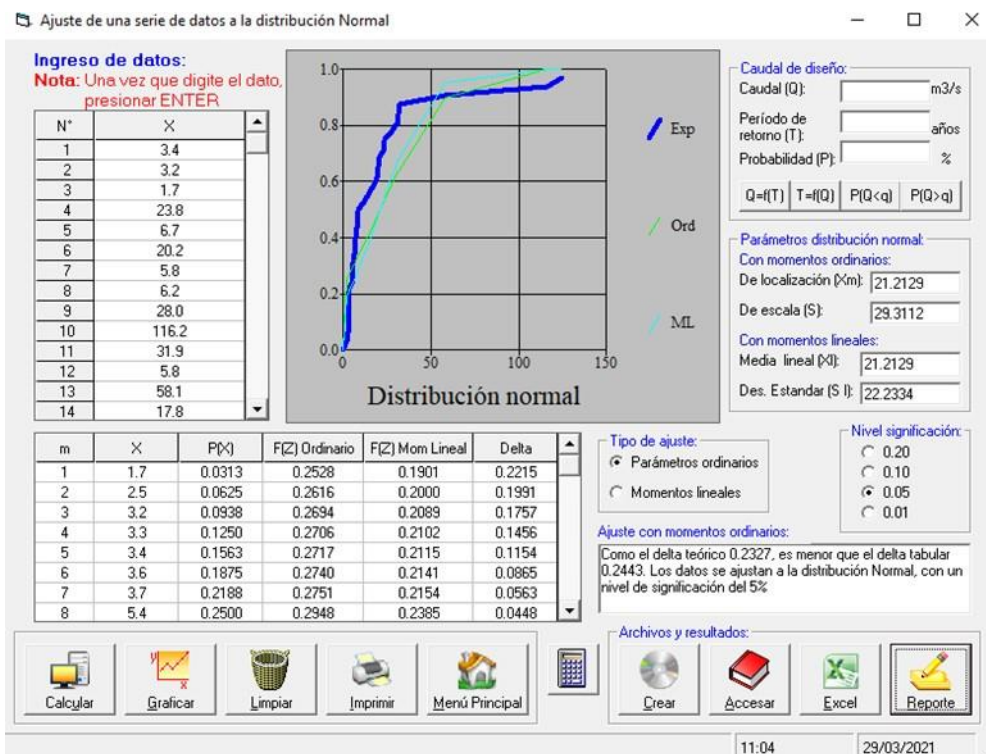


Figura 40. Lambayeque: Distribución Normal, según datos pluviométrica, 2021.

Tabla 26. Lambayeque: Registro de datos de la Distribución Normal, 2021.

DISTRIBUCIÓN NORMAL				
M	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	1.7	0.0313	0.2528	0.2215
2	2.5	0.0625	0.2616	0.1991
3	3.2	0.0938	0.2694	0.1757
4	3.3	0.125	0.2706	0.1456
5	3.4	0.1563	0.2717	0.1154
6	3.6	0.1875	0.274	0.0865
7	3.7	0.2188	0.2751	0.0563
8	5.4	0.25	0.2948	0.0448
9	5.8	0.2813	0.2995	0.0183
10	5.8	0.3125	0.2995	0.013
...	...	...	...	...
31	124.6	0.9688	0.9998	0.031

<b>Δteórico</b>	<b>0.2327</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel designificación del 5%</b>
<b>Δtabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## Distribución Log Normal 2 parámetros

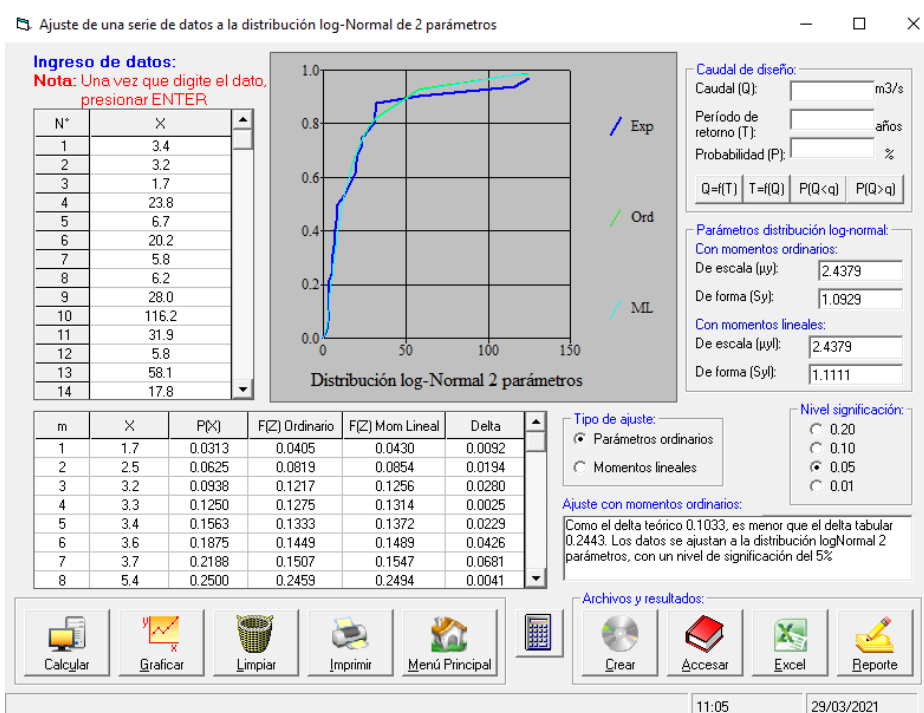


Figura 41. Lambayeque: Distribución Log-Normal 2 parámetros, según datos pluviométrica, 2021.

Tabla 27. Lambayeque: Registro de datos de la Distribución Log Normal 2 parámetros, 2021.

DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL 2 PARÁMETROS				
M	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	1.7	0.0313	0.0405	0.0092
2	2.5	0.0625	0.0819	0.0194
3	3.2	0.0938	0.1217	0.028
4	3.3	0.125	0.1275	0.0025
5	3.4	0.1563	0.1333	0.0229
6	3.6	0.1875	0.1449	0.0426
7	3.7	0.2188	0.1507	0.0681
8	5.4	0.25	0.2459	0.0041
9	5.8	0.2813	0.2669	0.0144
10	5.8	0.3125	0.2669	0.0456
...	...	...	...	...
31	124.6	0.9688	0.9855	0.0168

<b>Atéórico</b>	<b>0.1033</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Log Normal de dos parámetros, con un nivel de significación del 5%</b>
<b>Atabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## Distribución Log Normal 3 parámetros

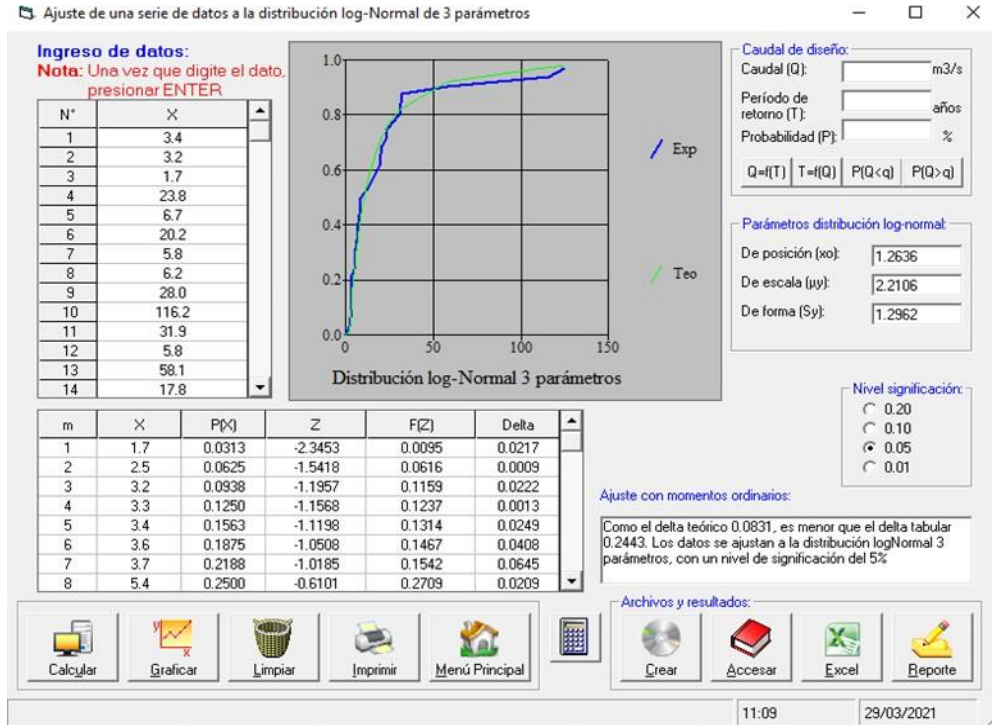


Figura 42. Lambayeque: Distribución Log-Normal 3 parámetros, según datos pluviométrica, 2020.

Tabla 28. Lambayeque: Registro de datos de la Distribución Log Normal 3 parámetros, 2021.

DISTRIBUCION LOGNORMAL 3 PARAMETROS					
M	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	1.7	0.0313	-2.3453	0.0095	0.0217
2	2.5	0.0625	-1.5418	0.0616	0.0009
3	3.2	0.0938	-1.1957	0.1159	0.0222
4	3.3	0.125	-1.1568	0.1237	0.0013
5	3.4	0.1563	-1.1198	0.1314	0.0249
6	3.6	0.1875	-1.0508	0.1467	0.0408
7	3.7	0.2188	-1.0185	0.1542	0.0645
8	5.4	0.25	-0.6101	0.2709	0.0209
9	5.8	0.2813	-0.5389	0.295	0.0137
10	5.8	0.3125	-0.5389	0.295	0.0175
...	...	...	...	...	...
31	124.6	0.9688	2.0092	0.9777	0.009

<b>Δteórico</b>	<b>0.0831</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Log Normal de tres parámetros, con un nivel designificación del 5%</b>
<b>Δtabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## Distribución Gamma 3 parámetros

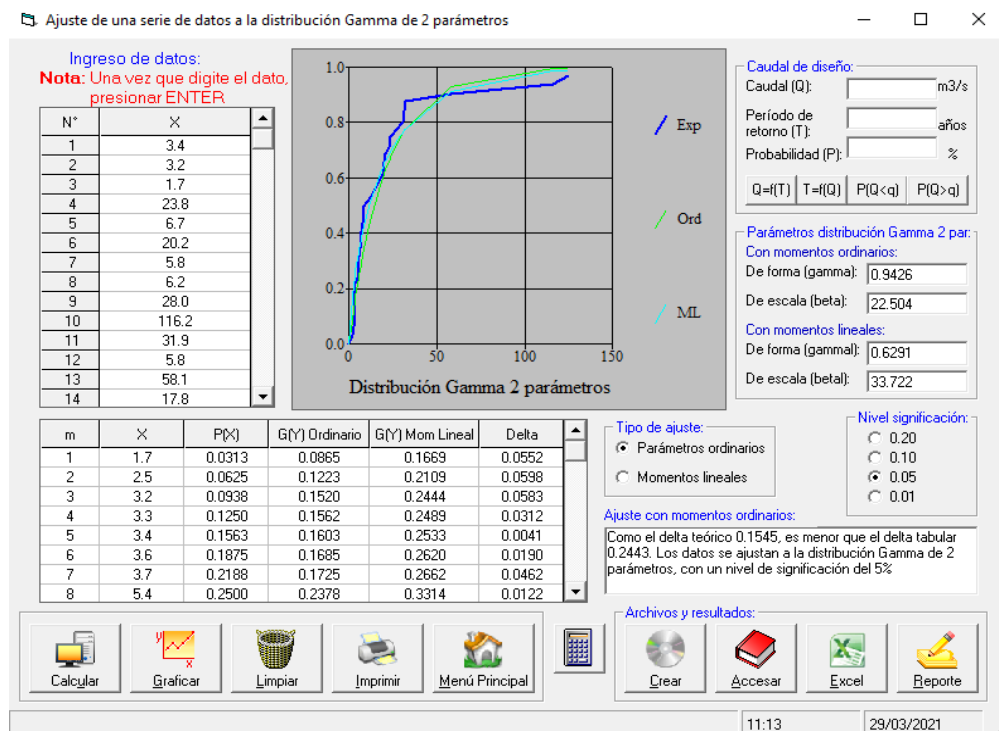


Figura 43. Chiclayo: Distribución Gamma 2 parámetros, según datos pluviométrica, 2020.

Tabla 29. Lambayeque: Registro de datos de la Distribución Gamma 2 parámetros, 2020.

DISTRIBUCION GAMMA 2 PARAMETROS				
M	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	1.7	0.0313	0.0865	0.0552
2	2.5	0.0625	0.1223	0.0598
3	3.2	0.0938	0.152	0.0583
4	3.3	0.125	0.1562	0.0312
5	3.4	0.1563	0.1603	0.0041
6	3.6	0.1875	0.1685	0.019
7	3.7	0.2188	0.1725	0.0462
8	5.4	0.25	0.2378	0.0122
9	5.8	0.2813	0.2523	0.0289
10	5.8	0.3125	0.2523	0.0602
...	...	...	...	...
31	124.6	0.9688	0.9966	0.0278

<b>Δteórico</b>	<b>0.1545</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Gamma 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%</b>
<b>Δtabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propia.

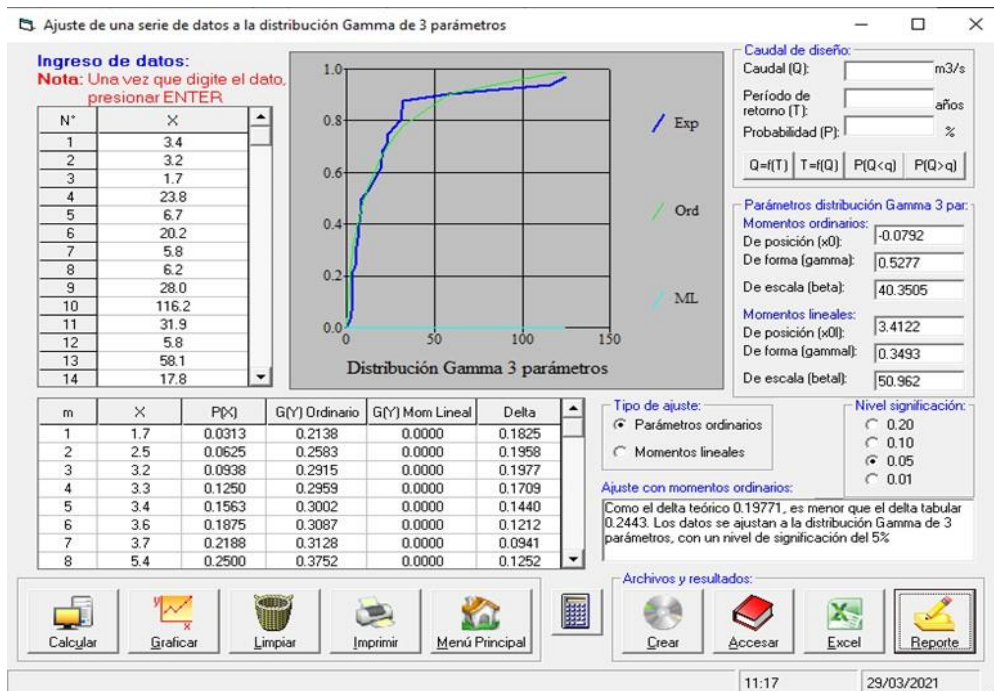


Figura 44. Lambayeque: Distribución Gamma 3 parámetros, según datos pluviométrica, 2020.

Tabla 30. Lambayeque: Registro de datos de la Distribución Gamma 3 parámetros, 2021.

DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS				
M	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	1.7	0.0313	0.2138	0.1825
2	2.5	0.0625	0.2583	0.1958
3	3.2	0.0938	0.2915	0.1977
4	3.3	0.125	0.2959	0.1709
5	3.4	0.1563	0.3002	0.144
6	3.6	0.1875	0.3087	0.1212
7	3.7	0.2188	0.3128	0.0941
8	5.4	0.25	0.3752	0.1252
9	5.8	0.2813	0.3881	0.1069
10	5.8	0.3125	0.3881	0.0756
...	...	...	...	...
30	116.2	0.9375	0.9821	0.0446
31	124.6	0.9688	0.9859	0.0171

<b>Δteórico</b>	<b>0.19771</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Gamma 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%</b>
<b>Δtabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propio.

## Distribución Log Pearson tipo III

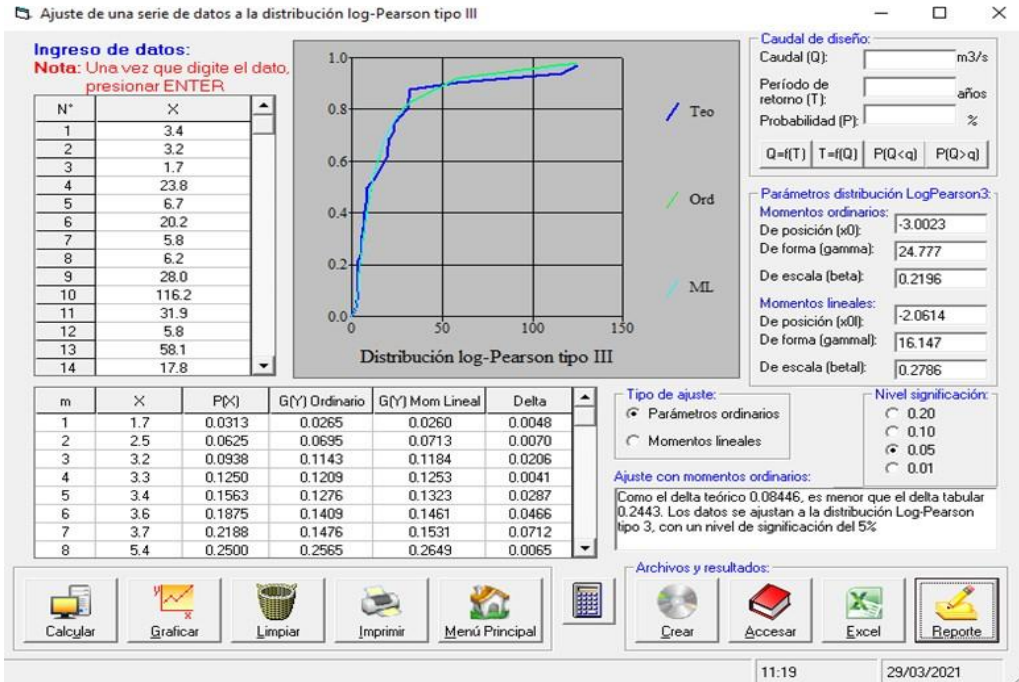


Figura 45. Chiclayo: Distribución Log Pearson tipo III, según datos pluviométrica, 2020.

Tabla 31. Lambayeque: Registro de datos de la Distribución Log Person Tipo III, 2021.

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	1.7	0.0313	0	0.0048
2	2.5	0.0625	0.0695	0.007
3	3.2	0.0938	0.1143	0.0206
4	3.3	0.125	0.1209	0.0041
5	3.4	0.1563	0.1276	0.0287
6	3.6	0.1875	0.1409	0.0466
7	3.7	0.2188	0.1476	0.0712
8	5.4	0.25	0.2565	0.0065
9	5.8	0.2813	0.2801	0.0011
10	5.8	0.3125	0.2801	0.0324
...	...	...	...	...
31	124.6	0.9688	0.9768	0.0081

<b>Δteórico</b>	<b>0.08446</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Log Pearson Tipo III parámetros, con un nivel de significación del 5%</b>
<b>Δtabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Distribución Gumbel

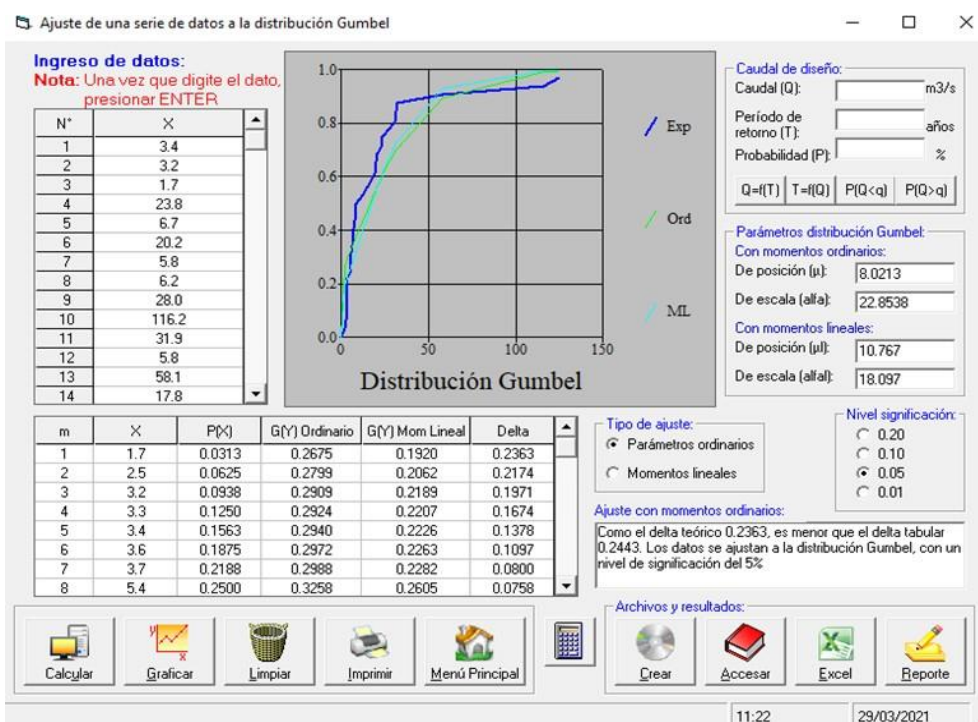


Figura 46. Lambayeque: Distribución Gumbel, según datos pluviométrica, 2020.

Tabla 32. Lambayeque: Registro de datos de la Distribución Gumbel, 2020.

DISTRIBUCIÓN GUMBEL				
M	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	1.7	0.0313	0.2675	0.2363
2	2.5	0.0625	0.2799	0.2174
3	3.2	0.0938	0.2909	0.1971
4	3.3	0.125	0.2924	0.1674
5	3.4	0.1563	0.294	0.1378
6	3.6	0.1875	0.2972	0.1097
7	3.7	0.2188	0.2988	0.08
8	5.4	0.25	0.3258	0.0758
9	5.8	0.2813	0.3322	0.0509
10	5.8	0.3125	0.3322	0.0197
...	...	...	...	...
31	124.6	0.9688	0.9939	0.0252

<b>Δteórico</b>	<b>0.2363</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%</b>
<b>Δtabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## Distribución Log Gumbel

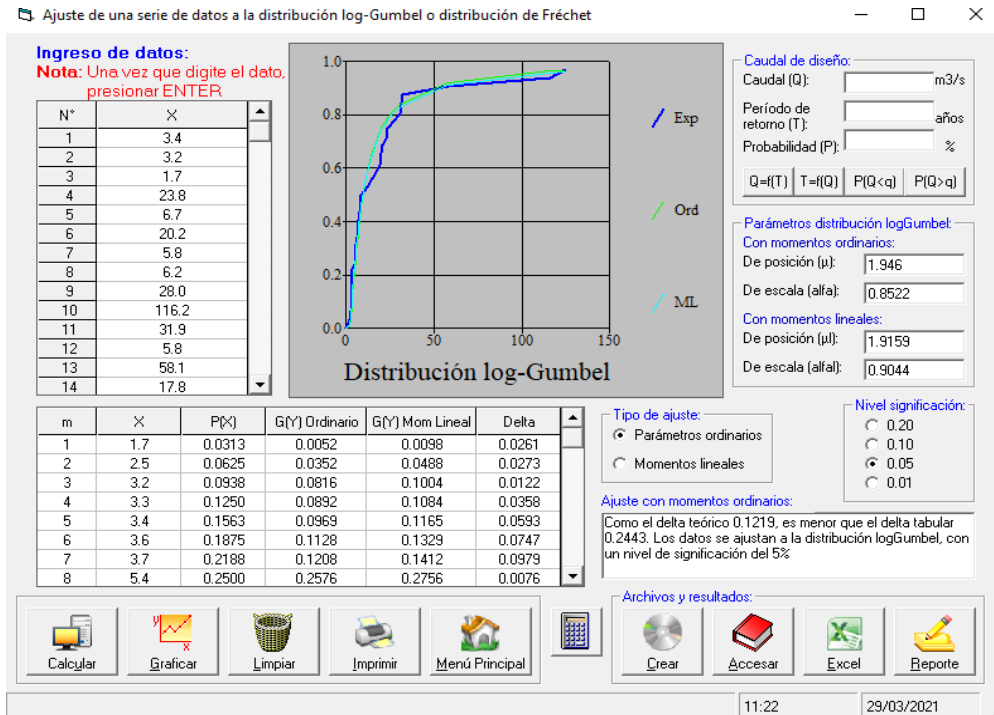


Figura 47. Chiclayo: Distribución Log Gumbel, según datos pluviométrica, 2020.

Tabla 33. Lambayeque: Registro de Datos de la Distribución Log Gumbel, 2021.

DISTRIBUCIÓN LOGGUMBEL				
M	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	1.7	0.0313	0.0052	0.0261
2	2.5	0.0625	0.0352	0.0273
3	3.2	0.0938	0.0816	0.0122
4	3.3	0.125	0.0892	0.0358
5	3.4	0.1563	0.0969	0.0593
6	3.6	0.1875	0.1128	0.0747
7	3.7	0.2188	0.1208	0.0979
8	5.4	0.25	0.2576	0.0076
9	5.8	0.2813	0.2873	0.0061
10	5.8	0.3125	0.2873	0.0252
...	...	...	...	...
31	124.6	0.9688	0.9665	0.0023

<b><math>\Delta</math>teórico</b>	<b>0.1219</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Log Gumbel, con un nivel designificación del 5%</b>
<b><math>\Delta</math>tabular</b>	<b>0.2443</b>	

Fuente: Elaboración propia.



## Pruebas de bondad de ajuste

Las pruebas de bondad de ajuste son pruebas de hipótesis que se usan para evaluar si un conjunto de datos es una muestra independiente de la distribución elegida. En la teoría estadística, las pruebas de bondad de ajuste más conocidas son la  $\chi^2$  y la Kolmogorov – Smirnov, en este proyecto se utilizó este último. Método por el cual se comprueba la bondad de ajuste de las distribuciones, asimismo permite elegir la más representativa, es decir la de mejor ajuste.

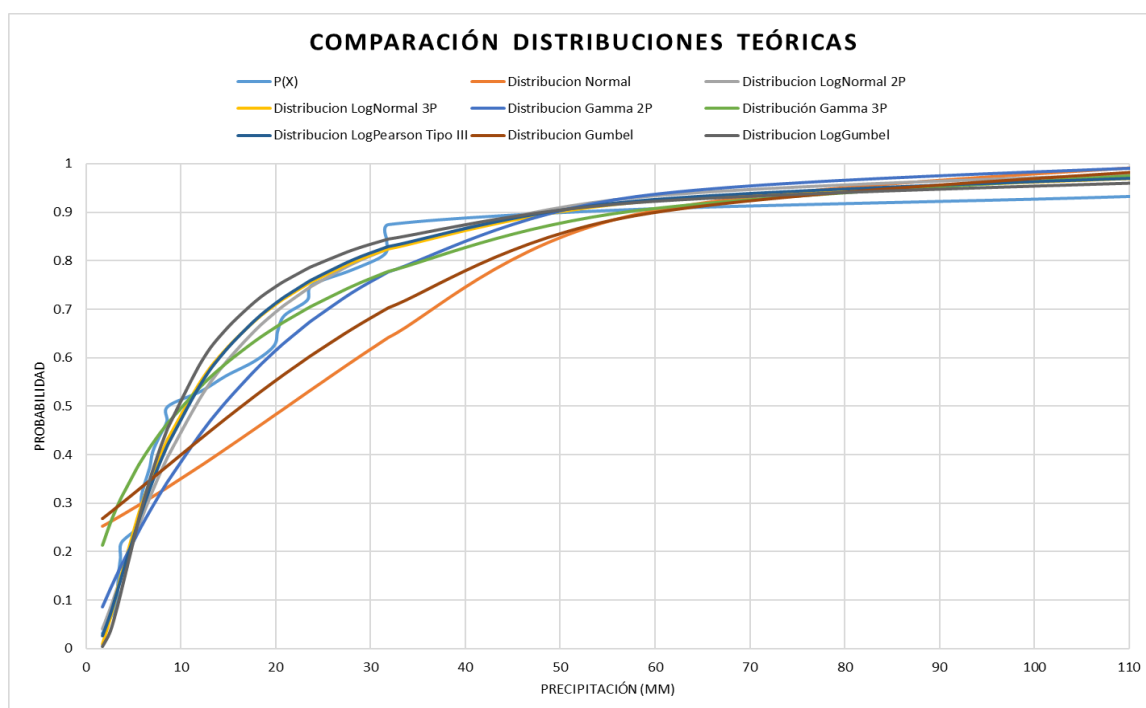


Figura 48. Lambayeque: Comparación de las Distribuciones Teóricas, según probabilidad de ocurrencia, 2020.

Concluyendo así que la distribución que mejor se ajusta a nuestra serie de datos es la Distribución Log Normal 3 parámetros con un delta teórico de **0.0831** y un delta tabular de **0.2443**.

## Determinación de Tormenta de Diseño

El análisis de tormentas se debe a que se encuentra relacionado con los cálculos o estudios previos al diseño de obras de ingeniería hidráulica. Lo que se necesita saber de las tormentas es su magnitud (intensidad por unidad de tiempo), el tiempo de duración y la frecuencia con la que se presenta.

Los elementos fundamentales del análisis de tormentas son: la intensidad, duración y frecuencia.

- ✓ Intensidad: Cantidad de precipitación caída en un periodo de tiempo, se mide en mm/h.
- ✓ Duración: Es el tiempo transcurrido entre el comienzo y fin de una tormenta.
- ✓ Frecuencia: Es la probabilidad de que en un periodo de años se presente la intensidad máxima con un periodo de duración.

Para obtener estas curvas de Intensidad - Duración y Frecuencia se siguen los pasos que se describen:

1. Seleccionar las lluvias mayores para diferentes tiempos de duración
2. Ordenar de mayor a menor.
3. Asignar a cada valor ordenado una probabilidad empírica.
4. Calcular el tiempo de retorno de cada valor.
5. Graficar la curva intensidad – frecuencia y duración

Se utilizó la metodología de Dick Peschke (Guevara, 1991) que relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas. La expresión es la siguiente:

$$P_d = P_{24h} \left( \frac{d^{0.25}}{1440} \right)$$

Dónde: Pd = precipitación

total (mm)d = duración

en minutos

P24h = precipitación máxima en 24 horas (mm)

La intensidad se halla dividiendo la precipitación Pd entre la duración.

Las curvas de intensidad-duración frecuencia, se han calculado indirectamente, mediante la siguiente relación:

$$I = \frac{KT^m}{T^n}$$

Dónde: I = Intensidad máxima (mm/h)

K, m, n = factores característicos de la zona de

estudio T = período de retorno en años

t = duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)

Primero se calculó las precipitaciones máximas de 24h en función de los periodos de retorno.

**Tabla 34.** Lambayeque: Registro de precipitaciones máximas, según periodos de retorno, 2021.

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno		
T (años)	P	LOGNORMAL 3 PARÁMETROS X <sup>t</sup>
2	0.500	10.64
5	0.200	27.94
10	0.100	48.27
20	0.050	77.55
30	0.033	100.07
50	0.020	135.54
80	0.013	176.59
100	0.010	199.47
140	0.007	238.52
200	0.005	286.54
500	0.002	449.23
<b>Δ</b>	<b>0.2443</b>	<b>0.0831</b>

Fuente: Elaboración propia.

Luego se calculó la corrección de las precipitaciones máximas de 24h, de acuerdo a la Organización Meteorológica Mundial (OMM), donde recomienda un coeficiente de corrección para datos de estaciones que se registran una vez al día de 1.13. Según fuentes del SENAMHI indican que la medición de la precipitación máxima se realiza al finalizar el día, lo cual es considerado como una medición al día.

**Tabla 35.** Lambayeque: Relación entre precipitación máxima verdadera y precipitación en intervalos fijos, según número de intervalo, 2021.

Relación entre Precipitación máxima verdadera y precipitación en intervalos fijos	
Número de Intervalo de Observación	Relación
1	1.13
2	1.04
3-4	1.03
5-8	1.02
9-24	1.01

Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus).

Se obtiene el siguiente resultado:

**Tabla 36.** Lambayeque: Registro de precipitaciones máximas corregidas, según periodos de retorno, 2021.

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno CORREGIDO		
T (años)	P	LOGNORMAL 3 PARÁMETROS $X^t$
2	0.500	12.02
5	0.200	31.57
10	0.100	54.55
20	0.050	87.63
30	0.033	113.08
50	0.020	153.16
80	0.013	199.55

100	0.010	225.40
140	0.007	269.53
200	0.005	323.79
500	0.002	507.63
<b>Δ</b>	<b>0.2443</b>	<b>0.0831</b>

Fuente: Elaboración propia.

Después de realizar la corrección se calculó la intensidad máxima a partir de los datos de precipitación máximas corregidas en función de los periodos de retorno, resultando:

**Tabla 37.** Lambayeque: Intensidad máxima, según periodos de retorno, 2021.

T	Duración (Minutos)						
	PT2 4h	20.0 0	30.0 0	60.0 0	120.0 0	180. 00	240. 00
2	12.0 2	4.13	4.57	5.43	6.46	7.15	7.68
5	31.5 7	10.8 4	11.9 9	14.2 6	16.9 6	18.7 7	20.1 7
10	54.5 5	18.7 3	20.7 2	24.6 4	29.3 1	32.4 3	34.8 5
20	87.6 3	30.0 8	33.2 9	39.5 9	47.0 8	52.1 1	55.9 9
30	113. 08	38.8 2	42.9 6	51.0 9	60.7 6	67.2 4	72.2 5
50	153. 16	52.5 8	58.1 9	69.2	82.2 9	91.0 7	97.8 6
80	199. 55	68.5	75.8 1	90.1 6	107.2 1	118. 65	127. 5
100	225. 40	77.3 8	85.6 3	101. 84	121. 1	134. 02	144. 02
140	269. 53	92.5 3	102. 4	121. 77	144.8 1	160. 26	172. 21
200	323. 79	111. 16	123. 01	146. 29	173.9 7	192. 53	206. 88
500	507. 63	174. 27	192. 86	229. 35	272.7 4	301. 84	324. 35

Fuente: Elaboración propia.

Con su ecuación de intensidad:

$$I_{\text{máx}} = 366.0991 * T^{1.2814} * D^{-0.75}$$

Luego se calculó los valores de  $I_{\text{máx}}$ , para diferentes D en min y para

T = 5, 10, 15, 20, 25 y 50 años; y con estos resultados se obtuvo la curva I – D – F.

**Tabla 38.** Lambayeque: Intensidad máxima, según diferentes duraciones y periodos de diseño, 2021.

Duración D	T = 5 años	T = 10 años	T = 20 años	T = 50 años
10	511.97	1244.44	3024.87	9786.27
20	304.42	739.95	1798.6	5818.95
30	224.6	545.93	1326.98	4293.15
40	181.01	439.98	1069.45	3459.97
50	153.11	372.17	904.65	2926.78
60	133.55	324.61	789.03	2552.72
70	118.96	289.17	702.88	2274.02
80	107.63	261.61	635.9	2057.31
90	98.53	239.49	582.14	1883.37
100	91.04	221.3	537.91	1740.27
110	84.76	206.03	500.8	1620.22
120	79.41	193.01	469.16	1517.86

Fuente: Elaboración propia.

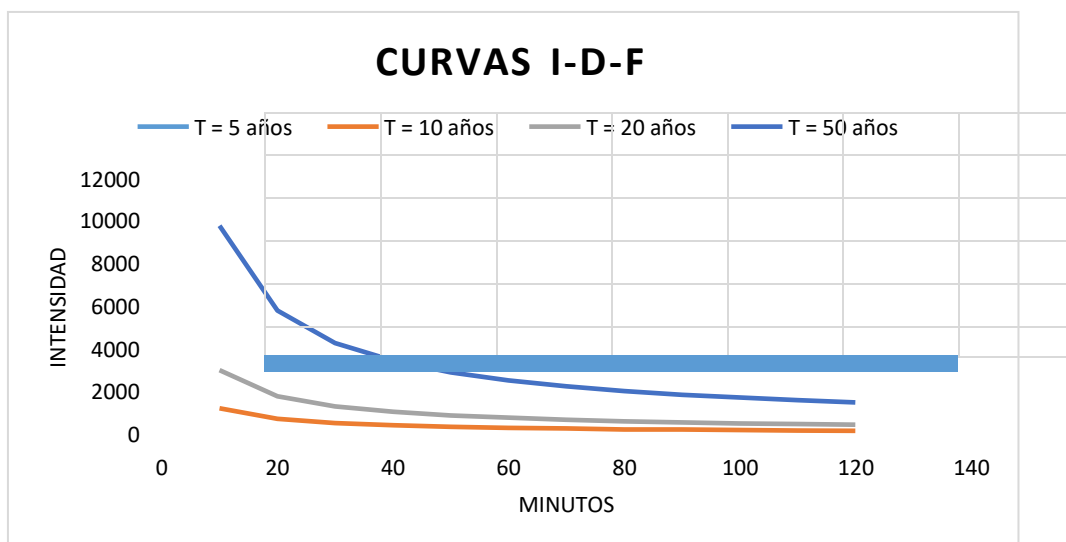


Figura 49. Lambayeque: Curva Intensidad – Duración – Frecuencia (I – D – F), 2021.

Por último, a partir de las curvas IDF, se calculó el Hietograma de Diseño por el Método del Bloque Alterno; el cual especifica la profundidad de precipitación en  $n$  intervalos de tiempo sucesivos de duración  $\Delta t$ , sobre unaduración total de  $T_d = n * \Delta t$ . Dando como resultado  $I_{\text{máx}} = 789.09 \text{ mm/hr}$ .

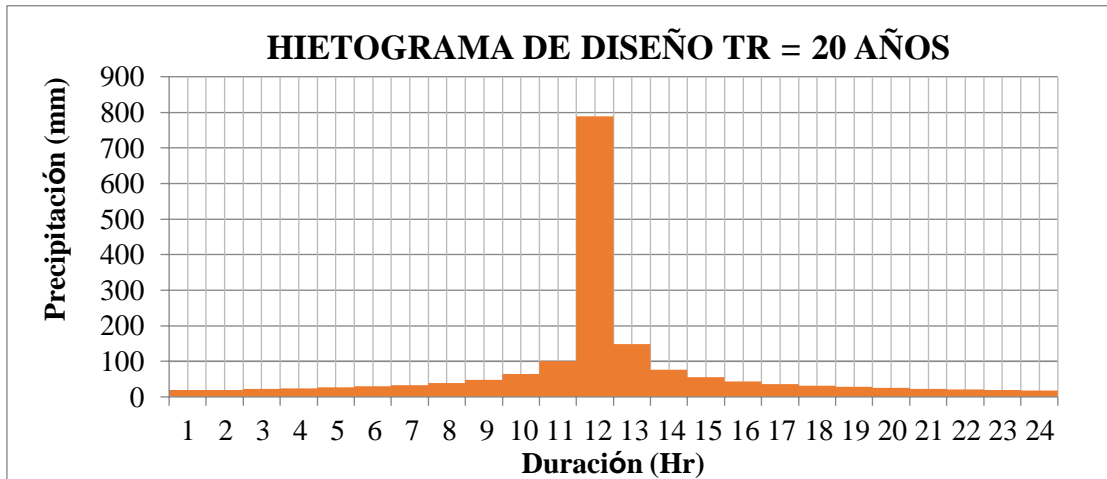


Figura 50. Lambayeque: Hietograma de Diseño  $T_r = 20$  años, 2021.

### 8.3.4.3 Conclusiones

- De la data histórica de 31 años de información, se halló mediante la hidrología estadística para un periodo de retorno de 20 años, la intensidad máxima  $I_{\text{máx}} = 789.09 \text{ mm/hr}$ .



# **DISEÑO GEOMÉTRICO**

## **CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS**

### **Clasificación Por Demanda**

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

#### **a. Autopistas de Primera Clase**

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### **b. Autopistas de Segunda Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### **c. Carreteras de Primera Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### **d. Carreteras de Segunda Clase**

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### **e. Carreteras de Tercera Clase**

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

#### **f. Trochas Carrozables**

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirán ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar

### **Clasificación Por Orografía**

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazo, se clasifican en:

#### **a. Terreno plano (tipo 1)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

#### **b. Terreno ondulado (tipo 2)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y

suspendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

#### **c. Terreno accidentado (tipo 3)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presentadificultades en el trazo.

#### **d. Terreno escarpado (tipo 4)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.

## **CRITERIOS Y CONCTROLES BÁSICOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO**

### **Estudios preliminares para efectuar el diseño**

#### **GeométricoCriterios generales**

En esta Sección se presentan los criterios, factores y elementos que deberán adoptarse para realizar los estudios preliminares que definen el diseño geométrico de las carreteras nuevas, así como las carreteras que serán rehabilitadas y mejoradas especialmente en su trazo.

Al definir la geometría de la vía, no debe perderse de vista que el objetivo esdiseñar una carretera que reúna las características apropiadas, con dimensiones y alineamientos tales que su capacidad resultante satisfaga la demanda del proyecto, dentro del marco de la viabilidad económica y cumpliendo lo establecido en la Sección 211: Capacidad y Niveles de Servicio,del presente capitulo.

Asimismo, establece la clasificación e interrelación existente entre los tipos de proyectos, niveles y metodologías de estudio previstas para las obras viales y sintetiza el contenido y alcance de dichos niveles de estudio.

### **Información general**

Es importante realizar estudios preliminares que permitan establecer las prioridades y recursos para la elaboración de un nuevo proyecto, para lo cual se deberá recopilar toda la información pertinente que esté disponible, complementando y verificando aquellas empleadas en los estudios de viabilidad económica. Se recurrirá a fuentes como son los vértices geodésicos, mapas, cartas y cartografía vial, así como fotografías aéreas, ortofotos, etc.

Aun cuando el reconocimiento en terreno resulta indispensable, su amplitud y/o grado de detalle dependerá, en gran medida, del tipo de información topográfica y geomorfológica existente.

### **Niveles de estudios preliminares**

Los estudios preliminares deben dar respuesta, básicamente, a tres interrogantes fundamentales, ellas son:

- Definición preliminar de las características y parámetros de diseño.
- Identificación de rutas posibles.
- Anteproyectos preliminares de las rutas posibles.
- Selección de rutas. Todos los estudios preliminares del diseño geométrico deben estar acorde a la normativa vigente.

Todos los estudios preliminares del diseño geométrico deben estar acorde a la normativa vigente.

## **Criterios básicos**

### **Proyecto y estudio**

El término “proyecto” incluye las diversas etapas que van desde la concepción de la idea, hasta la materialización de una obra civil, complejo industrial o programa de desarrollo en las más diversas áreas. En consecuencia, el proyecto es el objetivo que motiva las diversas acciones requeridas para poner en servicio una nueva obra vial, o bien recuperar o mejorar una existente.

Las materias tratadas en el presente manual están referidas a los diversos estudios preliminares y estudios definitivos requeridos, en sus diferentes fases, todo lo cual será identificado como “Estudios”.

No obstante, dentro de la amplitud asignada al término “Proyecto”, se le identificará bajo el término “Proyectista” a la organización, equipo o persona que asume la responsabilidad de realizar los estudios en sus diferentes fases.

### **Estándar de diseño de una carretera**

La Sección Transversal, es una variable dependiente tanto de la categoría de la vía como de la velocidad de diseño, pues para cada categoría y velocidad de diseño corresponde una sección transversal tipo, cuyo ancho responde a un rango acotado y en algunos casos único.

El estándar de una obra vial, que responde a un diseño acorde con las instrucciones y límites normativos establecidos en el presente, queda determinado por:

1. La Categoría que le corresponde (autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase).
2. La velocidad de diseño (V).
3. La sección transversal definida.

## **Clasificación general de los proyectos viales**

Los proyectos viales para efectos del diseño geométrico se clasifican de la siguiente manera:

### **Proyectos de nuevo trazo**

Son aquellos que permiten incorporar a la red una nueva obra de infraestructura vial. El caso más claro corresponde al diseño de una carretera no existente, incluyéndose también en esta categoría, aquellos trazos de vías de evitamiento o variantes de longitudes importantes.

Para el caso de puentes y túneles, más que un nuevo trazo constituye un nuevo emplazamiento. Tal es el caso de obras de este tipo generadas por la construcción de una segunda calzada, que como tal corresponde a un cambio de trazo de una ruta existente, pero para todos los efectos, dichas obras requerirán de estudios definitivos en sus nuevos emplazamientos.

### **Proyectos de mejoramiento puntual de trazo**

Son aquellos proyectos de rehabilitación, que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría, destinadas a eliminar puntoso sectores que afecten la seguridad vial. Dichas rectificaciones no modifican el estándar general de la vía.

### **Proyectos de mejoramiento de trazo**

Son aquellos proyectos que comprenden el mejoramiento del trazo en planta y/o perfil en longitudes importantes de una vía existente, que pueden efectuarse mediante rectificaciones del eje de la vía o introduciendo variantes en el entorno de ella, o aquellas que comprenden el rediseño general de la geometría y el drenaje de un camino para adecuarla a su nuevo nivel de servicio.

En casos de ampliación de calzadas en plataforma única, el

trazo está controlado por la planta y el perfil de la calzada existente. Los estudios de segundas calzadas con plataformas independientes, deben abordarse para todos los efectos prácticos, como trazos nuevos.

## **Vehículos de Diseño**

### **Características generales**

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos, vigente.

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras, son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

Al seleccionar el vehículo de diseño hay que tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía. Normalmente, hay una participación suficiente de vehículos pesados para condicionar las características del proyecto de carretera. Por consiguiente, el vehículo de diseño normal será el vehículo comercial rígido (camiones y/o buses).

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreebanco de la sección



transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.

- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de mercancías), O (Remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

La clasificación del tipo de vehículo según encuesta de origen y destino, empleada por SNIP para el costo de operación vehicular (VOC), es la siguiente:

- Vehículo de pasajeros

Jeep (VL) o Auto (VL) Bus

(B2, B3, B4 y BA)

Camión C2

- Vehículo de carga

Pick-up (equivalente a Remolque Simple T2S1) Camión C2

Camión C3 y C2 CRT3S2

## Vehículos ligeros

La longitud y el ancho de los vehículos ligeros no condicionan el proyecto, salvo que se trate de una vía por la que no circulan camiones, situación pocoprobable en el proyecto de carreteras. A modo de referencia, se citan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, en general mayores que las del resto de los fabricantes de automóviles:

- Ancho: 2.10 m.
- Largo: 5.80 m.

Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

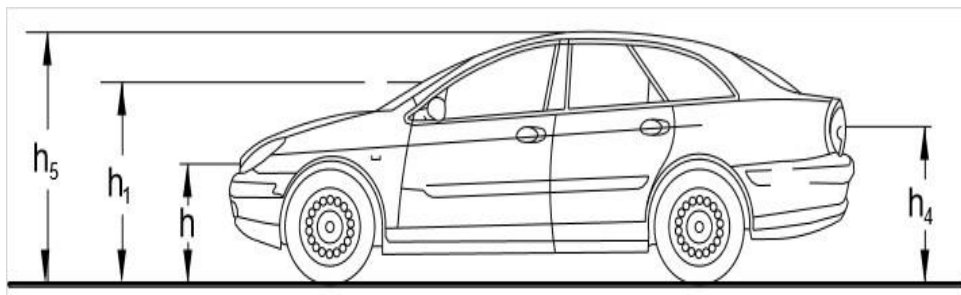
$h$ : altura de los faros delanteros: 0.60 m.

$h_1$ : altura de los ojos del conductor: 1.07 m.

$h_2$ : altura de un obstáculo fijo en la carretera: 0.15 m.

$h_4$ : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0.45 m.

$h_5$ : altura del techo de un automóvil: 1.30 m



El vehículo ligero es el que más velocidad desarrolla y la altura del ojo de piloto es más baja, por tanto, estas características definirán las distancias de visibilidad de sobrepaso, parada, zona de seguridad en relación con la visibilidad en los cruces, altura mínima de barreras de seguridad y antideslumbrantes, dimensiones mínimas

de plazas de aparcamiento en zonas de estacionamiento, miradores o áreas de descanso.

### **Vehículos pesados**

Las dimensiones máximas de los vehículos a emplear en la definición geométrica son las establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

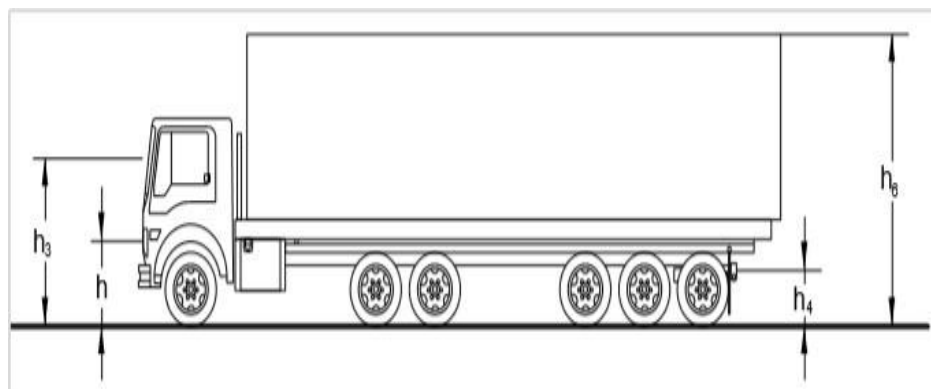
$h$ : altura de los faros delanteros: 0.60 m.

$h_3$ : altura de ojos de un conductor de camión o bus, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras:

2.50 m.

$h_4$ : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0.45 m.

$h_6$ : altura del techo del vehículo pesado: 4.10 m.



## **Velocidad de Diseño**

### **Definición**

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. Por ello, la velocidad de diseño a lo largo del trazo, debe ser tal, que los conductores no se sorprendan por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido

### **Velocidad de diseño del tramo homogéneo**

La Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la Velocidad de Diseño en el rango que se indica en la Tabla 204.01.

**Tabla 39.** Rangos de la Velocidad de Diseño en Función a la Clasificación de la Carretera por Demanda y Orografía.

**Tabla 204.01**  
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
<b>Autopista de primera clase</b>	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
<b>Autopista de segunda clase</b>	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
<b>Carretera de primera clase</b>	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
<b>Carretera de segunda clase</b>	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
<b>Carretera de tercera clase</b>	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.97)

### Velocidad de marcha

Denominada también velocidad de crucero, es el resultado de dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo estuvo en movimiento, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito, la vía y los dispositivos de control. Es una medida de la calidad del servicio que una vía proporciona a los conductores y varía durante el día, principalmente, por la modificación de los volúmenes de tránsito.

El efecto del volumen de tránsito en la velocidad de marcha promedio puede ser determinado de la siguiente manera:

En las autopistas de primera y segunda clase, la velocidad de marcha es relativamente insensible al volumen de tránsito. Sin embargo, cuando éste se aproxima al máximo de la carretera, la velocidad disminuye sustancialmente.

En las carreteras de primera, segunda y tercera clase, la velocidad disminuye linealmente con el incremento del tránsito, en el rango existente entre cero y la capacidad de la carretera.

Cuando no se disponga de un estudio de campo bajo las condiciones prevaletientes a analizar, se tomarán como valores teóricos, los comprendidos entre el 85% y el 95% de la velocidad de diseño, tal como se muestran en la Tabla 204.02.

**Tabla 40.** Velocidades de marcha teóricas en función de la velocidad de diseño (km).

**Tabla 204.02**  
**Velocidades de marcha teóricas en función de la velocidad de diseño (km)**

Velocidad de diseño	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0
Velocidad media de marcha	27.0	36.0	45.0	54.0	63.0	72.0	81.0	90.0	99.0	108.0	117.0
Rangos de velocidad media	25.5 @ 28.5	34.0 @ 38.0	42.5 @ 47.5	51.0 @ 57.0	59.5 @ 66.5	68.0 @ 76.0	76.5 @ 85.5	85.0 @ 95.0	93.5 @ 104.5	102.0 @ 114.0	110.5 @ 123.5

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.100)

### **Distancia de Visibilidad**

#### **Definición**

Es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En los proyectos se consideran tres distancias de visibilidad:

- visibilidad de parada.
- visibilidad de paso o adelantamiento.
- Visibilidad de cruce con otra vía.

Las dos primeras influyen el diseño de la carretera en campo abierto y serán tratadas en esta sección considerando alineamiento recto y rasante de pendiente uniforme. Los casos con condicionamiento asociados a singularidades de planta o perfil se tratarán en las secciones correspondientes.

### **Distancia de visibilidad de parada**

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria. La distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 \cdot V \cdot t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dónde:

D<sub>p</sub>: Distancia de parada (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

T<sub>p</sub>: Tiempo de percepción + reacción (s)

a: deceleración en m/s<sup>2</sup> (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

El tiempo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante en que el conductor reconoce la existencia de un objeto, o peligro sobre la plataforma, adelante y el instante en que realmente aplica los frenos. Así se define que el tiempo de reacción estaría de 2 a 3 segundos, se recomienda tomar el tiempo de percepción – reacción de 2.5 segundos.

Asimismo, la pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Ésta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada => a 6% y para velocidades de diseño > a 70 km/h.

**Tabla 41.** *Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%.*

**Tabla 205.01**  
**Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%**

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

*Nota: La distancia de reacción de frenado calculado en tiempo 2.5 segundos, velocidad de desaceleración de 3.4 m/s<sup>2</sup>., de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3 de AASHTO.*

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.104).



## **DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES**

### **Diseño Geométrico en Planta**

#### **Generalidades**

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

En proyectos de carreteras de calzadas separadas, se considerará la posibilidad de trazar las calzadas a distinto nivel o con ejes diferentes, adecuándose a las características del terreno.

#### **Consideraciones de diseño**

Algunos aspectos a considerar en el diseño en planta:

Deben evitarse tramos con alineamientos rectos demasiado largos.

Tales tramos son monótonos durante el día, y en la noche aumenta el peligro de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido opuesto. Es preferible reemplazar grandes alineamientos, por curvas de grandes radios.

Para las autopistas de primer y segundo nivel, el trazo deberá ser más bien una combinación de curvas de radios amplios y tangentes no extensas.

En el caso de ángulos de deflexión  $\Delta$  pequeños, iguales o inferiores

a  $5^\circ$ , los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima  $L$  obtenida con la fórmula siguiente:

$$L > 30(10 - \Delta), \Delta < 5^\circ$$

( $L$  en metros;  $\Delta$  en grados)

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de 59' (minutos). La longitud mínima de curva ( $L$ ) será:

Carretera red nacional	L (m)
Autopistas	6 V
Carreteras de dos carriles	3 V

V = Velocidad de diseño (km/h)

Figura 51. Longitud mínima de curva.

### Curva circular

#### Elementos de la curva circular

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

P.C.: Punto de inicio de la curva

P.I.: Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas

P.T.: Punto de tangencia

E: Distancia a externa (m)

M: Distancia de la ordenada media (m)

R: Longitud del radio de la curva (m)

T: Longitud de la subtangente (P.C a P.I. y P.I. a P.T.) (m)

L: Longitud de la curva (m)

L.C: Longitud de la cuerda (m)

$\Delta$ : Ángulo de deflexión ( $^{\circ}$ )

p: Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%)

Sa: Sobreelevación que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m)

**Figura 302.01**  
**Simbología de la curva circular**

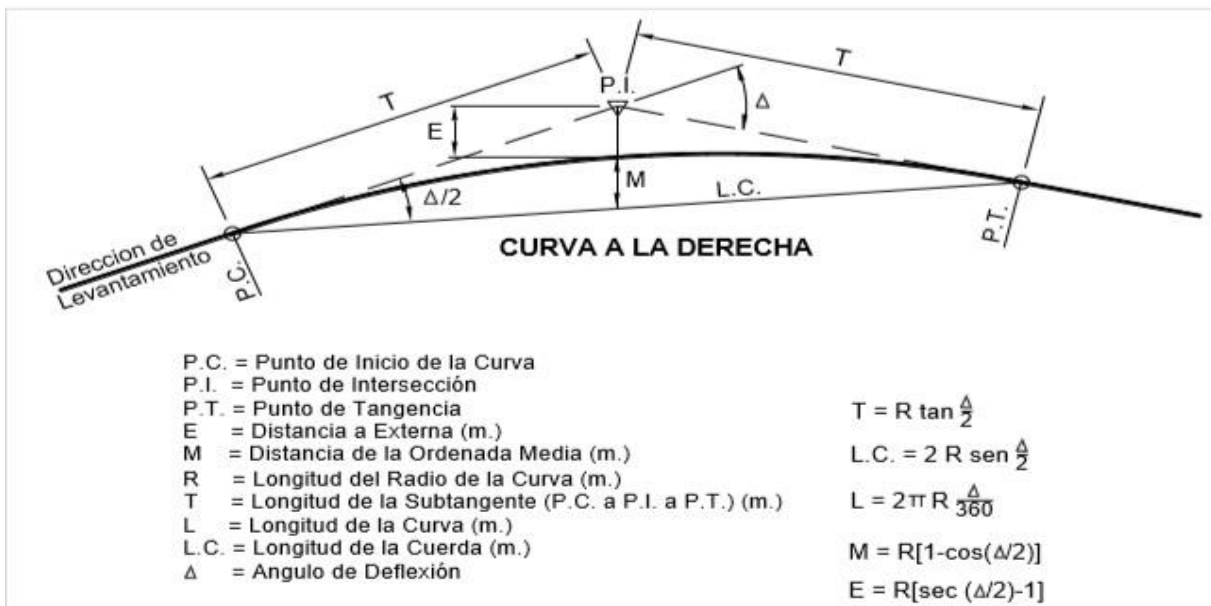


Figura 52. Simbología de la curva circular.

### Radios mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$R_{\text{mín}} = \frac{v^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Dónde:

Rmín: Radio Mínimo

V: Velocidad de diseño

Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

f<sub>máx</sub>: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

El resultado de la aplicación de la indicada fórmula se aprecia en la Tabla302.02.

**Tabla 42. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.**

**Tabla 302.02**  
**Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras**

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
130	4.00	0.08	1,108.9	1,110	
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
130	6.00	0.08	950.5	950	
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
130	8.00	0.08	831.7	835	
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
130	12.00	0.08	665.4	665	

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.129).

## Curvas de transición

### Generalidades

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazo. Con tal finalidad y a fin de pasar de la sección transversal con bombeo (correspondiente a los tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreancho, es necesario intercalar un elemento de diseño, con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

302.05.04 Determinación de la longitud de la curva de transición Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se determinan con la siguiente fórmula:

$$L_{\min} = \frac{V}{46.656j} \left[ \frac{V^2}{R} - 1.27p \right]$$

Dónde:

V: (km/h)

R: (m)

J: m / s<sup>3</sup>

p: %

En la Tabla 302.10, se muestran algunos valores mínimos de longitudes de transición (L).

**Tabla 43.** Longitud mínima de curva de transición.

**Tabla 302.10**  
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s <sup>3</sup>	Peralte máx. %	A <sub>mín.</sub> m <sup>2</sup>	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50
70	148	0.5	12	89	54	55
70	161	0.5	10	93	54	55
70	175	0.5	8	97	54	55
70	193	0.5	6	101	53	55
70	214	0.5	4	107	54	55
70	241	0.5	2	113	53	55
80	194	0.4	12	121	75	75
80	210	0.4	10	126	76	75
80	229	0.4	8	132	76	75
80	252	0.4	6	139	77	75
80	280	0.4	4	146	76	75
80	314	0.4	2	155	76	75
90	255	0.4	12	143	80	80
90	277	0.4	10	149	80	80
90	304	0.4	8	155	79	80
90	336	0.4	6	163	79	80
90	375	0.4	4	173	80	80
90	425	0.4	2	184	80	80

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.140)

## **Diseño Geométrico en Perfil**

### **Generalidades**

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a las cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

El alineamiento vertical deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas verticales que pueden ser cóncavas o convexas, y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante. El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas del proyecto, estarán referidos y se enlazarán con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

El perfil longitudinal está controlado principalmente por la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría de la vía, Valores Estéticos y Drenaje.

### **Consideraciones de diseño**

- En terreno plano, por razones de drenaje, la rasante estará sobre el nivel del terreno.
- En terreno ondulado, por razones de economía, en lo

posible la rasante seguirá las inflexiones del terreno.

- En terreno accidentado, en lo posible la rasante deberá adaptarse al terreno, evitando los tramos en contrapendiente, para evitar alargamientos innecesarios.
- En terreno escarpado el perfil estará condicionado por la divisoria de aguas.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas, que presenten variaciones graduales de los lineamientos, compatibles con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- Deberán evitarse las rasantes de “lomo quebrado” (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta). Si las curvas son convexas se generan largos sectores con visibilidad restringida, y si ellas son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se crean falsas apreciaciones de distancia y curvatura.
- En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.
- En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

## **Pendiente**

### **Pendiente mínima**

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las





## Curvas verticales

### Generalidades

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

Dichas curvas verticales parabólicas, son definidas por su parámetro de curvatura K, que equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente, así:

$$K = L/A \text{ Donde,}$$

K: Parámetro de curvatura

L: Longitud de la curva vertical

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

### Tipos de curvas verticales

Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas. En la Figura

303.02 se indican las curvas verticales convexas y cóncavas y en la Figura 303.03 las curvas verticales simétricas y asimétricas.

**Figura 303.02**  
**Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas**

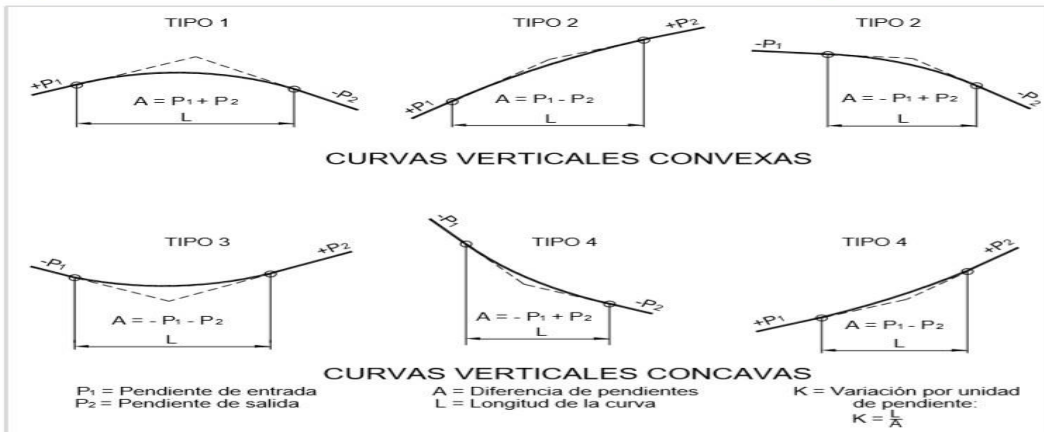


Figura 53. Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.

**Figura 303.03**  
**Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas**

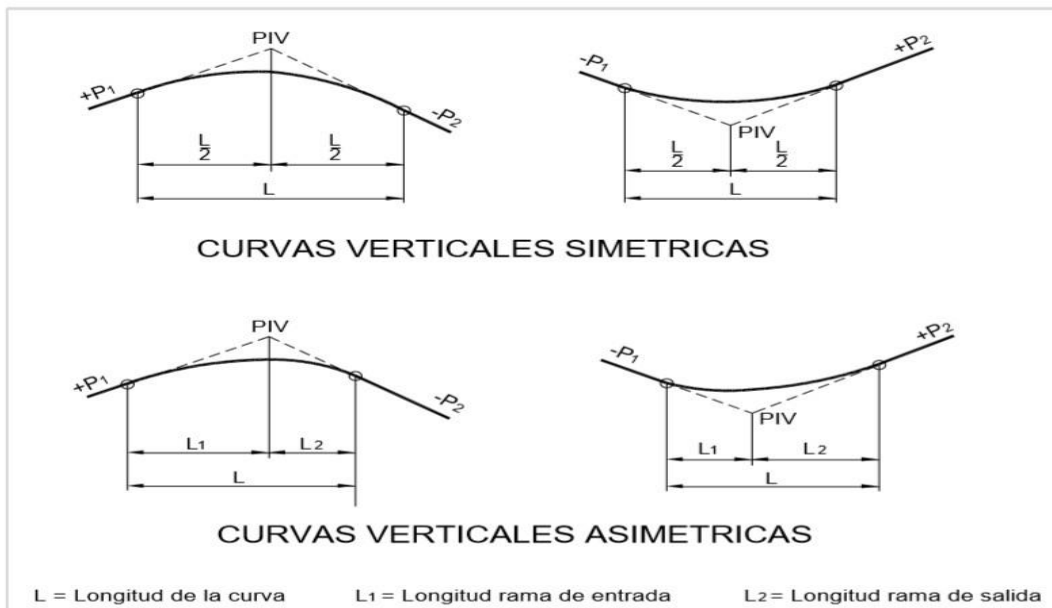


Figura 54. Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas.

## Diseño Geométrico de la Sección Transversal

### Generalidades

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto

correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

La sección transversal varía de un punto a otro de la vía, ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplan y de las características del trazado y del terreno.

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

Constituyen secciones transversales singulares, las correspondientes a las intersecciones vehiculares a nivel o desnivel, los puentes vehiculares, pasos peatonales a desnivel, túneles, estaciones de peaje, pesaje y ensanches de plataforma.

### **Elementos de la sección transversal**

Los elementos que conforman la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto. Cuando el tránsito de bicicletas sea importante, deberá evaluarse la inclusión de carriles especiales para ciclistas (ciclovías), separados tanto del tránsito vehicular como de los peatones.

En las Figuras 304.01 y 304.02, se muestra una sección tipo a media ladera para una autopista en tangente y una carretera de una calzada de dos carriles en curva.

Asimismo, en la Figura 304.02.A, se muestra una sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en

poblaciones rurales con concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores.

En la Figura 304.02.B, se muestra una sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales con concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores, incluyendo ciclo vías.

En la Figura 304.02.C, se muestra un ejemplo de sección transversal típica para carretera con calzadas separadas, en población urbana con zonificación comercial.

En la Figura 304.02.D, se muestra un ejemplo de sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en zona urbana.

**Figura 304.01**  
**Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente**

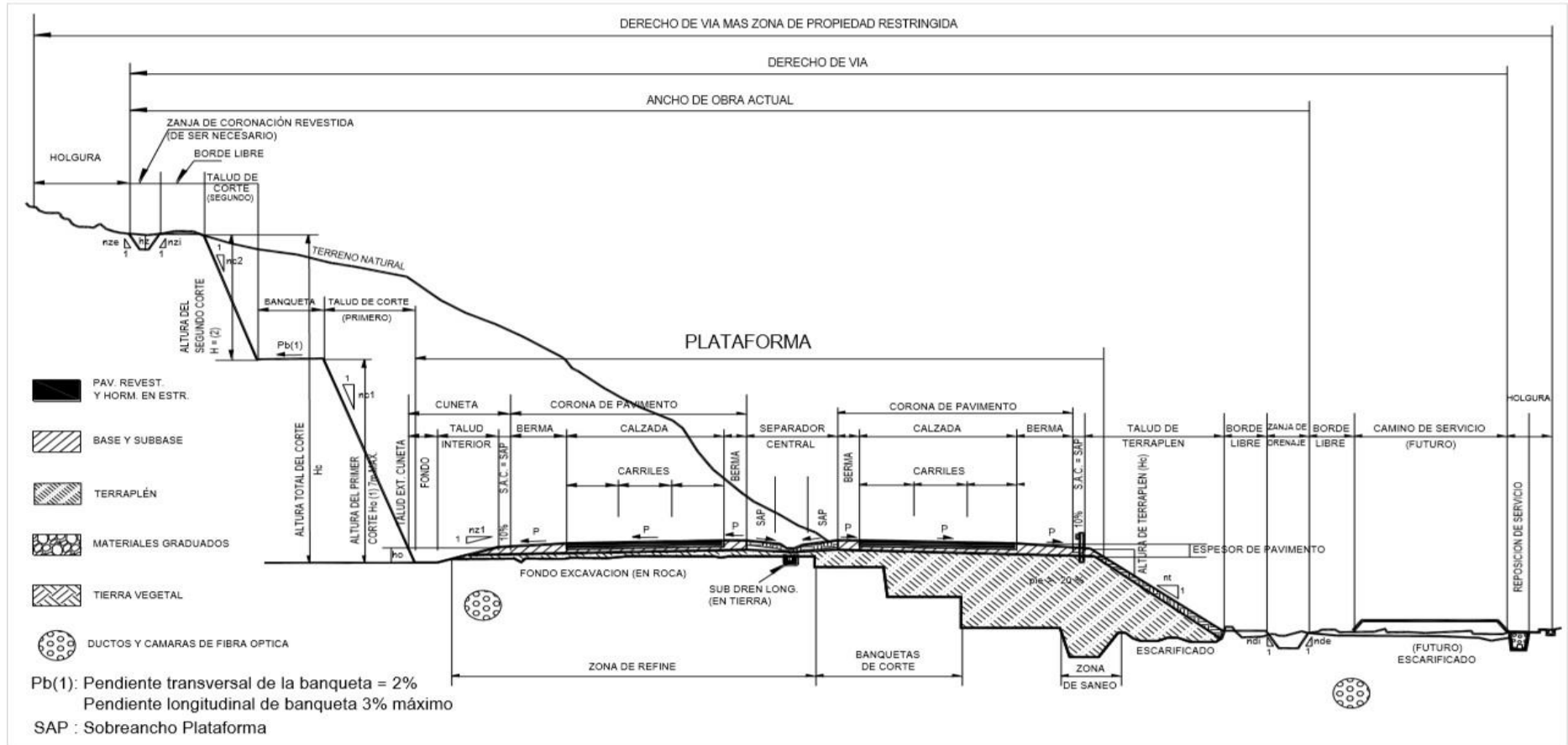


Figura 55. Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente.

**Figura 304.02**  
**Sección transversal típica a media ladera vía de dos carriles en curva**

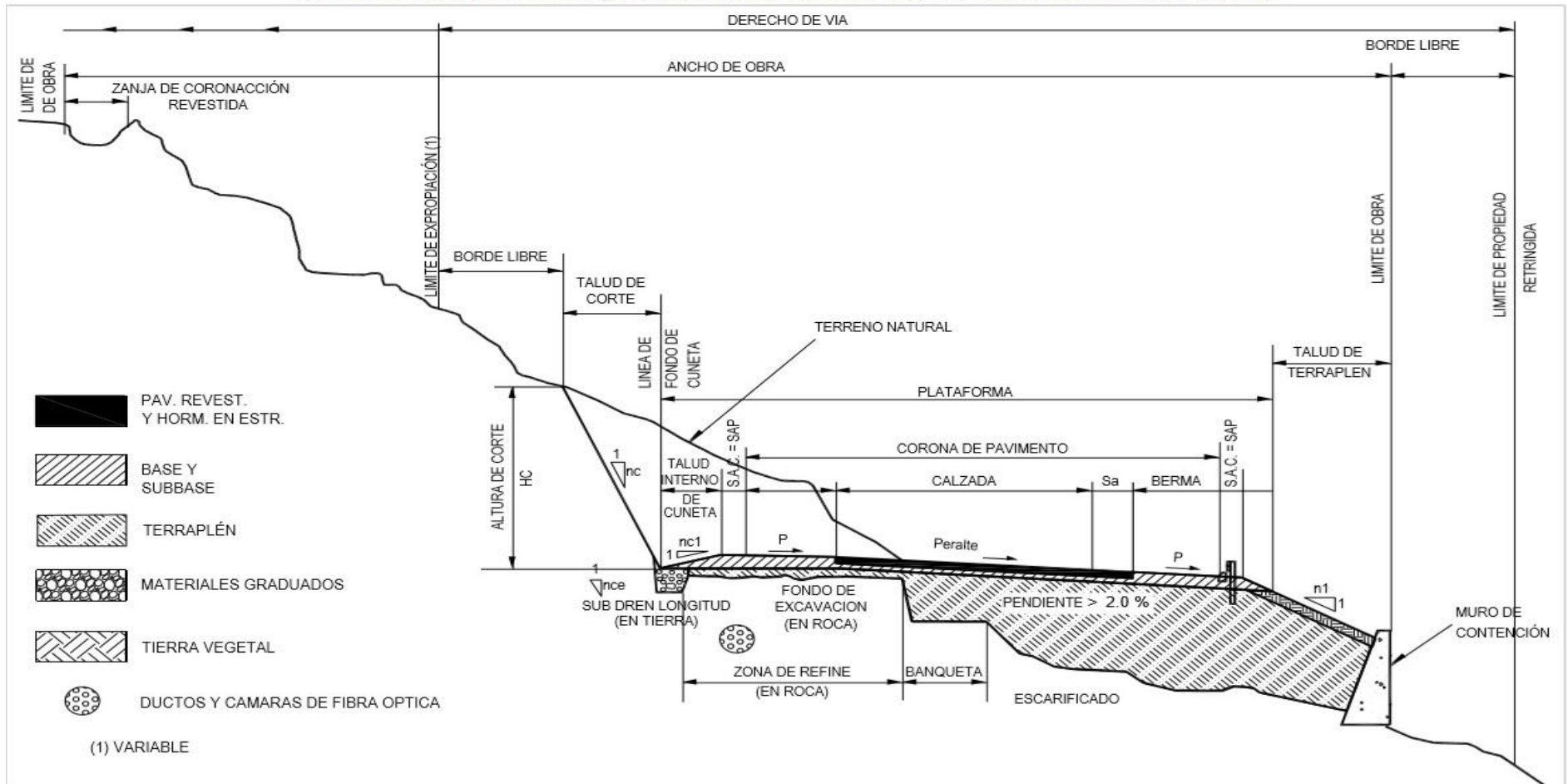
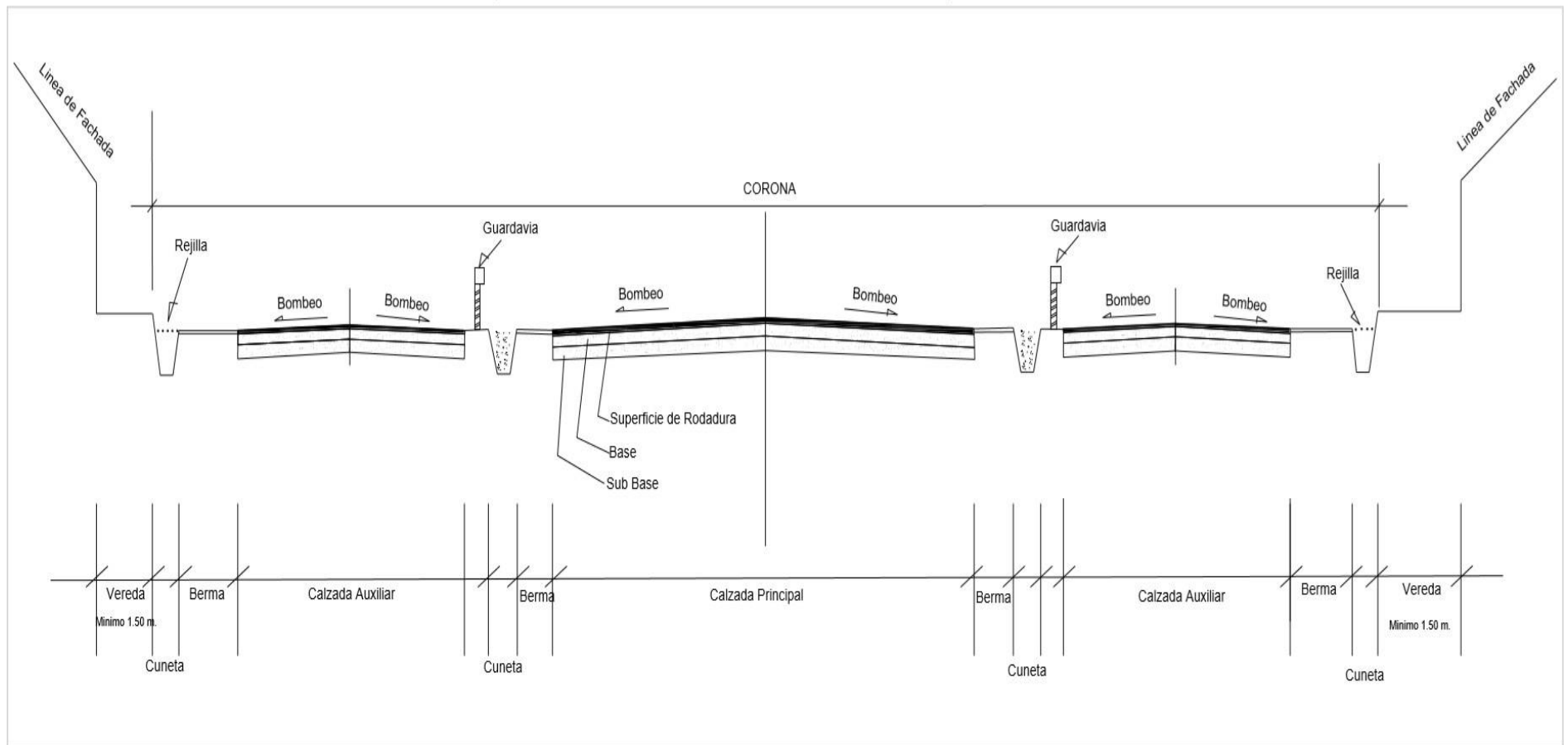


Figura 56. Sección transversal típica a media ladera vía de los carriles en curva.

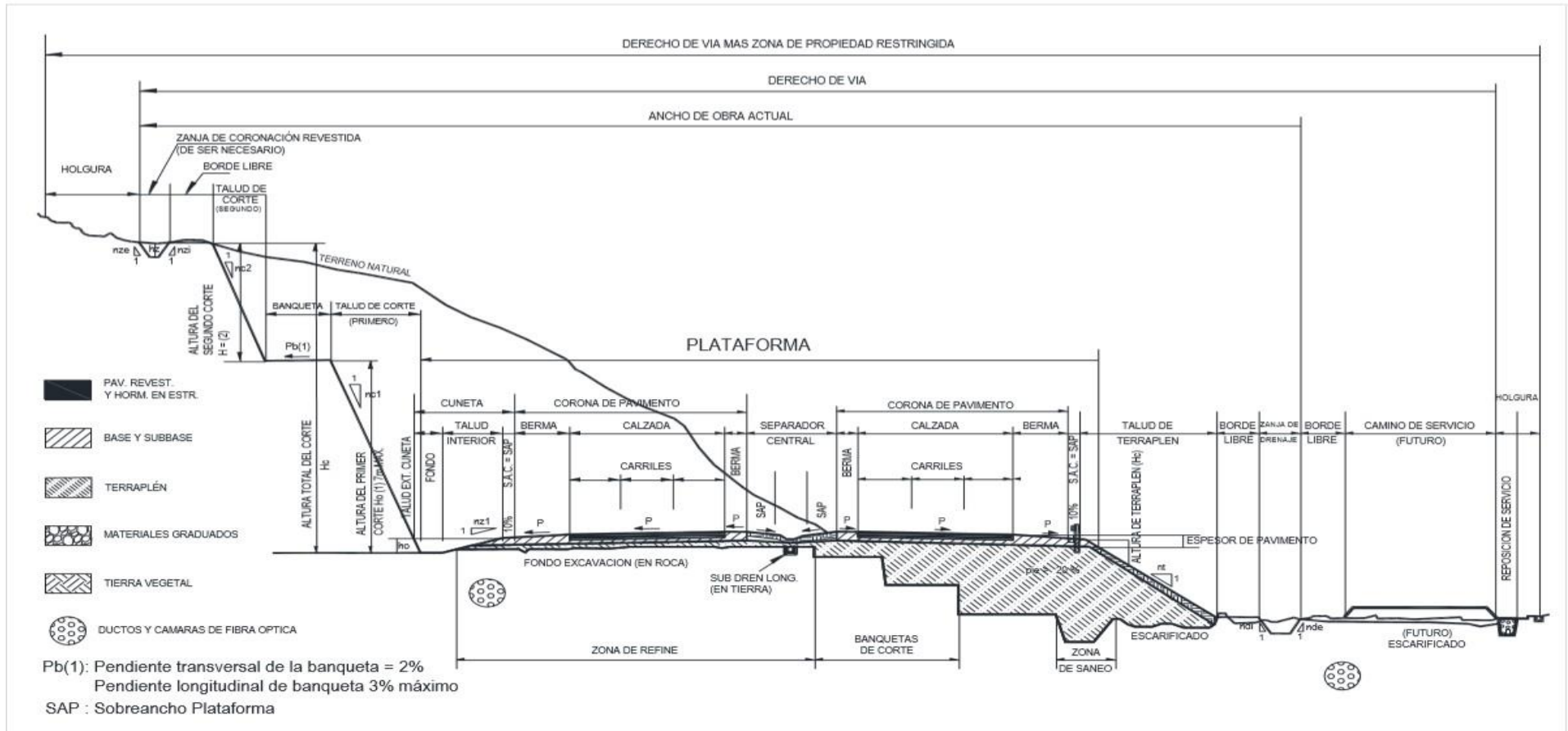
**Figura 304.02.A**  
**Sección transversal típica con calzada de dos carriles en poblaciones con zona comercial**



*Figura 57. Sección transversal típica con calzada de dos carriles en poblaciones en zona comercial.*



**Figura 304.02 B**  
**Sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales**



*Figura 58.* Sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales.

### **Calzada o superficie de rodadura**

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles. Los anchos de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

En autopistas: El número mínimo de carriles por calzada será de dos. En carreteras de calzada única: Serán dos carriles por calzada.

### **Ancho de la calzada en tangente**

El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

En la Tabla 304.01, se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

**Tabla 45.** Anchos mínimos *de calzada en tangente*.

**Tabla 304.01**  
**Anchos mínimos de calzada en tangente**

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			6.00	6.00
40 km/h															6.60	6.60	6.60	6.60		
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

**Notas:**

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.187)

En casos particulares, la vía materia de diseño puede requerir una sección transversal que contenga elementos complementarios, tales como barreras de seguridad u otros, en cuyo caso, se contemplará los anchos adicionales que requiera la instalación de dichos elementos.

### **Ancho de tramos en curva**

A los anchos mínimos de calzada en tangente indicados en la Tabla 304.01 se adicionarán los sobreamchos correspondientes a las curvas, de acuerdo a lo establecido en el tópic 302.09.

### **Bermas**

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Cualquiera sea la superficie de acabado de la berma, en general debe mantener el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada, y acorde a la evaluación técnica y económica del proyecto, está constituida por materiales similares a la capa de rodadura de la calzada.

Las autopistas contarán con bermas interiores y exteriores en cada calzada, siendo las primeras de un ancho inferior. En las carreteras de calzada única, las bermas deben tener anchos iguales.

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia.

La función como zona de seguridad, se refiere a aquellos casos en que un vehículo se salga de la calzada, en cuyo caso dicha zona constituye un margen de seguridad para realizar una maniobra de emergencia que evite un accidente.

### **Ancho de las bermas**

En la Tabla 304.02, se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

**Tabla 46. Ancho de bermas.**

**Tabla 304.02  
Ancho de bermas**

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h																1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

**Notas:**

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- c) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el [Tópico 304.12](#), debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.187)

## **Inclinación de las bermas**

En las vías con pavimento superior, la inclinación de las bermas, se regirá según la Figura 304.03 para las vías a nivel de afirmado, en los tramos en tangente las bermas seguirán la inclinación del pavimento. En los tramos en curva se ejecutará el peralte, según lo indicado en el Tópico 304.06.

En el caso de que la berma se pavimente, será necesario añadir lateralmente a la misma para su adecuado confinamiento, una banda de mínimo 0,5 m de ancho sin pavimentar. A esta banda se le denomina sobreebanco de compactación (s.a.c.) y puede permitir la localización, señalización y defensas.

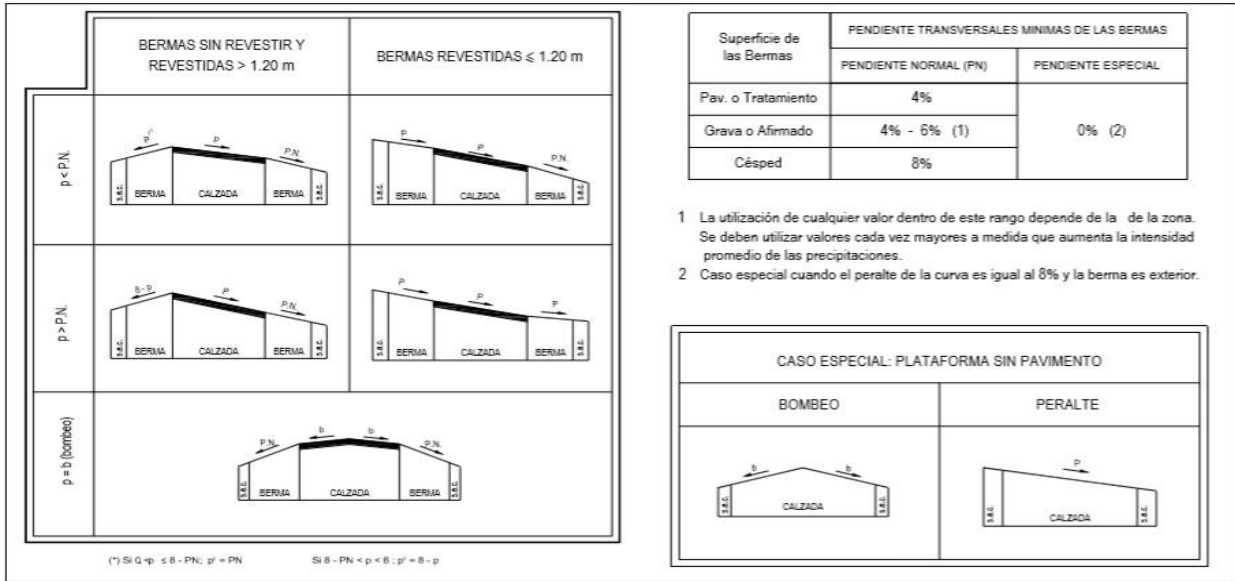
En el caso de las carreteras de bajo tránsito:

- En los tramos en tangentes, las bermas tendrán una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma.
- La berma situada en el lado inferior del peralte, seguirá la inclinación de éste cuando su valor sea superior a 4%. En caso contrario, la inclinación de la berma será igual al 4%.
- La berma situada en la parte superior del peralte, tendrá en lo posible, una inclinación en sentido contrario al peralte igual a 4%, de modo que escurra hacia la cuneta.

La diferencia algebraica entre las pendientes transversales de la berma superior y la calzada será siempre igual o menor a 7%. Esto significa que cuando la inclinación del peralte es igual a 7%, la sección transversal de la berma será horizontal y cuando el peralte sea mayor a 7% la berma superior quedará con una inclinación hacia la calzada, igual a la del peralte menos 7%.

**Figura 304.03**

*Pendiente transversal de bermas*



- 1 La utilización de cualquier valor dentro de este rango depende de la de la zona. Se deben utilizar valores cada vez mayores a medida que aumenta la intensidad promedio de las precipitaciones.
- 2 Caso especial cuando el peralte de la curva es igual al 8% y la berma es exterior.

Figura 59. Pendiente transversal.

**a. Bombeo**

En tramos en tangente o en curvas en contrapelite, las calzadas debentener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La Tabla 304.03 especifica los valores de bombeo de la calzada. En loscasos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.



**Figura 304.04**  
**Casos de bombeo**

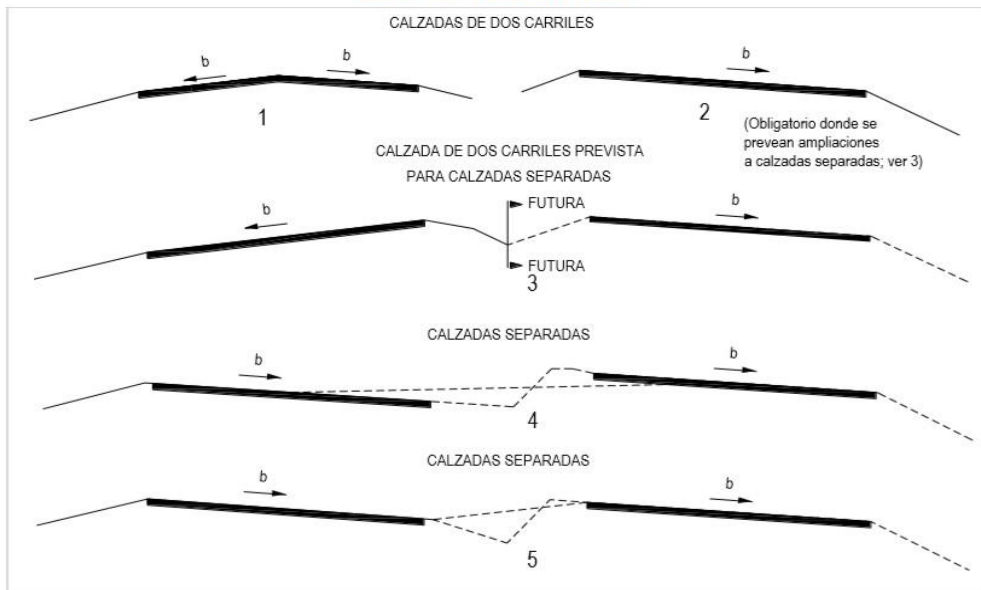


Figura 60. Casos de bombeo.

**Tabla 47.** Valores del bombeo de la calzada.

**Tabla 304.03**  
**Valores del bombeo de la calzada**

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.195).

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiendo del tipo de carreteray la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican:

- La denominada de dos aguas, cuya inclinación parte del centro de la calzada hacia los bordes.
- El bombeo de una sola agua, con uno de los bordes de la calzada por encima del otro. Esta solución es una manera de resolver

## b. Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

## c. Valores del peralte (máximos y mínimos)

Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados en la Tabla 304.04.

**Tabla 48.** *Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte.*

**Tabla 304.04**  
**Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte**

Velocidad (km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3,500	3,500	3,500	7,500

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.196).

En la Tabla 304.05 se indican los valores máximos del peralte, para las condiciones descritas:

**Tabla 49.** *Valores de peralte máximo.*

**Tabla 304.05**  
**Valores de peralte máximo**

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.196).

## **d. Derecho de Vía o faja de dominio**

### **Generalidades**

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. La faja del terreno que conforma el Derecho de Vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo N° 034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del Derecho de Vía.
  - De la libre disponibilidad del Derecho de Vía.
  - Del registro del Derecho de Vía.
  - De la propiedad del Derecho de Vía.
  - De la propiedad restringida.
  - De las condiciones para el uso del Derecho de Vía.

### **Ancho y aprobación del Derecho de Vía**

Cada autoridad competente establecida en el artículo 4to del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, establece y aprueba mediante resolución del titular, el Derecho de Vía de las carreteras de su competencia en concordancia con las normas aprobadas por el MTC.

Para la determinación del Derecho de Vía, además de la sección transversal del proyecto, deberá tenerse en consideración la instalación de los dispositivos auxiliares y obras básicas requeridas para el funcionamiento de la vía.

La Tabla 304.09 indica los anchos mínimos que debe tener el Derecho de Vía, en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

**Tabla 50.** *Anchos mínimos de Derecho de Vía.*

**Tabla 304.09**  
**Anchos mínimos de Derecho de Vía**

<b>Clasificación</b>	<b>Anchos mínimos (m)</b>
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (199).

**Tabla 51. Elementos de curva.**

ELEMENTOS DE CURVA

N <sup>o</sup>	S	R	L	T	A	C	E	M	P.C	P.T	P.I ESTE	P.I NORTE
PI-1	D	3 6 0	45.7	22. 88	007°16'23";45.67 "	45.6 7	0.7 3	0.7 2	0+218. 73	0+264. 43	627244.1 83	9255718.67 9
PI-2	D	1 2 5	17.86	8.9 4	008°11'04";17.84 "	17.8 4	0.3 2	0.3 2	0+502. 38	0+520. 24	627124.3	9255959.87 9
PI-3	D	1 2 5	59.23	30. 18	027°08'52";58.67 "	58.6 7	3.5 9	3.4 9	0+754. 71	0+813. 94	626960.6 88	9256167.66 3
PI-4	I	1 2 5	71.35	36. 67	032°42'11";70.38 "	70.3 8	5.2 7	5.0 6	0+607. 25	0+678. 60	627076.2 59	9256083.50 7
PI-5	I	1 2 5	14.32	7.1 7	006°33'57";14.32 "	14.3 2	0.2 1	0.2 1	0+357. 31	0+371. 64	627196.4 38	9255831.95 9
PI-6	I	3 6 0	79.49	39. 91	012°39'07";79.33 "	79.3 3	2.2 1	2.1 9	0+082. 63	0+162. 12	627304.1 13	9255615.40 8
PI-7	I	1 2 5	103.4 7	54. 91	047°25'43";100.5 4"	100. 54	11. 53	10. 55	1+028. 70	1+132. 17	626825.5 37	9256435.32 4
PI-8	I	3 6 0	31.1	15. 56	004°57'00";31.09 "	31.0 9	0.3 4	0.3 4	1+362. 56	1+393. 66	626536.0 19	9256517.14 2
PI-9	D	8 5	129.9 4	81. 5	087°35'24";117.6 5"	117. 65	32. 76	23. 65	1+593. 61	1+723. 56	626244.2 97	9256572.95 1
PI-10	I	1 2	42.61	21. 51	019°31'55";42.41 "	42.4 1	1.8 4	1.8 1	1+991. 22	2+033. 83	626298.5 76	9256939.63 1

		5										
PI-11	D	1 2 5	27.15	13. 63	012°26'34";27.09 "	27.0 9	0.7 4	0.7 4	2+158. 37	2+185. 51	626267.8 04	9257096.31 5
PI-12	I	1 2 5	2.83	1.4 1	001°17'49";2.83" "	2.83	0.0 1	0.0 1	2+632. 33	2+635. 16	626284.1 98	9257557.84 6
PI-13	I	5 0	96.48	72. 15	110°33'23";82.19 "	82.1 9	37. 78	21. 52	3+291. 52	3+388	626498.0 73	9258222.00 8
PI-14	D	3 2 0	55.11	27. 62	009°52'05";55.05 "	55.0 5	1.1 9	1.1 9	3+652. 13	3+707. 24	626136.1 32	9258259.69 3
PI-15	I	3 6 0	17.47	8.7 4	002°46'49";17.47 "	17.4 7	0.1 1	0.1 1	4+221. 77	4+239. 23	625606.0 89	9258409.80 1
PI-16	D	3 2 0	14.57	7.2 9	002°36'34";14.57 "	14.5 7	0.0 8	0.0 8	4+334. 46	4+349. 03	625497.7 08	9258434.88 6
PI-17	D	3 2 0	85.42	42. 97	015°17'40";85.17 "	85.1 7	2.8 7	2.8 5	4+629. 42	4+714. 84	625179.3 05	9258524.03 3
PI-18	D	3 2 0	9.34	4.6 7	001°40'19";9.34" "	9.34	0.0 3	0.0 3	4+976. 40	4+985. 73	624914.1 01	9258682.97 9
PI-19	I	3 2 0	19.23	9.6 2	003°26'34";19.22 "	19.2 2	0.1 4	0.1 4	5+584. 87	5+604. 10	624393.5 57	9259007.32 6
PI-20	D	3 2 0	65.1	32. 66	011°39'21";64.99 "	64.9 9	1.6 6	1.6 5	5+888. 27	5+953. 37	624102.4 75	9259155.1 2
PI-21	I	3 2 0	20.48	10. 24	003°40'01";20.48 "	20.4 8	0.1 6	0.1 6	6+330. 67	6+351. 15	623767.8 67	9259409.05 3
PI-22	D	3 2 0	107.8 7	54. 45	019°18'49";107.3 6"	107. 36	4.6	4.5 3	6+936. 84	7+044. 71	623215.2 81	9259752.06 3

PI-23	I	1 2 5	108.8 3	58. 13	049°53'02";105.4 3"	105. 43	12. 86	11. 66	8+147. 51	8+256. 34	622468.6 02	9260710.82 3
PI-24	I	1 2 5	128.7 7	70. 75	059°01'19";123.1 5"	123. 15	18. 64	16. 22	8+725. 51	8+854. 27	621871.9 04	9260750.99 4
PI-25	D	1 2 5	126.3	69. 13	057°53'30";121.0 0"	121	17. 84	15. 62	9+443. 73	9+570. 03	621460.2 6	9260148.96 5
PI-26	I	3 2 0	6.46	3.2 3	001°09'25";6.46"	6.64	0.0 2	0.0 2	9+215. 44	9+221. 90	621623.3 72	9260393.79 5
PI-27	D	3 2 0	11.33	5.6 7	002°01'46";11.33 "	11.3 3	0.0 5	0.0 5	7+898. 19	7+909. 53	622647.1 13	9260467.49 4

Fuente: Elaborado por el investigador.

**Tabla 52. Continuación de elementos de curva.**

ELEMENTOS DE CURVA

PI-28	D	3 2 0	3.14	1.5 7	000°33'46";3.14 "	3.1 4	0	0	7+250. 38	7+253. 53	623051.09 8	9259955.8 51
PI-29	I	3 2 0	17.19	8.6	003°04'41";17.1 9"	17. 19	0.1 2	0.1 2	6+143. 98	6+161. 17	623921.20 1	9259299.6 96
PI-30	I	3 2 0	12.55	6.2 7	002°14'47";12.5 5"	12. 55	0.0 6	0.0 6	5+402. 26	5+414. 80	624554.01 2	9258913.3 33
PI-31	I	1 2 5	40.42	20. 39	018°31'35";40.2 4"	40. 24	1.6 5	1.6 3	3+114. 09	3+154. 51	626395.64 5	9258016.5 72
PI-32	D	8 5	69.22	36. 66	046°39'25";67.3 2"	67. 32	7.5 7	6.9 5	2+945. 15	3+014. 37	626284.74 3	9257905.7 73
PI-33	I	1 2 5	6.92	3.4 6	003°10'15";6.92 "	6.9 2	0.0 5	0.0 5	2+819. 07	2+825. 99	626289.27 4	9257746.5 59
PI-34	D	1 2 5	3.29	1.6 4	001°30'23";3.29 "	3.2 9	0.0 1	0.0 1	2+416. 52	2+419. 81	626273.52 5	9257342.5 3

Fuente: Elaborado por el investigador.



# PAVIMENTO

## INTRODUCCIÓN

Se denomina pavimento a la estructura que recibe a las solicitaciones de tránsito y clima y las trasmite a la sub-rasante, repartidas de manera que éste pueda soportar ciertas solicitaciones sin sufrir deformaciones, durante un período determinado de tiempo (vida útil).

Los pavimentos flexibles son aquellos en que sus capas constitutivas tienen bajos valores de resistencia a la flexo-tracción, absorbiéndolas solicitaciones mediante su resistencia al esfuerzo de corte, según el espesor y la calidad de estas capas, la distribución de la carga superficial hacia el terreno natural. En general la calidad resistente de las capas disminuye a medida que aumenta su distancia (profundidad) de la rasante (plano que recibe las solicitaciones de tránsito). En los pavimentos flexibles se distinguen tres tipos generales de estructuración:

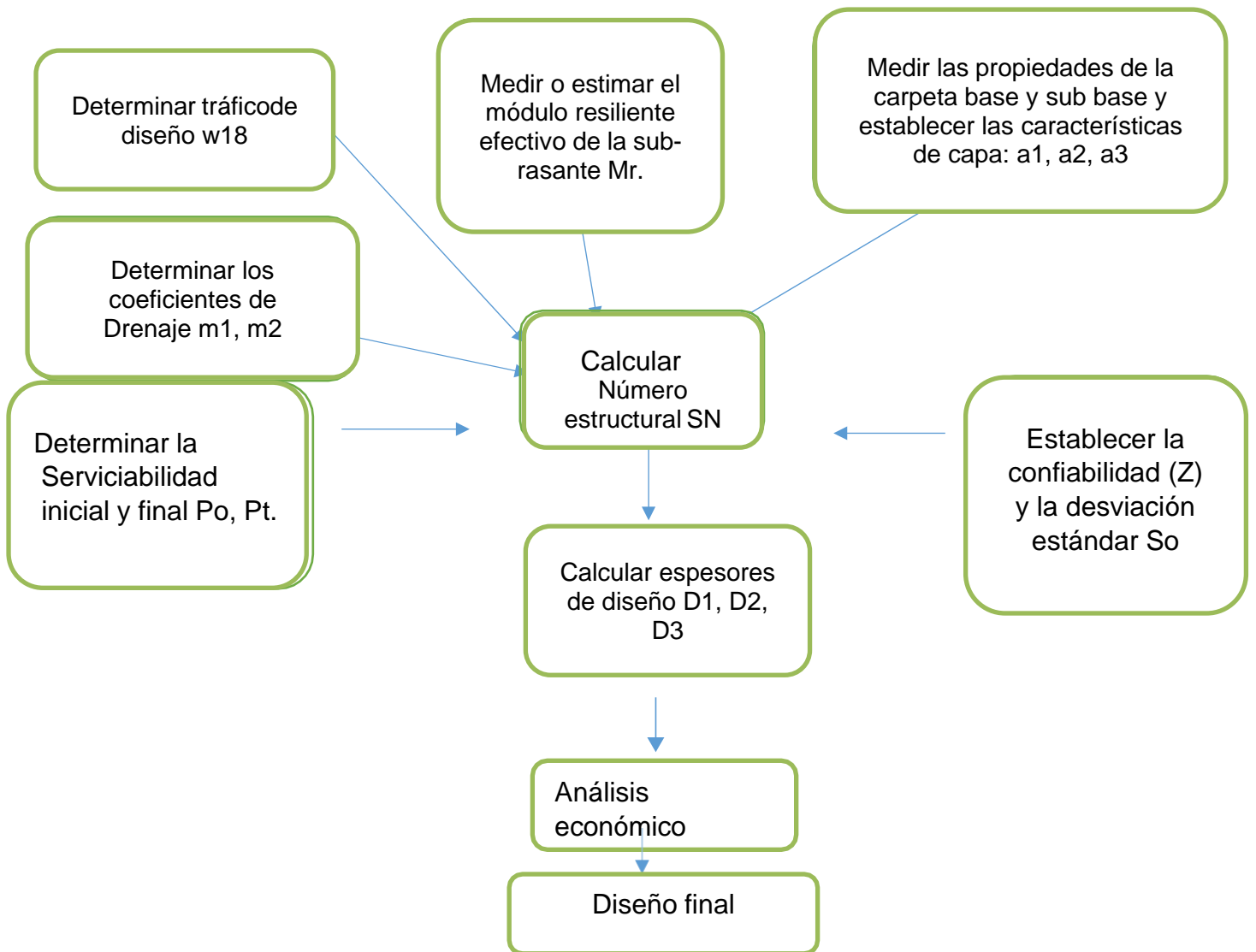
- pavimentos flexibles con capas estructurales de mezclas asfálticas que aportan capacidad de soporte al total de la estructura.
- pavimentos flexibles en capas asfálticas (tratamientos asfálticos) no aportan capacidad de soporte a la estructura.
- pavimentos flexibles compuesto sólo por capas granulares.

Por lo general, estos pavimentos están formados por una carpeta de rodado, base, sub-base y material sub-rasante.

## Procedimientos de Diseño

- Calcular el tráfico para el periodo de diseño ( $W_{18}$ ).
- Determinar la confiabilidad  $R$  y la desviación estándar total  $S$ .
- Determinar la pérdida de serviciabilidad de diseño.

- Obtener el número estructural SN (acabo o formula)
- Establecer los espesores que satisfacen SN.



## Confiabilidad y variabilidad

La confiabilidad en el diseño de pavimento ( $Z_r$ ) es la probabilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista bajo las condiciones que tiene lugar en el lapso.

Confiabilidad =  $R$  (%) =  $100 \times$  Probabilidad ( $N_t > N_t$ )

- La variabilidad ( $S_o$ ) se refiere a las variantes en las mediciones de los parámetros que se define en el diseño con respecto a los valores que se obtienen en el terreno de forma real.
- Por lo tanto, las solicitaciones de diseño para un determinado nivel de confiabilidad se pueden estimar como:

$\text{Log (ESALs diseño)} = \text{Log (NT)} + Z_r S_o$

- Cuando se considera la variación del tráfico proyectado (junto con otras variables asociadas con los módulos de comportamiento del pavimento) el valor que se adopta es 0.39 para pavimentos rígidos y 0.49 para pavimentos flexibles.
- Cuando no se considera la variación del tráfico proyectados se emplea 0.34 para pavimentos rígidos y 0.44 para pavimentos flexibles.
- El rango de valor es:

0.30 a 0.40 en pavimentos rígidos

0.40 a 0.50 en pavimentos flexibles

- En general a medida que crece el volumen del tránsito, la dificultad que presenta el tránsito divergente y la expectativa pública de disponibilidad aumentan el riesgo de no cumplir con dichas expectativas, debe ser minimizado.
- Esto se logra escogiendo niveles mayores de confiabilidad. La tabla adjunta tiene los niveles de confiabilidad recomendables para clasificaciones funcionales diferentes. Obsérvese que los

niveles más elevados corresponden a las vías que reciben el mayor uso, mientras que las de nivel más bajo, el 50% corresponden a las carreteras locales.

Los valores desarrollados en el AASHTO ROAD TEST no incluyeron error por el tránsito. Sin embargo, el error en la predicción del comportamiento desarrollado en el tramo de ensayo fue de 0.35 para los pavimentos flexibles lo cual corresponde a una desviación estándar total de 0.45.

**Tabla 53.** Niveles de confiabilidad recomendables para clasificaciones funcionales diferentes.

NIVELES DE CONFIABILIDAD SUGERIDAS PARA DIFERENTES CARRETERAS		
Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado	
	Urbana	rural
Autopista funcional	85-99.9	80-99.9
Arterias principales	80-99	75-95
Colectoras de tránsito	80-95	75-95
Carreteras locales	50-80	50-80

Fuente: Elaborado por los investigadores.

## CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO

### Serviciabilidad

La Serviciabilidad de un pavimento se define como la idoneidad que tiene el mismo para servir a la clase de tránsito que la va a utilizar. La mayor forma de evaluarla es a través del índice de servicio presente (PSI-Present, Serviceability Index), el cual varía entre 0 (carretera imposible) hasta 5 (carretera perfecta). La filosofía básica

del diseño en el concepto del comportamiento y capacidad del servicio, el cual proporciona un medio para diseñar un pavimento con base en un volumen específico de tránsito total y con un nivel mínimo de serviciabilidad deseado, al final del periodo de diseño.

Teniendo en cuenta que la serviciabilidad final de un pavimento ( $P_t$ ) depende del tránsito, del índice de servicio inicial ( $P_o$ ), es necesario hacer una determinación de este último.

En el ensayo AASHTO, se obtuvo un valor de 4.2 para los pavimentos flexibles, pero cada entidad podrá elegir un valor apropiado para sus condiciones y características constructivas.

Una vez establecido  $P_o$   $P_t$ , se aplica la siguiente ecuación para definir el cambio total en el índice de servicio.

$$PSI = P_o - P_t$$

**Tabla 54.** Niveles de serviciabilidad final.

Niveles de serviciabilidad final	% de usuarios que consideran inaceptables este nivel de serviciabilidad
3	12
2.5	55
2	85

Fuente: Elaborado por los investigadores.

### Generalidades

La función del pavimento es resistir los efectos de abrasión del tránsito y de las condiciones climatológicas de la zona que la carretera atraviesa; al transmitir las cargas a la subrasante, lo hace de tal forma que éstas se reparten en un área cónica que es cada vez mayor a medida que se profundizan en el pavimento, hasta el límite que marca el bulbo de presiones, de tal manera que la subrasante pueda recibir esfuerzos y deformaciones que los pueda asimilar perfectamente.

## **Clasificación de pavimentos**

### **Pavimentos Flexibles**

Transmiten las cargas a la subrasante solamente en las zonas próximas al punto de aplicación, son los pavimentos de origen asfáltico.

Este tipo de pavimentos están formados por una capa bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. No obstante, puede prescindirse de cualquiera de estas capas dependiendo de la necesidad particular de cada obra.

### **Pavimentos Rígidos**

Transmiten las cargas a la subrasante en un área bastante grande alrededor del punto de aplicación, de una manera uniforme, están constituidos por losas de concreto generalmente.

Son aquellos fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina sub base de pavimento rígido.

### **Pavimentos Mixtos**

Constituidos por una combinación de los dos tipos de pavimentos anteriores, formado por dos capas: La superior flexible y la inferior rígida.

### **Pavimentos articulados**

Los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concretos prefabricados, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual.

A su vez se apoya sobre una capa de base granular o directamente sobre la sub rasante, dependiendo de la calidad de esta y de la magnitud y frecuencia de las cargas que circulan por dicho pavimento.

### **Criterios de selección de pavimentos**

Para la elección del tipo de pavimento más adecuado, deberá estudiarse los siguientes aspectos:

- Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previas de circulación de los vehículos, por cuanto ella tiene una decisiva influencia en la seguridad vial. Además. Debe ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.
- Debe presentar una regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal, que permitan una adecuada comodidad a los usuarios en función de las longitudes de onda de las deformaciones y de la velocidad de circulación.
- Debe ser durable.
- El tráfico que soportará especificando las clases del mismo, así como la intensidad y frecuencia del tránsito pesado.
- Las características del suelo de la sub rasante especialmente la resistencia y deformación ante las cargas.
- Las condiciones climatológicas de la zona, especialmente el balance evaporación precipitación y las heladas, lo cual servirá para estudiar la posibilidad del drenaje de aguas.



Posibilidad de construcción, estudiando los problemas que pudieran presentarse para la construcción, así como la posibilidad de utilizar materiales existentes en la zona.

Período de Diseño, o tiempo que se considera que debe prestar servicios a los usuarios en buenas condiciones.

Del análisis, considerando todos los criterios indicados, se seleccionará un tipo de pavimento, el cual, podrá agruparse de acuerdo a la inversión que requiera en uno de los tres siguientes grupos:

### **Pavimentos Económicos**

Para tráficos de menos de 400 vehículos diarios son los suelos naturales estabilizados por adición de cal, cemento, asfalto, cloruro de calcio, etc. También pertenecen a este grupo los tratamientos superficiales.

### **Pavimentos de Costo Intermedio**

Usados por tráfico de 400 a 1000 vehículos diarios, comprenden las mezclas bituminosas obtenidas in situ y en la planta, así como los Macadams Bituminosos.

### **Pavimentos Costosos**

Se usan para tráficos de más de 1000 vehículos diarios, comprenden los concretos asfálticos y los concreto de Cemento Portland.

De todas las consideraciones anteriores, vemos que la mayor parte de los análisis nos lleva a recomendar un pavimento de costo alto, del tipo de los pavimentos Flexibles.

### **Pavimento flexible**

El pavimento de asfalto o pavimento flexible, es una estructura de varias capas, (subbase, base y capa asfáltica), que se

construye con la finalidad de distribuir adecuadamente las cargas producidas por el tránsito y que no permitan el paso de infiltración de agua de lluvia, resistir a la acción devastadora de vehículos mediante el desprendimiento de las partículas del pavimento y dotar de una superficie de rodamiento adecuado.

Se entiende al pavimento como una estructura lisada en una superficie de rodamiento adecuado. Para diseño estructural de pavimento flexible como necesita conocer la magnitud del tráfico (peso y frecuencia de los vehículos), el tipo de suelo, la resistencia del suelo, las características climatológicas de la zona y la calidad de los materiales disponibles para la construcción del pavimento.

Las subrasantes débiles requieren bases flexibles de gran espesor para conservar las deflexiones causadas por las cargas, dentro de los límites seguros y prevenir la rotura del pavimento.

### **Tipos de Pavimentos**

#### **Flexibles Asfalto en frío**

Son pavimentos de calidad inferior a los pavimentos mezclados en caliente y se selecciona para carreteras y pavimentación de las zonas urbanas donde los volúmenes de tránsito son relativamente pequeños.

La carpeta asfáltica en frío es una mezcla de agregados y asfalto rebajado, se mezcla a la temperatura ambiente.

La mezcla en frío puede hacerse en plantas estacionarias o plantas móviles para ser aplicadas directamente sobre el camino.

#### **Asfalto en caliente**

Los pavimentos de carpeta asfáltica en caliente son seleccionados

para pavimentos de más alta calidad, tales como caminos principales de tránsito pesado e intenso, este pavimento es considerado de más alto costo.

La carpeta asfáltica en caliente es conocida como de concreto asfáltico. Son mezclas elaboradas en peso en plantas estacionarias o plantas centrales, endonde los agregados y el material cementante seleccionado en cantidad y calidad son calentados a una temperatura de 150°C aproximadamente, mezclados en forma rigurosa y homogénea para luego ser colocados en el lugar aun estando en caliente.

### **Funciones y características de las diferentes capas del pavimento flexible**

#### **Carpeta de rodadura**

La carpeta debe proporcionar al pavimento flexible una superficie de rodamiento estable, capaz de resistir la ampliación directa de las cargas, la fricción de las llantas, los esfuerzos de drenaje, los producidos por las fuerzas centrífugas, los impactos; debe tener la textura necesaria para permitir un rodamiento seguro y cómodo.

#### **Carpeta asfáltica sellante**

Está formado por una aplicación bituminosa de asfalto y tiene por objeto sellarla superficie impermeabilizándola, a fin de evitar que El agua de lluvia se infiltre.

Además, protege la capa de rodamiento contra la acción abrasiva de las ruedas de los vehículos.

#### **Base**

La base, la función fundamental de la base es estructural y consiste en proporcionar un elemento resistente a la acción de las cargas del tránsito y capaz de transmitir los esfuerzos resultantes con intensidades adecuadas.






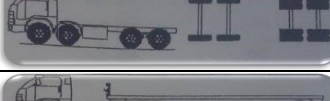
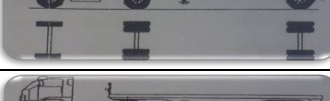
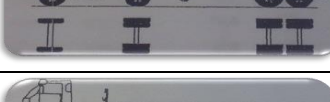

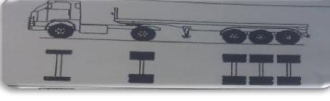

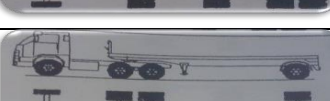

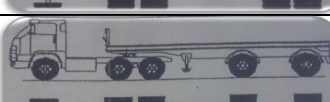

La base tiene también una importante función drenante, según la que debe ser capaz de eliminar fácil y rápidamente el agua que llegue a infiltrarse a través de la carpeta, así como de impedir la ascensión capilar del agua que provenga de niveles inferiores.

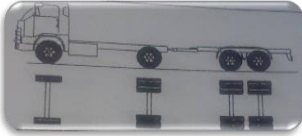
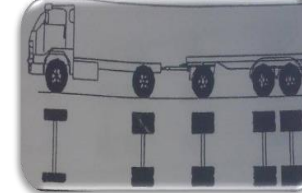
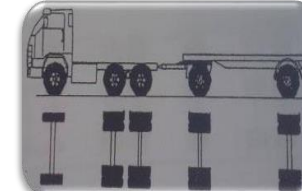
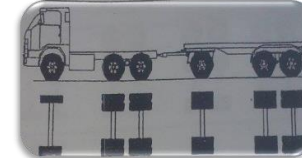
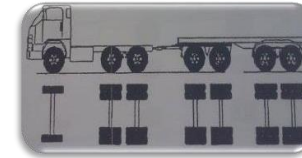
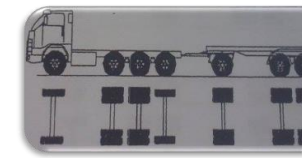
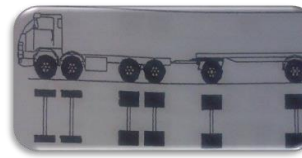
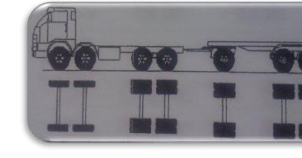
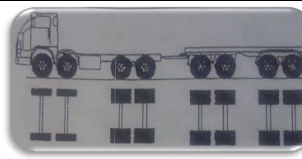
### **Sub base**

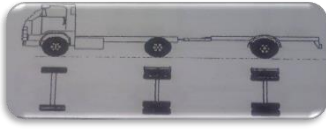
La principal función de la subbase de un pavimento flexible, es de carácter económico. Se trata de formar el espesor requerido del pavimento con el material más barato posible.

Cuanto menor sea la calidad del material colocado tendrá que ser mayor el espesor necesario para soportar y transmitir los esfuerzos. Otra función de la subbase consiste en servir de transición entre el material de la base, generalmente granular grueso y el de la subrasante, que tiende a ser mucho más fino. La subbase actúa como filtro de la base e impide su incrustación en la subrasante.

**Tabla 55.** *Ejes equivalentes.*

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
		Eje Delantero				
<b>AP (AUTOS)</b>		Eje Delantero	1	2204.6	0.000290484	<b>0.000580968</b>
		2°	1	2204.6	0.000290484	
<b>AC (CAMIONETA)</b>		Eje Delantero	1.6	3527.36	0.001442483	<b>0.025087629</b>
		2°	3.3	7275.18	0.023645146	
<b>C2</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>3.6959690</b>
		2°	11	24250.6	3.1553	
<b>C3</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>2.5604010</b>
		2°	18	39682.8	2.019732	
<b>C4</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>1.8312490</b>
		2°	23	50705.8	1.29058	
<b>8x4</b>		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	<b>2.7598500</b>
		2°	18	39682.8	2.019732	
<b>T2S1</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>6.8512690</b>
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
<b>T2S2</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>5.715701</b>
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	18	39682.8	2.019732	
<b>T2Se2</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>10.006569</b>
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
<b>T2S3</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>5.490919</b>
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	25	55115	1.79495	
<b>T2Se3</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>8.871001</b>
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	18	39682.8	2.019732	
<b>T3S1</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>5.715701</b>
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
<b>T3S2</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>4.580133</b>
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
<b>T3Se2</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>8.871001</b>
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
<b>T3S3</b>		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	<b>4.355351</b>
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	25	55115	1.79495	

<b>T3Se3</b>		Eje Delan tero	7	154 32.2	0.540 669	<b>7.735433</b>
		2°	18	396 82.8	2.019 732	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	
		4°	18	396 82.8	2.019 732	
<b>C2R2</b>		Eje Dela ntero	7	154 32.2	0.540 669	<b>10.006569</b>
		2°	11	242 50.6	3.155 3	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	
		4°	11	242 50.6	3.155 3	
<b>C2R3</b>		Eje Dela ntero	7	154 32.2	0.540 669	<b>8.871001</b>
		2°	11	242 50.6	3.155 3	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	
		4°	18	396 82.8	2.019 732	
<b>C3R2</b>		Eje Dela ntero	7	154 32.2	0.540 669	<b>8.871001</b>
		2°	18	396 82.8	2.019 732	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	
		4°	11	242 50.6	3.155 3	
<b>C3R3</b>		Eje Dela ntero	7	154 32.2	0.540 669	<b>7.735433</b>
		2°	18	396 82.8	2.019 732	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	
		4°	18	396 82.8	2.019 732	
<b>C3R4</b>		Eje Dela ntero	7	154 32.2	0.540 669	<b>6.599865</b>
		2°	18	396 82.8	2.019 732	
		3°	18	396 82.8	2.019 732	
		4°	18	396 82.8	2.019 732	
<b>C4R2</b>		Eje Dela ntero	7	154 32.2	0.540 669	<b>8.141849</b>
		2°	23	507 05.8	1.290 58	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	
		4°	11	242 50.6	3.155 3	
<b>C4R3</b>		Eje Dela ntero	7	154 32.2	0.540 669	<b>7.006281</b>
		2°	23	507 05.8	1.290 58	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	
		4°	18	396 82.8	2.019 732	
<b>8x4R2</b>		Eje Dela ntero	14	308 64.4	0.740 118	<b>9.07045</b>
		2°	18	396 82.8	2.019 732	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	

		4°	11	242 50.6	3.155 3	
8x4R3		Eje Delan- terio	14	308 64.4	0.740 118	7.934882
		2°	18	396 82.8	2.019 732	
		3°	11	242 50.6	3.155 3	

### Resultados:

Se realizó el diseño del pavimento flexible por tramos en el transcurso de la vía, puesto que la capacidad portante del suelo varía en todo el tramo de la vía. El primer diseño se realizó en el tramo 0+ 000 al 2+500 el segundo se realizó del 2+500 al 5+000 el tercero se realizó del 5+000 al 7+500 y el cuarto diseño se realizó al último tramo que está ubicada en el km 7+500 al 10+050.

Para el diseño del pavimento se tomó en cuenta las normas el Aashto 93, para el cual se diseñó con los siguientes parámetros.

#### Primer tramo 0+ 000 al 2+500

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE					
Modificar datos:	<input type="checkbox"/>	Cálculos automáticos	<input type="checkbox"/>	Resultados	<input type="checkbox"/>
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento				ESAL(W18)	15 679 812
Suelo de la subrasante				CBR =	8.6 %
Módulo de resiliencia de la subrasante			$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)=	10134.28
Tipo de tráfico			VERDADERO	Tipo:	TP12
Número de etapas				Etapas:	1
Nivel de confiabilidad				conf.	95.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal				ZR	-1.645
Desviación estandar combinado				So	0.45
Indice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico				Pi	4.2
Indice de serviciabilidad final según rango de tráfico				Pt	3
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico				$\Delta PSI$	1.2
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$					
Número estructural requerido				Calcular SN	SNR= 4.290

Figura 61. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021.

**Tabla 56. Número estructural.2021.**

TIPO SUB RASANTE CLASE DE TRANSITO	Inadecuada CBR < 3 % (*)	Pobre 3 % ≤ CBR < 6 % (*)	Regula	Buena	Muy Buena	Excelente
			6 % ≤ CBR < 10 %	10 % ≤ CBR < 20 %	20 % ≤ CBR < 30 %	CBR ≥ 30 %
T <sub>r0</sub> 75,000 < Rep. EE ≤ 150,000			2.150	1.890	1.630	1.630
T <sub>r1</sub> 150,000 < Rep. EE ≤ 300,000			2.476	2.216	1.852	1.800
T <sub>r2</sub> 300,000 < Rep. EE ≤ 500,000			2.765	2.372	2.008	1.800
T <sub>r3</sub> 500,000 < Rep. EE ≤ 750,000			2.982	2.594	2.178	1.970
T <sub>r4</sub> 750,000 < Rep. EE ≤ 1'000,000			3.152	2.764	2.348	2.140
T <sub>r5</sub> 1'000,000 < Rep. EE ≤ 1'500,000			3.459	3.105	2.556	2.296
T <sub>r6</sub> 1'500,000 < Rep. EE ≤ 3'000,000			3.911	3.431	2.862	2.570
T <sub>r7</sub> 3'000,000 < Rep. EE ≤ 5'000,000			4.218	3.757	3.156	2.844
T <sub>r8</sub> 5'000,000 < Rep. EE ≤ 7'500,000			4.652	4.135	3.462	3.118
T <sub>r9</sub> 7'500,000 < Rep. EE ≤ 10'000,000			4.847	4.305	3.652	3.288
T <sub>r10</sub> 10'000,000 < Rep. EE ≤ 12'500,000			5.134	4.582	3.884	3.506
T <sub>r11</sub> 12'500,000 < Rep. EE ≤ 15'000,000			5.257	4.705	4.054	3.676
T <sub>r12</sub> 15'000,000 < Rep. EE ≤ 20'000,000			5.380	4.922	4.224	3.846
T <sub>r13</sub> 20'000,000 < Rep. EE ≤ 25'000,000			5.914	5.327	4.613	4.178
T <sub>r14</sub> 25'000,000 < Rep. EE ≤ 30'000,000			6.084	5.497	4.783	4.348

Fuente: MTC

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. It includes the following fields and values:

- Tipo de Pavimento:**  Pavimento flexible,  Pavimento rígido
- Confiability (R) y Desviación estándar (So):** Reliability (R) dropdown, So = 0.45
- Serviciabilidad inicial y final:** PSI inicial = 4.2, PSI final = 3
- Módulo resiliente de la subrasante:** Mr = 10134.28 psi
- Información adicional para pavimentos rígidos:**
  - Módulo de elasticidad del concreto - E<sub>c</sub> (psi): [ ]
  - Módulo de rotura del concreto - S<sub>c</sub> (psi): [ ]
  - Coefficiente de transmisión de carga - (J): [ ]
  - Coefficiente de drenaje - (C<sub>d</sub>): [ ]
- Tipo de Análisis:**  Calcular SN,  Calcular W18
- W18 =** 15679812
- Número Estructural:** SN = 4.29
- Buttons:** Calcular, Salir

**Figura 62. Cálculo de número estructural con programa Aashto 93. 2021.**



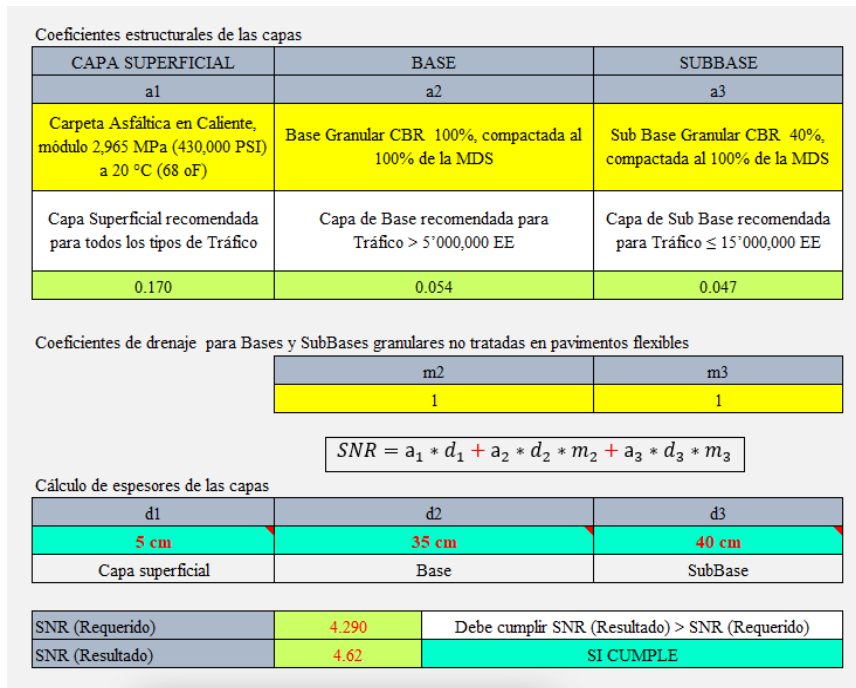


Figura 63. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021.

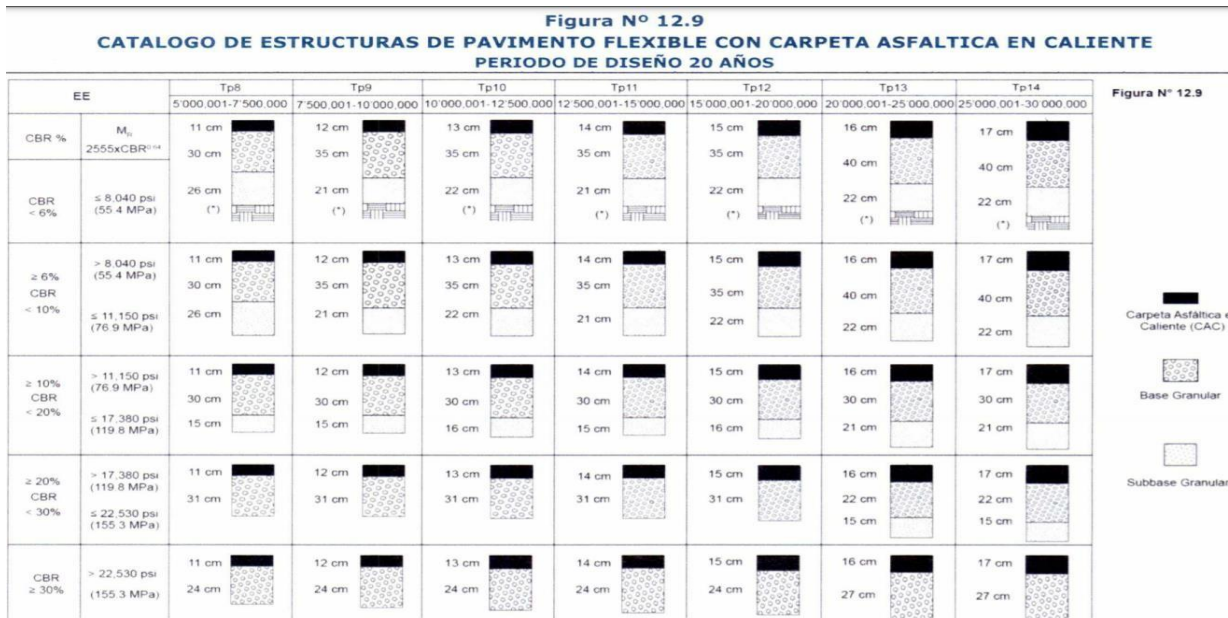


Figura 64. Estructuras del pavimento flexible con carpeta asfáltica en caliente, en periodo de 20 años.

## Segundo tramo del 2+500 al 5+000

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE						
Modificar datos:		Cálculos automáticos		Resultados		
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento				ESAL(W18)	15 679 812	
Suelo de la subrasante				CBR =	13.7 %	
Módulo de resiliencia de la subrasante		$Mr(\text{psi}) = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$		MR (psi)=	13623.31	
Tipo de tráfico		VERDADERO		Tipo:	TP12	
Número de etapas				Etapas:	1	
Nivel de confiabilidad				conf.	95.0 %	
Coeficiente estadístico de desviación estandar normal				ZR	-1.645	
Desviación estandar combinado				So	0.45	
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico				Pi	4.2	
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico				Pt	3	
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico				$\Delta \text{PSI}$	1.2	

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

Número estructural requerido	<b>Calcular SN</b>	SNR=	3.780
------------------------------	--------------------	------	-------

Figura 65. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021

Tabla 57. Número estructural.2021.

TIPO SUB RASANTE CLASE DE TRANSITO	Inadecuada CBR < 3 % (*)	Pobre 3 % ≤ CBR < 6 % (*)	Regula	Buena	Muy Buena	Excelente
			6 % ≤ CBR < 10 %	10 % ≤ CBR < 20 %	20 % ≤ CBR < 30 %	CBR ≥ 30 %
Tp0			2.150	1.890	1.630	1.630
75,000 < Rep. EE ≤ 150,000						
Tp1			2.476	2.216	1.852	1.800
150,000 < Rep. EE ≤ 300,000						
Tp2			2.765	2.372	2.008	1.800
300,000 < Rep. EE ≤ 500,000						
Tp3			2.982	2.594	2.178	1.970
500,000 < Rep. EE ≤ 750,000						
Tp4			3.152	2.784	2.348	2.140
750,000 < Rep. EE ≤ 1'000,000						
Tp5			3.459	3.105	2.556	2.296
1'000,000 < Rep. EE ≤ 1'500,000						
Tp6			3.911	3.431	2.882	2.570
1'500,000 < Rep. EE ≤ 3'000,000						
Tp7			4.218	3.757	3.156	2.844
3'000,000 < Rep. EE ≤ 5'000,000						
Tp8			4.652	4.135	3.482	3.118
5'000,000 < Rep. EE ≤ 7'500,000						
Tp9			4.847	4.305	3.852	3.288
7'500,000 < Rep. EE ≤ 10'000,000						
Tp10			5.134	4.582	3.884	3.506
10'000,000 < Rep. EE ≤ 12'500,000						
Tp11			5.257	4.705	4.054	3.676
12'500,000 < Rep. EE ≤ 15'000,000						
Tp12			5.380	4.922	4.224	3.846
15'000,000 < Rep. EE ≤ 20'000,000						
Tp13			5.914	5.327	4.613	4.178
20'000,000 < Rep. EE ≤ 25'000,000						
Tp14			6.084	5.497	4.783	4.348
25'000,000 < Rep. EE ≤ 30'000,000						

Fuente: MTC

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento  
 Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)  
 Reliability (R)  So

Serviciabilidad inicial y final  
 PSI inicial  PSI final

Módulo resiliente de la subrasante  
 Mr  psi

Información adicional para pavimentos rígidos  
 Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)   
 Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)   
 Coeficiente de transmisión de carga - (J)   
 Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis  
 Calcular SN **W18 =**   
 Calcular W18

Número Estructural  
**SN =**

Figura 66. Cálculo de número estructural con programa Aashto 93. 2021.

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.054	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
5 cm	35 cm	40 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	3.780	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	4.62	SI CUMPLE

Figura 67. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021.

**Figura N° 12.9**  
**CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE**  
**PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS**

EE	Tp8	Tp9	Tp10	Tp11	Tp12	Tp13	Tp14	Figura N° 12.9
CBR %	$M_e$	11 cm 30 cm	12 cm 35 cm	13 cm 35 cm	14 cm 35 cm	15 cm 35 cm	16 cm 40 cm	17 cm 40 cm
CBR < 6%	$\leq 8.040$ psi (55.4 MPa)	26 cm (*)	21 cm (*)	22 cm (*)	21 cm (*)	22 cm (*)	22 cm (*)	22 cm (*)
$\geq 6\%$ CBR < 10%	$> 8.040$ psi (55.4 MPa)	11 cm 30 cm	12 cm 35 cm	13 cm 35 cm	14 cm 35 cm	15 cm 35 cm	16 cm 40 cm	17 cm 40 cm
	$\leq 11.150$ psi (76.9 MPa)	26 cm	21 cm	22 cm	21 cm	22 cm	22 cm	22 cm
$\geq 10\%$ CBR < 20%	$> 11.150$ psi (76.9 MPa)	11 cm 30 cm	12 cm 30 cm	13 cm 30 cm	14 cm 30 cm	15 cm 30 cm	16 cm 30 cm	17 cm 30 cm
	$\leq 17.380$ psi (119.8 MPa)	15 cm	15 cm	16 cm	15 cm	16 cm	21 cm	21 cm
$\geq 20\%$ CBR < 30%	$> 17.380$ psi (119.8 MPa)	11 cm 31 cm	12 cm 31 cm	13 cm 31 cm	14 cm 31 cm	15 cm 31 cm	16 cm 22 cm	17 cm 22 cm
	$\leq 22.530$ psi (155.3 MPa)	24 cm	24 cm	24 cm	24 cm	24 cm	27 cm	27 cm
CBR $\geq 30\%$	$> 22.530$ psi (155.3 MPa)	11 cm 24 cm	12 cm 24 cm	13 cm 24 cm	14 cm 24 cm	15 cm 24 cm	16 cm 27 cm	17 cm 27 cm

Carpeta Asfáltica en Caliente (CAC)  
 Base Granular  
 Subbase Granular

Figura 68. Estructuras del pavimento flexible con carpeta asfáltica en caliente, en periodo de 20 años.

### Tercer tramo del 5+000 al 7+500

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE			
Modificar datos:	Cálculos automáticos:	Resultados:	
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18)	15 679 812
Suelo de la subrasante		CBR =	8.1 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)=	9715.06
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo:	TP12
Número de etapas		Etapas:	1
Nivel de confiabilidad		conf.	95.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal		ZR	-1.645
Desviación estandar combinado		So	0.45
Indice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico		Pi	4.2
Indice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt	3
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		$\Delta PSI$	1.2
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$			
Número estructural requerido	<input type="button" value="Calcular SN"/>		SNR= 4.360

Figura 69. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021.

**Tabla 58. Tabla de número estructural.2021**

TIPO SUB RASANTE CLASE DE TRANSITO	Inadecuada CBR < 3 % (*)	Pobre 3 % ≤ CBR < 6 % (*)	Regula	Buena	Muy Buena	Excelente
			6 % ≤ CBR < 10 %	10 % ≤ CBR < 20 %	20 % ≤ CBR < 30 %	CBR ≥ 30 %
Tr0			2.150	1.890	1.630	1.630
75,000 < Rep. EE ≤ 150,000						
Tr1			2.476	2.216	1.852	1.800
150,000 < Rep. EE ≤ 300,000						
Tr2			2.765	2.372	2.008	1.800
300,000 < Rep. EE ≤ 500,000						
Tr3			2.982	2.594	2.178	1.970
500,000 < Rep. EE ≤ 750,000						
Tr4			3.152	2.764	2.348	2.140
750,000 < Rep. EE ≤ 1'000,000						
Tr5			3.459	3.105	2.556	2.296
1'000,000 < Rep. EE ≤ 1'500,000						
Tr6			3.911	3.431	2.882	2.570
1'500,000 < Rep. EE ≤ 3'000,000						
Tr7			4.218	3.757	3.156	2.844
3'000,000 < Rep. EE ≤ 5'000,000						
Tr8			4.652	4.135	3.482	3.118
5'000,000 < Rep. EE ≤ 7'500,000						
Tr9			4.847	4.305	3.652	3.288
7'500,000 < Rep. EE ≤ 10'000,000						
Tr10			5.134	4.582	3.884	3.506
10'000,000 < Rep. EE ≤ 12'500,000						
Tr11			5.257	4.705	4.054	3.676
12'500,000 < Rep. EE ≤ 15'000,000						
Tr12			5.380	4.922	4.224	3.846
15'000,000 < Rep. EE ≤ 20'000,000						
Tr13			5.914	5.327	4.613	4.178
20'000,000 < Rep. EE ≤ 25'000,000						
Tr14			6.084	5.497	4.783	4.348
25'000,000 < Rep. EE ≤ 30'000,000						

Fuente: MTC

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): Reliability (R) [dropdown] So [0.45]

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial [4.2] PSI final [3]

Módulo resiliente de la subrasante: Mr [9715.06] psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) [ ] Coeficiente de transmisión de carga - (J) [ ]

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) [ ] Coeficiente de drenaje - (Cd) [ ]

Tipo de Análisis:  Calcular SN  Calcular W18

W18 = [15679812]

Número Estructural: SN = [4.36]

Botones: [Calcular] [Salir]

Figura 70. Cálculo de número estructural con programa Aashto 93. 2021.

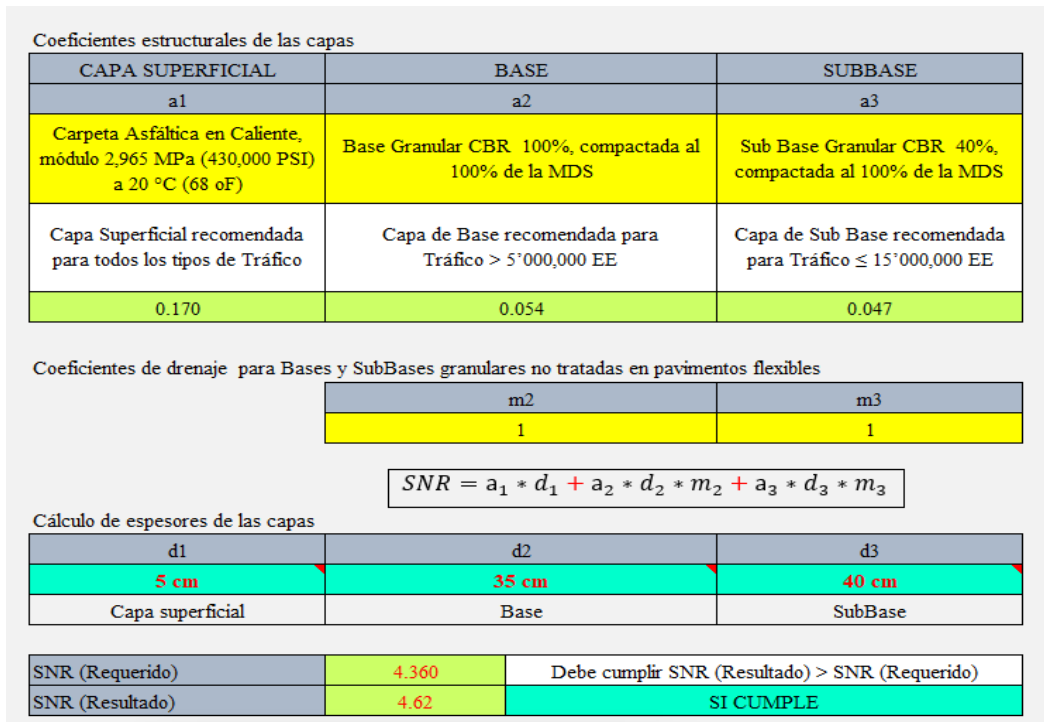


Figura 71. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021.

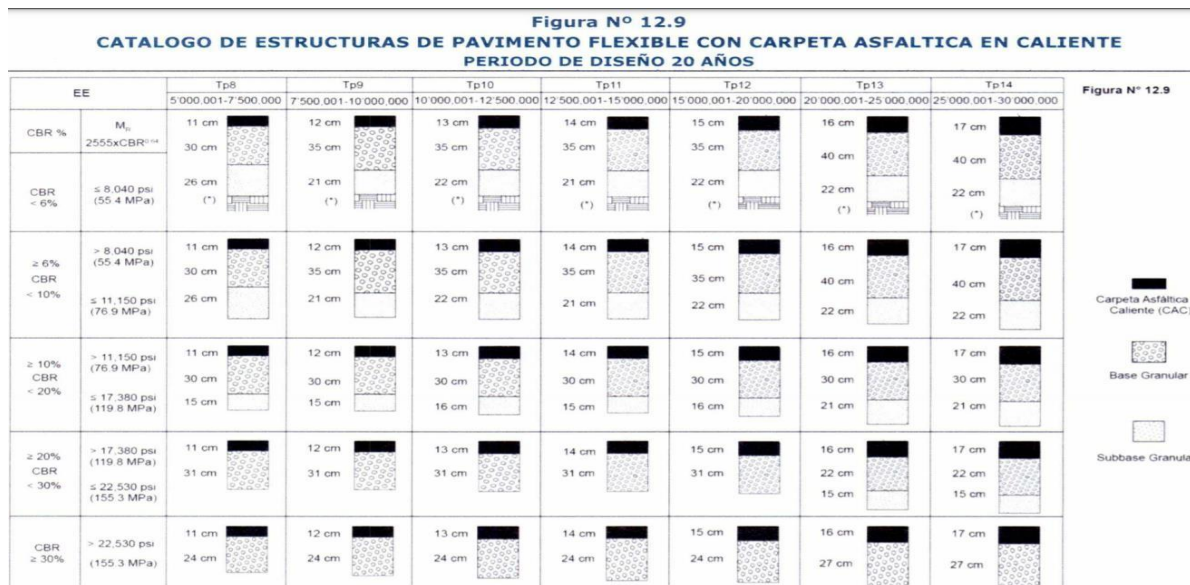


Figura 72. Estructuras del pavimento flexible con carpeta asfáltica en caliente, en periodo de 20 años.

## Cuarto tramo del 7+500 al 10+050

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE						
Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados				
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento			ESAL(W18)	15 679 812		
Suelo de la subrasante			CBR =	11.7 %		
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$		MR (psi)=	12303.55		
Tipo de tráfico	VERDADERO		Tipo:	TP12		
Número de etapas			Etapas:	1		
Nivel de confiabilidad			conf.	95.0 %		
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal			ZR	-1.645		
Desviación estandar combinado			So	0.45		
Indice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico			Pi	4.2		
Indice de serviciabilidad final según rango de tráfico			Pt	3		
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico			$\Delta PSI$	1.2		

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

Número estructural requerido	<b>Calcular SN</b>	SNR=	3.950
------------------------------	--------------------	------	-------

Figura 73. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021.

Tabla 59. Tabla de número estructural. 2021.

TIPO SUB RASANTE CLASE DE TRANSITO	Inadecuada CBR < 3 % (*)	Pobre 3 % ≤ CBR < 6 % (*)	Regula	Buena	Muy Buena	Excelente
			6 % ≤ CBR < 10 %	10 % ≤ CBR < 20 %	20 % ≤ CBR < 30 %	CBR ≥ 30 %
Tr0			2.150	1.890	1.630	1.630
75,000 < Rep. EE ≤ 150,000						
Tr1			2.476	2.216	1.852	1.800
150,000 < Rep. EE ≤ 300,000						
Tr2			2.765	2.372	2.008	1.800
300,000 < Rep. EE ≤ 500,000						
Tr3			2.982	2.594	2.178	1.970
500,000 < Rep. EE ≤ 750,000						
Tr4			3.152	2.764	2.348	2.140
750,000 < Rep. EE ≤ 1'000,000						
Tr5			3.459	3.105	2.556	2.296
1'000,000 < Rep. EE ≤ 1'500,000						
Tr6			3.911	3.431	2.882	2.570
1'500,000 < Rep. EE ≤ 3'000,000						
Tr7			4.218	3.757	3.156	2.844
3'000,000 < Rep. EE ≤ 5'000,000						
Tr8			4.652	4.135	3.482	3.118
5'000,000 < Rep. EE ≤ 7'500,000						
Tr9			4.847	4.305	3.652	3.288
7'500,000 < Rep. EE ≤ 10'000,000						
Tr10			5.134	4.582	3.884	3.506
10'000,000 < Rep. EE ≤ 12'500,000						
Tr11			5.257	4.705	4.054	3.676
12'500,000 < Rep. EE ≤ 15'000,000						
Tr12			5.380	4.922	4.224	3.846
15'000,000 < Rep. EE ≤ 20'000,000						
Tr13			5.914	5.327	4.613	4.178
20'000,000 < Rep. EE ≤ 25'000,000						
Tr14			6.084	5.497	4.783	4.348
25'000,000 < Rep. EE ≤ 30'000,000						

Fuente: MTC

**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento  
 Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)  
 Reliability (R)  So

Serviciabilidad inicial y final  
 PSI inicial  PSI final

Módulo resiliente de la subrasante  
 Mr  psi

Información adicional para pavimentos rígidos  
 Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)   
 Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)   
 Coeficiente de transmisión de carga - (J)   
 Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis  
 Calcular SN **W18 =**   
 Calcular W18

Número Estructural  
**SN =**

Figura 74. Cálculo de número estructural con programa Aashto 93. 2021.

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.054	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
5 cm	35 cm	40 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	3.950	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	4.62	SI CUMPLE

Figura 75. Parámetros de diseño para pavimento flexible. 2021.



**Figura N° 12.9**  
**CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE**  
**PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS**

EE		TP8	TP9	TP10	TP11	TP12	TP13	TP14	Figura N° 12.9	
		5'000.001-7'500.000	7'500.001-10'000.000	10'000.001-12'500.000	12'500.001-15'000.000	15'000.001-20'000.000	20'000.001-25'000.000	25'000.001-30'000.000		
CBR %	$M_e$	11 cm 30 cm	12 cm 35 cm	13 cm 35 cm	14 cm 35 cm	15 cm 35 cm	16 cm 40 cm	17 cm 40 cm	<p>  Carpeta Asfáltica y Caliente (CAC)   Base Granular   Subbase Granular         </p>	
	$2555 \times CBR^{0.44}$									
CBR < 6%	$\leq 8,040$ psi (55.4 MPa)	26 cm (*)	21 cm (*)	22 cm (*)	21 cm (*)	22 cm (*)	22 cm (*)	22 cm (*)		
	$\geq 6\%$ CBR < 10%	$> 8,040$ psi (55.4 MPa)	$\leq 11,150$ psi (76.9 MPa)	11 cm 30 cm 26 cm	12 cm 35 cm 21 cm	13 cm 35 cm 22 cm	14 cm 35 cm 21 cm	15 cm 35 cm 22 cm		16 cm 40 cm 22 cm
$\geq 10\%$ CBR < 20%	$> 11,150$ psi (76.9 MPa)	11 cm 30 cm 15 cm	12 cm 30 cm 15 cm	13 cm 30 cm 16 cm	14 cm 30 cm 15 cm	15 cm 30 cm 16 cm	16 cm 30 cm 21 cm	17 cm 30 cm 21 cm		
	$\leq 17,380$ psi (119.8 MPa)	11 cm 31 cm 15 cm	12 cm 31 cm 15 cm	13 cm 31 cm 16 cm	14 cm 31 cm 15 cm	15 cm 31 cm 16 cm	16 cm 22 cm 15 cm	17 cm 22 cm 15 cm		
$\geq 20\%$ CBR < 30%	$> 17,380$ psi (119.8 MPa)	11 cm 31 cm 15 cm	12 cm 31 cm 15 cm	13 cm 31 cm 16 cm	14 cm 31 cm 15 cm	15 cm 31 cm 16 cm	16 cm 22 cm 15 cm	17 cm 22 cm 15 cm		
	$\leq 22,530$ psi (155.3 MPa)	11 cm 24 cm	12 cm 24 cm	13 cm 24 cm	14 cm 24 cm	15 cm 24 cm	16 cm 27 cm	17 cm 27 cm		
CBR $\geq 30\%$	$> 22,530$ psi (155.3 MPa)	11 cm 24 cm	12 cm 24 cm	13 cm 24 cm	14 cm 24 cm	15 cm 24 cm	16 cm 27 cm	17 cm 27 cm		

*Figura 76.* Estructuras del pavimento flexible con carpeta asfáltica en caliente, en periodo de 20 años.

## **OBRAS DE ARTE**

### **Introducción:**

El drenaje de una carretera es un factor muy importante para que esta cumpla su óptimo funcionamiento.

Las malas condiciones del drenaje de carreteras, o el mal diseño podrían ocasionar grandes daños a la vida de los viajeros, de los pobladores de las áreas aledañas, a la economía de los transportistas, etc.

Es por eso que es de importancia su correcto desarrollo y cálculo.

Es así que se detallará en el presente informe que consta del diseño de contra-cunetas, cunetas, aliviaderos, alcantarillas, etc.

### **Objetivo**

Diseño Estructural de Alcantarilla

### **Conclusiones y recomendaciones:**

Se logrará realizar:

Diseño Estructural de Alcantarilla

### **Marco teórico**

#### **Drenaje de carreteras:**

El drenaje es uno de los factores más importantes en el diseño de carreteras, pues depende de su correcto funcionamiento el desempeño óptimo de la carretera.

Debe controlarse el agua superficial del camino.

Identificar el cruce de los arroyos o de los canales de drenaje artificiales.

### **Alejar y regular el agua subterránea. Debe evitarse:**

- Que el agua de las cunetas humedezca la subrasante, originando cambios volumétricos perjudiciales.
- La circulación de agua en cantidades excesivas sobre el pavimento.
- Que los taludes de corte se saturen de agua, disminuyendo su estabilidad.
- Que el agua subterránea invada la subrasante, disminuyendo la capacidad del suelo para soportar las cargas de servicios; trayendo como consecuencia asentamientos perjudiciales en la estructura del pavimento.

### **Se clasifica en superficial y subterráneo:**

#### **Drenaje superficial:**

El drenaje superficial se clasifica, según la posición que guarden las obras respecto al eje de la carretera, en paralelo o transversal.

La denominación de longitudinal se debe a que éstas se ubican aproximadamente en forma paralela al eje del camino, en este tipo de drenaje se considera a las cunetas, las contracunetas y los colectores.

El drenaje transversal tiene por objeto dar paso expedito al agua que cruza de un lado a otro de la carretera.

#### **Drenaje sub –superficial**

El drenaje sub-superficial tiene por objeto proteger al camino del daño que le puede causar el agua que se encuentra en el terreno por debajo de él.

## Características del drenaje superficial.

### Drenaje longitudinal

**Cunetas.** - Son canales que se hacen en todos los tramos en ladera y corte cerrado de un camino y sirven para interceptar el agua superficial que proviene del mismo, de los taludes cuando existe cortes y del terreno natural adyacentes.

Según la N.P.D.C, las cunetas por lo general tendrán sección triangular y las dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviográficos.

**Tabla 60.** Dimensiones de cunetas según la Normativa vigente.

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.50
Muy lluviosa	0.50	1.00

Fuente: Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.

Los principales cruces de agua en una vía terrestre la constituyen los puentes, las alcantarillas y aliviaderos de cuneta.

**Tabla 61.** Nomenclatura y ancho de Cauces, según Normativa Vigente.

NOMENCLATURA	ANCHO DE CAUCE
Alcantarilla	$1\text{m} < L \leq 4\text{m}$
Ponte	$4\text{m} < L < 10\text{m}$
Puente	$L \geq 10\text{m}$

Fuente: Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.

## Drenaje transversal

**Alcantarillas y aliviaderos.** - Son estructuras de forma diversa que tienen por función conducir y desalojar lo más rápido posible el agua de las hondonadas y partes bajas del terreno que atraviesa el camino.

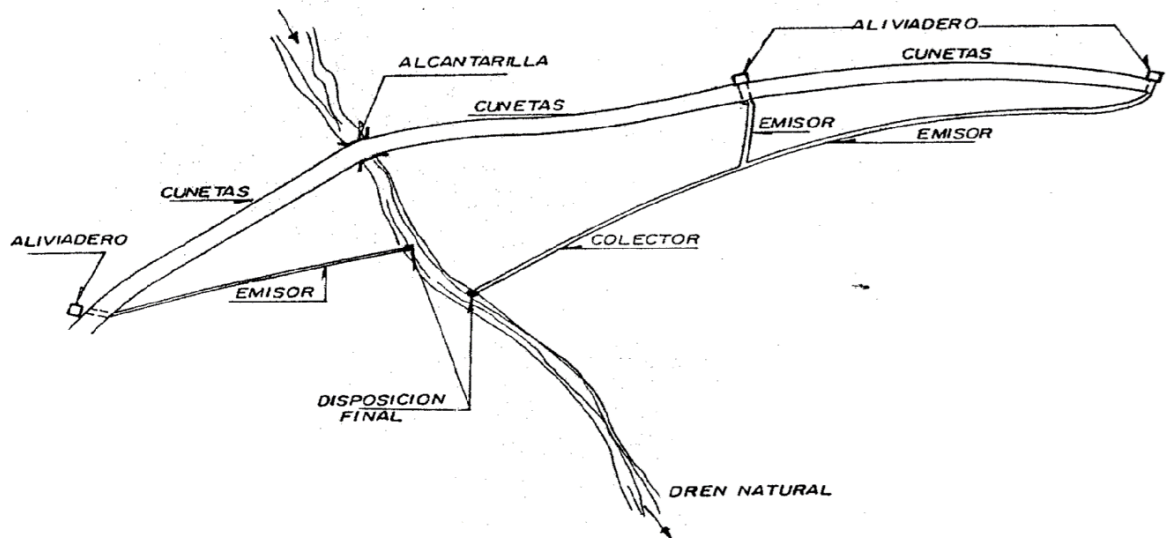


Figura 77. Detalle cómo funciona un drenaje transversal.

**Las alcantarillas se pueden clasificar en:**

**Las alcantarillas rígidas.**

Suelen ser de concreto, losas de concreto armado sobre estribos de mampostería de piedra o de concreto ciclópeo o simple, hierro fundido o arcilla.



Figura 78. Alcantarillas rígidas.

## Las alcantarillas flexibles.

Son generalmente tubos corrugados de metal, o láminas delgadas de acero.



Figura 79. Alcantarillas flexibles.

Al plantear las cunetas, estas tendrán una pendiente longitudinal no erosiva con sección transversal según se indica en la Fig. N° 2; observase que son dos cunetas: una principal y otra auxiliar, cuyo dimensionamiento se propone de la siguiente

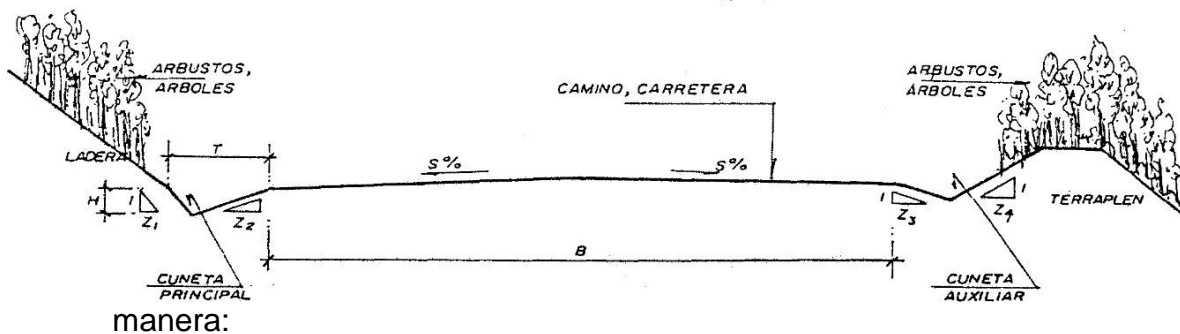


Figura 80. Sección típica de una Carretera con Drenaje Apropiado.

## Diseño de alcantarillas:

El término alcantarilla también se referirá al término aliviadero con la finalidad de generalizar los conceptos de la hidráulica de alcantarillas.

El gasto de una alcantarilla se determina aplicando las ecuaciones de continuidad y de energía entre las secciones de llegada y una sección aguasabajo, ubicado según el tipo de flujo dentro de la alcantarilla.

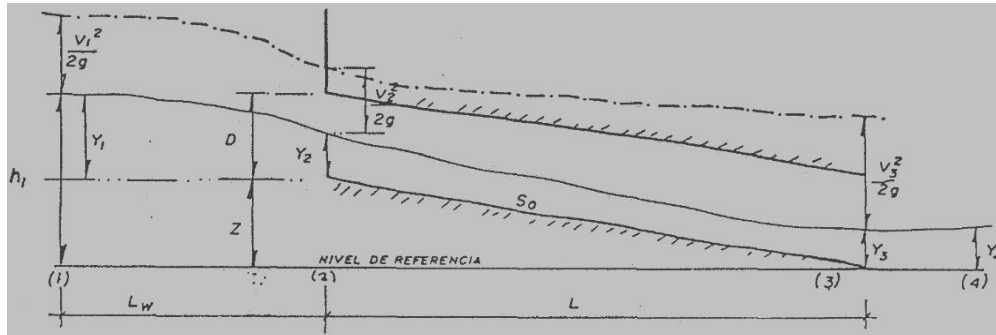


Figura 81. Detalle de diseño de alcantarilla.

$D$  = dimensión vertical máxima de la alcantarilla.

$y_1$  = Tirante en la sección de llegada (en la sección del dren natural ó de la caja)

$y_4$  = Tirante aguas abajo de la alcantarilla (de acuerdo al nivel del agua que se espera)

(1) = Sección de llegada en el di-en natural (aproximadamente a 3m desde la entrada de la alcantarilla)

(2) = Entrada de la alcantarilla

(3) = Salida de la alcantarilla

(4) = Sección aguas abajo, con profundidad de agua requerida  $y_4$

$L_w$  = distancia entre secciones (1) y (2); aproximadamente

2m a 3 mL = Longitud del cañón o barril

$S_o$  = Pendiente del cañón

Por conveniencia de cálculo, el gasto a través de alcantarillas se divide en seis categorías con base en las alturas relativas de la carga y de los niveles aguas.

**Tabla 62. Características de los Tipo de Flujo, Conocidos  $Y_1$   $Y_c$ ,  $Y_4$ ,  $D$**

Tipo de Flujo	Flujo en el Cañón de la alcantarilla	Ubicación de la sección aguas abajo	Tipo de control	Pendiente de alcantarilla	$y_1/D$	$Y_4/y_c$	$y_4/D$
1	Parcialmente lleno	Entrada	Tirante crítico	Supercrítico	$< 1.5$	$< 1.0$	$\leq 1.0$
2	Parcialmente lleno	Salida	Tirante crítico	Subcrítico	$< 1.5$	$< 1.0$	$\leq 1.0$
3	Parcialmente lleno	Salida	Remanso	Subcrítico	$< 1.5$	$< 1.0$	$\leq 1.0$
4	Lleno	Salida	Remanso	Cualquiera	$> 1.0$	-	$> 1.0$
5	Parcialmente lleno	Entrada	Geometría de entrada	Cualquiera	$\geq 1.5$	-	$\leq 1.0$
6	Lleno	Salida	Geometría de la entrada y el cañón	Cualquiera	$\geq 1.5$	-	$\leq 1.0$

Fuente: Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.



## **SEGURIDAD VIALY DISPOSITIVOS**

### **Generalidades**

El estudio de señalización y seguridad vial ha sido realizado con el propósito de contribuir en el control y ordenamiento del tráfico en el tramo de la carretera en estudio, en concordancia con lo señalado en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito automotor para calles y Carreteras" del MTC en vigencia.

### **Recolección y análisis de datos de accidentes**

Con el fin de obtener información específica sobre los accidentes de tránsito en el área de influencia del presente estudio, se solicitó información a las dependencias Policiales de:

Comisaría de José Leonardo Ortiz y Lambayeque, perteneciente a la provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

A fin de complementar la información recabada de las instituciones mencionadas, se realizó un inventario de las zonas de accidentes a base de la ubicación de las "capillas" o "cruces" que los deudos acostumbran colocar a lo largo de la vía, en tributo a sus familiares fallecidos en accidentes de tránsito, inventario que será complementado con la información proporcionada por los pobladores asentados en la cercanía a la zona de accidentes.

### **Puntos de cruce de canal y alcantarillas**

En el trayecto se encuentran cuatro alcantarillas; en la actualidad no existe ningún tipo de dispositivo que informe o prevenga sobre la presencia de dicha estructura además de no poseer iluminación, haciendo que el tránsito en horas de poca luz solar y/o de noche sea peligroso.

### **Insuficiente o inadecuada señalización:**

La señalización a lo largo de la carretera es nula, puesto que no se

encuentran señalizaciones al inicio ni al transcurso ni al final de la carretera. Cabe mencionar no hay ninguna medida de seguridad provisionalmente es por ello que no advierte del peligro a los conductores.

Sobresale la falta de información sobre la velocidad permisible a la que se puede circular por la carretera existente, la presencia de centros urbanos, intersecciones y cruces.

### **Medidas para reducir y prevenir accidentes de tránsito**

- ✓ Nuevo diseño del tramo, con mejores características tanto en el alineamiento horizontal como en el vertical.
- ✓ Colocación de señales preventivas, restrictivas e informativas.
- ✓ Colocación de señales que limiten la velocidad a la entrada de poblaciones y cada vez que cambie la velocidad directriz.

### **Señalización Projectada.**

El diseño de la señalización y la seguridad vial de la carretera José Leonardo Ortiz

- Los portales de Lambayeque comprende una longitud total de 10+0.50 Km., los cuales discurren por terreno plano, terrenos de cultivo. El proyecto de señalización comprende la ubicación de señales preventivas, de reglamentación, informativas, marcas en el pavimento y tachas.

### **Señales a usar**

#### **A. Señales preventivas**

Señalan la proximidad de una o más curvas horizontales en la vía que requieran un cambio de velocidad para circular con seguridad. A continuación, se indica la relación de las indicadas señales

➤ **(P-1A) señal curva pronunciada a la derecha.**

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva horizontal pronunciada hacia la derecha.

➤ **(P-1B) señal curva pronunciada a la izquierda.**

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva horizontal pronunciada hacia la izquierda.

➤ **(P-2A) señal curva a la derecha**

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva horizontal hacia la derecha.

➤ **(P-2B) señal curva a la izquierda**

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva horizontal hacia la izquierda.

➤ **(P-3B) señal curva y contra - curva pronunciada a la izquierda**

Esta señal establece indica al conductor que hay curva y contra curva a la izquierda.

➤ **(P-4A) Señal curva y contra - curva a la derecha**

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva y contracurva horizontal hacia la izquierda.

➤ **(P-4B) Señal curva y contra - curva a la izquierda**

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva y contracurva horizontal hacia la derecha.

## **B. Señales de restricción**

Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación, cuya relación se indica a continuación.

➤ **(R-30) señal de velocidad máxima 40 km/h**

Esta señal establece la velocidad máxima de operación en kilómetros por hora (km/h) a la que puede circular un vehículo en determinado carril, tramo o sector de una vía.

**C. Señales de prohibición**

Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinadas maniobras. Se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda formando un ángulo de 45° con la horizontal. Cuando una prohibición afecta sólo a un tipo de vehículo, debe agregarse un mensaje que lo identifique claramente. A modo de ejemplo, si la prohibición afecta únicamente a buses, la señal se compone del símbolo correspondiente y el mensaje "BUSES" ubicada en la parte superior.

➤ **(R-16) señal de prohibido adelantar**

Esta señal prohíbe al conductor efectuar la maniobra de adelantar a otro vehículo u otros que le anteceden traspasando el eje de la calzada. En vías pavimentadas se debe complementar con una línea amarilla doble continua alborde izquierdo del carril en donde se prohíbe la maniobra.


					
P-1A	P-1B	P-2A	P-2B	P-3A	P-3B
					
P-4A	P-4B	R-30	R-16	P-5-2A	P-5-2B

Figura 82. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras – 2016.

# **COSTO Y PRESUPUESTO**

**Tabla 63. Resumen de Metrados.**

ITEM	DESCRIPCION	UND	N° VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
<b>1.0.0</b>	<b>PAVIMENTOS</b>							
1.1.0	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	umd	1				1	1
1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	gib	2				2	2
1.1.3	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gib	1				1	1
1.1.4	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	1	10			10	10
1.1.5	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mvs	2				2	2
1.2.0	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
1.2.1	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3						127510.85
1.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2						109746.037
1.2.3	TERRAPLENES	m3						1552
1.3.0	<b>SUB BASE Y BASE</b>							
1.3.1	SUB BASE GRANULAR	m3						34790
1.3.2	BASE GRANULAR	m3						19306
1.4.0	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>							
1.4.1	IMPRESION ASFALTICA	m2						71994.83
1.4.2	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	m3						5039.638
1.4.3	ASFALTO DELUIDO MC-30	lt						89993.54
1.5.0	<b>TRANSPORTE</b>							
1.5.1	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR ->= 1 KM	MGK						34790
1.5.2	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR < 1 KM	MGK						1342894
1.5.3	TRANSPORTE AGREGADO FINO D ->= 1 KM	MGK						19306
1.5.4	TRANSPORTE AGREGADO FINO D < 1 KM	MGK						594624.8
1.5.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME D->= 1 KM	MGK						112209.548
1.5.6	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D< 1 KM	MGK						1530130.2
1.5.7	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA ->= 1 KM	MGK						71994.83
1.5.8	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA < 1 KM	MGK						1886264.5
1.6.0	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>							
1.6.1	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 m x 0.60 m	umd	12				12	12
1.6.2	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M	umd	6				6	6
1.6.3	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	5	1.2	0.5		3	3
1.6.4	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	umd	18				18	18
1.6.5	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	umd	5				5	5
1.6.6	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	m2	1	18016.22	0.15		2702.43	2702.43
1.6.7	POSTES DE KILOMETRAJE	umd	10				10	10
2.0.0	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>							
2.1.0	CONCRETO CLASE D (FC=210 KG/CM2)	m3						14.76
2.2.0	CONCRETO CLASE H (FC=100 KG/CM2)	m3						8.9
2.3.0	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2						87.92
2.4.0	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg						2061.3
3.0.0	<b>MANEJO AMBIENTAL</b>							
3.1.0	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	Gib	1				1	1
3.2.0	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Gib	1				1	1
3.3.0	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	Gib	1				1	1
3.4.0	PROGRAMA DE PREVENCION DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	Gib	1				1	1
3.5.0	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	Gib	1				1	1
3.6.0	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	Gib	1				1	1

Fuente: Elaborada por los investigadores.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
<b>1.0.0</b>	<b>PAYMENTOS</b>							
1.1.0	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	umd	1				1	1
1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	2				2	2
1.1.3	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1				1	1
1.1.4	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	1	10			10	10
1.1.5	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mas	2				2	2
1.2.0	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
1.2.1	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>						127510.85
1.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m <sup>2</sup>						109746.037
1.2.3	TERRAPLENES	m <sup>3</sup>						1552
1.3.0	<b>SUB BASE Y BASE</b>							
1.3.1	SUB BASE GRANULAR	m <sup>3</sup>						34790
1.3.2	BASE GRANULAR	m <sup>3</sup>						19306
1.4.0	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>							
1.4.1	IMPRESION ASFALTICA	m <sup>2</sup>						71994.83
1.4.2	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	m <sup>3</sup>						5039.638
1.4.3	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt						89993.54
1.5.0	<b>TRANSPORTE</b>							
1.5.1	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR -<= 1 KM	MBK						34790
1.5.2	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR > 1 KM	MBK						1342894
1.5.3	TRANSPORTE AGREGADO FINO D -<= 1 KM	MBK						19306
1.5.4	TRANSPORTE AGREGADO FINO D >= 1 KM	MBK						394624.8
1.5.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME D -<= 1 KM	MBK						112209.548
1.5.6	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D > 1 KM	MBK						1530130.2
1.5.7	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA -<= 1 KM	MBK						71994.83
1.5.8	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA > 1 KM	MBK						1886264.5
1.6.0	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>							
1.6.1	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 m x 0.60 m	umd	12				12	12
1.6.2	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M	umd	6				6	6
1.6.3	SEÑALES INFORMATIVAS	m <sup>2</sup>	5	1.2	0.5		3	3
1.6.4	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	umd	18				18	18
1.6.5	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	umd	5				5	5
1.6.6	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	m <sup>2</sup>	1	18016.22	0.15		2702.43	2702.43
1.6.7	POSTES DE KILOMETRAJE	umd	10				10	10
<b>2.0.0</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>							
2.1.0	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m <sup>3</sup>						14.76
2.2.0	CONCRETO CLASE H (FC=100 KG/CM2)	m <sup>3</sup>						8.9
2.3.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>						87.92
2.4.0	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	kg						2061.5
<b>3.0.0</b>	<b>MANEJO AMBIENTAL</b>							
3.1.0	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	Glb	1				1	1
3.2.0	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Glb	1				1	1
3.3.0	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	Glb	1				1	1
3.4.0	PROGRAMA DE PREVENCION DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	Glb	1				1	1
3.5.0	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	Glb	1				1	1
3.6.0	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	Glb	1				1	1

Fuente: Elaborada por los investigadores.



**Tabla 64. Sobreanchos.**

PI N°	LC (m)	RADIO (m)	SA (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )
PI - 1	45.70	360.00	0.62	28.3340
PI - 2	17.86	125.00	1.19	21.2534
PI - 3	59.23	125.00	1.19	70.4837
PI - 4	71.35	125.00	1.19	84.9065
PI - 5	14.32	125.00	1.19	17.0408
PI - 6	79.49	360.00	0.62	49.2838
PI - 7	103.47	125.00	1.19	123.1293
PI - 8	31.10	360.00	0.62	19.2820
PI - 9	129.94	85.00	0.00	0.0000
PI - 10	42.61	125.00	1.19	50.7059
PI - 11	27.15	125.00	1.19	32.3085
PI - 12	2.83	125.00	1.19	3.3677
PI - 13	96.48	50.00	0.00	0.0000
PI - 14	55.11	320.00	0.62	34.1682
PI - 15	17.47	360.00	0.62	10.8314
PI - 16	14.57	320.00	0.62	9.0334
PI - 17	85.42	320.00	0.62	52.9604
PI - 18	9.34	320.00	0.62	5.7908
PI - 19	19.23	320.00	0.62	11.9226
PI - 20	65.10	320.00	0.62	40.3620
PI - 21	20.48	320.00	0.62	12.6976
PI - 22	107.87	320.00	0.62	66.8794
PI - 23	108.83	125.00	1.19	129.5077
PI - 24	128.77	125.00	1.19	153.2363
PI - 25	126.30	125.00	1.19	150.2970
PI - 26	6.46	320.00	0.62	4.0052
PI - 27	11.33	320.00	0.62	7.0246
PI - 28	3.14	320.00	0.62	1.9468
PI - 29	17.19	320.00	0.62	10.6578
PI - 30	12.55	320.00	0.62	7.7810
PI - 31	40.42	125.00	1.19	48.0998
PI - 32	69.22	85.00	0.00	0.0000
PI - 33	6.92	125.00	1.19	8.2348
PI - 34	3.29	125.00	1.19	3.9151
				<b>1,269.4475</b>

Fuente: Elaborado por los investigadores.

**Tabla 65. Perfil y compactado.**

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplen (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00
0+020.00	20.00	7.88	157.60	0.00	0.00	11.20	224.00
0+040.00	20.00	3.48	69.60	0.00	0.00	11.20	224.00
0+060.00	20.00	0.68	13.60	0.00	0.00	11.20	224.00
0+080.00	20.00	3.52	70.40	0.00	0.00	11.20	224.00
0+090.00	10.00	6.60	66.00	0.00	0.00	11.20	112.00
0+100.00	10.00	5.21	52.10	0.00	0.00	11.20	112.00
0+110.00	10.00	4.63	46.30	0.00	0.00	11.20	112.00
0+120.00	10.00	5.42	54.20	0.00	0.00	11.20	112.00
0+130.00	10.00	11.56	115.60	0.00	0.00	11.20	112.00
0+140.00	10.00	15.14	151.40	0.00	0.00	11.20	112.00
0+150.00	10.00	16.93	169.30	0.00	0.00	11.20	112.00
0+160.00	10.00	14.94	149.40	0.00	0.00	11.20	112.00
0+180.00	20.00	18.88	377.60	0.00	0.00	11.20	224.00
0+200.00	20.00	18.51	370.20	0.00	0.00	11.20	224.00
0+220.00	20.00	11.10	222.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+230.00	10.00	4.49	44.90	0.00	0.00	11.20	112.00
0+240.00	10.00	2.18	21.80	0.00	0.00	11.20	112.00
0+250.00	10.00	1.48	14.80	0.00	0.00	11.20	112.00
0+260.00	10.00	5.74	57.40	0.00	0.00	11.20	112.00
0+280.00	20.00	7.84	156.80	0.00	0.00	11.20	224.00
0+300.00	20.00	5.85	117.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+320.00	20.00	9.09	181.80	0.00	0.00	11.20	224.00
0+340.00	20.00	10.95	219.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+360.00	20.00	14.11	282.20	0.00	0.00	11.20	224.00
0+370.00	10.00	10.02	100.20	0.00	0.00	11.20	112.00
0+380.00	10.00	12.83	128.30	0.00	0.00	11.20	112.00
0+400.00	20.00	13.21	264.20	0.00	0.00	11.20	224.00
0+420.00	20.00	14.82	296.40	0.00	0.00	11.20	224.00
0+440.00	20.00	13.94	278.80	0.00	0.00	11.20	224.00
0+460.00	20.00	15.25	305.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+480.00	20.00	15.14	302.80	0.00	0.00	11.20	224.00
0+500.00	20.00	13.66	273.20	0.00	0.00	11.20	224.00
0+510.00	10.00	9.79	97.90	0.00	0.00	11.20	112.00
0+520.00	10.00	13.66	136.60	0.00	0.00	11.20	112.00
0+540.00	20.00	12.25	245.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+560.00	20.00	2.51	50.20	0.00	0.00	11.20	224.00
0+580.00	20.00	0.01	0.20	3.80	76.00	11.20	224.00
0+600.00	20.00	0.16	3.20	1.52	30.40	11.20	224.00
0+610.00	10.00	0.43	4.30	1.48	14.80	11.20	112.00
0+620.00	10.00	0.06	0.60	1.33	13.30	11.20	112.00
0+630.00	10.00	0.67	6.70	0.09	0.90	11.20	112.00
0+640.00	10.00	0.70	7.00	0.67	6.70	11.20	112.00
0+650.00	10.00	2.09	20.90	0.00	0.00	11.20	112.00
0+660.00	10.00	4.71	47.10	0.00	0.00	11.20	112.00
0+670.00	10.00	11.55	115.50	0.00	0.00	11.20	112.00
0+680.00	10.00	12.19	121.90	0.00	0.00	11.20	112.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
0+700.00	20.00	11.14	222.80	0.00	0.00	11.20	224.00
0+720.00	20.00	22.48	449.60	0.00	0.00	11.20	224.00
0+740.00	20.00	13.52	270.40	0.00	0.00	11.20	224.00
0+760.00	20.00	16.46	329.20	0.00	0.00	11.20	224.00
0+770.00	10.00	10.79	107.90	0.00	0.00	11.20	112.00
0+780.00	10.00	11.31	113.10	0.00	0.00	11.20	112.00
0+790.00	10.00	14.61	146.10	0.00	0.00	11.20	112.00
0+800.00	10.00	10.21	102.10	0.00	0.00	11.20	112.00
0+810.00	10.00	4.82	48.20	0.00	0.00	11.20	112.00
0+820.00	10.00	3.54	35.40	0.00	0.00	11.20	112.00
0+840.00	20.00	4.11	82.20	0.00	0.00	11.20	224.00
0+860.00	20.00	9.30	186.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+880.00	20.00	13.69	273.80	0.00	0.00	11.20	224.00
0+900.00	20.00	18.93	378.60	0.00	0.00	11.20	224.00
0+920.00	20.00	13.35	267.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+940.00	20.00	11.83	237.00	0.00	0.00	11.20	224.00
0+960.00	20.00	18.39	367.80	0.00	0.00	11.20	224.00
0+980.00	20.00	31.62	632.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+000.00	20.00	28.32	566.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+020.00	20.00	26.81	536.20	0.00	0.00	11.20	224.00
1+030.00	10.00	26.81	268.10	0.00	0.00	11.20	112.00
1+040.00	10.00	8.16	81.60	0.00	0.00	11.20	112.00
1+050.00	10.00	28.03	280.30	0.00	0.00	11.20	112.00
1+060.00	10.00	32.30	323.00	0.00	0.00	11.20	112.00
1+070.00	10.00	32.18	321.80	0.00	0.00	11.20	112.00
1+080.00	0.00	32.50	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00
1+090.00	10.00	34.10	341.00	0.00	0.00	11.20	112.00
1+100.00	10.00	34.11	341.10	0.00	0.00	11.20	112.00
1+110.00	10.00	31.29	312.90	0.00	0.00	11.20	112.00
1+120.00	10.00	28.87	288.70	0.00	0.00	11.20	112.00
1+130.00	10.00	30.34	303.40	0.00	0.00	11.20	112.00
1+140.00	10.00	25.88	258.80	0.00	0.00	11.20	112.00
1+160.00	20.00	26.64	532.80	0.00	0.00	11.20	224.00
1+180.00	20.00	19.57	391.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+200.00	20.00	22.95	459.00	0.00	0.00	11.20	224.00
1+220.00	20.00	20.87	417.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+240.00	20.00	20.03	400.60	0.00	0.00	11.20	224.00
1+260.00	20.00	18.59	371.80	0.00	0.00	11.20	224.00
1+280.00	20.00	17.54	350.80	0.00	0.00	11.20	224.00
1+300.00	20.00	20.43	409.00	0.00	0.00	11.20	224.00
1+320.00	20.00	24.53	490.60	0.00	0.00	11.20	224.00
1+340.00	20.00	13.12	262.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+360.00	20.00	10.27	205.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+370.00	10.00	11.61	116.10	0.00	0.00	11.20	112.00
1+380.00	10.00	16.57	165.70	0.00	0.00	11.20	112.00
1+390.00	10.00	20.36	203.60	0.00	0.00	11.20	112.00
1+400.00	10.00	22.59	225.90	0.00	0.00	11.20	112.00
1+420.00	20.00	23.87	477.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+440.00	20.00	23.97	479.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+460.00	20.00	34.52	690.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+480.00	20.00	32.43	648.60	0.00	0.00	11.20	224.00
1+500.00	20.00	31.02	620.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+520.00	20.00	28.64	572.80	0.00	0.00	11.20	224.00
1+540.00	20.00	17.40	348.00	0.00	0.00	11.20	224.00
1+560.00	20.00	15.88	317.60	0.00	0.00	11.20	224.00
1+580.00	20.00	12.68	253.60	0.00	0.00	11.20	224.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplen (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
1+600.00	20.00	17.37	347.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+610.00	10.00	26.48	264.80	0.00	0.00	11.20	112.00
1+620.00	10.00	25.39	253.90	0.00	0.00	11.20	112.00
1+630.00	10.00	22.42	224.20	0.00	0.00	11.20	112.00
1+640.00	10.00	26.34	263.40	0.00	0.00	11.20	112.00
1+650.00	10.00	23.44	234.40	0.00	0.00	11.20	112.00
1+660.00	10.00	19.41	194.10	0.00	0.00	11.20	112.00
1+670.00	10.00	13.67	136.70	0.00	0.00	11.20	112.00
1+680.00	10.00	23.41	234.10	0.00	0.00	11.20	112.00
1+690.00	10.00	32.87	328.70	0.00	0.00	11.20	112.00
1+700.00	10.00	26.28	262.80	0.00	0.00	11.20	112.00
1+710.00	10.00	17.41	174.10	0.00	0.00	11.20	112.00
1+720.00	10.00	16.05	160.50	0.00	0.00	11.20	112.00
1+740.00	20.00	18.22	364.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+760.00	20.00	18.35	367.00	0.00	0.00	11.20	224.00
1+780.00	20.00	23.15	463.00	0.00	0.00	11.20	224.00
1+800.00	20.00	18.42	368.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+820.00	20.00	15.29	305.80	0.00	0.00	11.20	224.00
1+840.00	20.00	17.17	343.40	0.00	0.00	11.20	224.00
1+860.00	20.00	14.18	283.60	0.00	0.00	11.20	224.00
1+880.00	20.00	7.28	145.60	0.00	0.00	11.20	224.00
1+900.00	20.00	4.50	90.00	0.00	0.00	11.20	224.00
1+920.00	20.00	3.15	63.00	0.00	0.00	11.20	224.00
1+940.00	20.00	0.01	0.20	4.09	81.80	11.20	224.00
1+960.00	20.00	0.00	0.00	6.06	121.20	11.20	224.00
1+980.00	20.00	3.84	76.80	0.00	0.00	11.20	224.00
2+000.00	20.00	5.05	101.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+010.00	10.00	4.79	47.90	0.00	0.00	11.20	112.00
2+020.00	10.00	8.34	83.40	0.00	0.00	11.20	112.00
2+030.00	10.00	8.35	83.50	0.00	0.00	11.20	112.00
2+040.00	10.00	7.63	76.30	0.00	0.00	11.20	112.00
2+060.00	20.00	8.01	160.20	0.00	0.00	11.20	224.00
2+080.00	20.00	4.26	85.20	0.00	0.00	11.20	224.00
2+100.00	20.00	0.19	3.80	0.41	8.20	11.20	224.00
2+120.00	20.00	0.00	0.00	4.88	97.60	11.20	224.00
2+140.00	20.00	0.00	0.00	1.52	30.40	11.20	224.00
2+160.00	20.00	0.00	0.00	6.06	121.20	11.20	224.00
2+170.00	10.00	0.62	6.20	0.90	9.00	11.20	112.00
2+180.00	10.00	7.29	72.90	0.00	0.00	11.20	112.00
2+200.00	20.00	11.78	235.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+220.00	20.00	10.57	211.40	0.00	0.00	11.20	224.00
2+240.00	20.00	9.25	185.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+260.00	20.00	8.88	177.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+280.00	20.00	0.85	17.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+300.00	20.00	0.00	0.00	4.41	88.20	11.20	224.00
2+320.00	20.00	0.00	0.00	2.35	47.00	11.20	224.00
2+340.00	20.00	0.40	8.00	0.15	3.00	11.20	224.00
2+360.00	20.00	7.22	144.40	0.00	0.00	11.20	224.00
2+380.00	0.00	10.67	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00
2+400.00	20.00	10.58	211.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+430.00	30.00	14.17	425.10	0.00	0.00	11.20	336.00
2+440.00	10.00	15.09	150.90	0.00	0.00	11.20	112.00
2+460.00	20.00	10.80	216.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+480.00	20.00	11.96	239.20	0.00	0.00	11.20	224.00
2+500.00	20.00	11.23	224.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+520.00	20.00	13.38	267.60	0.00	0.00	11.20	224.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
2+540.00	20.00	15.78	315.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+560.00	20.00	13.87	277.40	0.00	0.00	11.20	224.00
2+580.00	20.00	16.92	338.40	0.00	0.00	11.20	224.00
2+600.00	20.00	12.97	259.40	0.00	0.00	11.20	224.00
2+620.00	20.00	9.31	186.20	0.00	0.00	11.20	224.00
2+640.00	20.00	12.10	242.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+660.00	20.00	14.86	297.20	0.00	0.00	11.20	224.00
2+680.00	20.00	15.16	303.20	0.00	0.00	11.20	224.00
2+700.00	20.00	14.89	297.80	0.00	0.00	11.20	224.00
2+720.00	20.00	11.96	239.20	0.00	0.00	11.20	224.00
2+740.00	20.00	6.18	123.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+760.00	20.00	5.09	101.80	0.00	0.00	11.20	224.00
2+780.00	20.00	3.83	76.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+800.00	20.00	4.79	95.80	0.00	0.00	11.20	224.00
2+820.00	20.00	4.94	98.80	0.00	0.00	11.20	224.00
2+840.00	20.00	2.95	59.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+860.00	20.00	2.47	49.40	0.00	0.00	11.20	224.00
2+880.00	20.00	5.65	113.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+900.00	20.00	5.57	111.40	0.00	0.00	11.20	224.00
2+920.00	20.00	6.40	128.00	0.00	0.00	11.20	224.00
2+940.00	20.00	11.48	229.60	0.00	0.00	11.20	224.00
2+950.00	10.00	11.47	114.70	0.00	0.00	11.20	112.00
2+960.00	10.00	13.07	130.70	0.00	0.00	11.20	112.00
2+970.00	10.00	12.49	124.90	0.00	0.00	11.20	112.00
2+980.00	10.00	10.80	108.00	0.00	0.00	11.20	112.00
2+990.00	10.00	13.41	134.10	0.00	0.00	11.20	112.00
3+000.00	10.00	11.20	112.00	0.00	0.00	11.20	112.00
3+010.00	10.00	9.00	90.00	0.00	0.00	11.20	112.00
3+020.00	10.00	7.18	71.80	0.00	0.00	11.20	112.00
3+040.00	20.00	5.44	108.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+060.00	20.00	0.00	0.00	1.72	34.40	11.20	224.00
3+080.00	20.00	0.00	0.00	3.35	67.00	11.20	224.00
3+100.00	20.00	2.33	46.60	0.11	2.20	11.20	224.00
3+120.00	20.00	5.44	108.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+130.00	10.00	9.43	94.30	0.00	0.00	11.20	112.00
3+140.00	10.00	16.61	166.10	0.00	0.00	11.20	112.00
3+150.00	10.00	20.38	203.80	0.00	0.00	11.20	112.00
3+160.00	10.00	21.16	211.60	0.00	0.00	11.20	112.00
3+180.00	20.00	20.82	416.40	0.00	0.00	11.20	224.00
3+200.00	20.00	18.29	365.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+220.00	20.00	18.56	371.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+240.00	20.00	14.96	299.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+260.00	20.00	18.43	368.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+280.00	20.00	19.01	380.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+300.00	20.00	20.96	419.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+310.00	10.00	18.95	189.50	0.00	0.00	11.20	112.00
3+320.00	10.00	19.86	198.60	0.00	0.00	11.20	112.00
3+330.00	10.00	22.32	223.20	0.00	0.00	11.20	112.00
3+340.00	10.00	25.60	256.00	0.00	0.00	11.20	112.00
3+350.00	10.00	24.88	248.80	0.00	0.00	11.20	112.00
3+360.00	10.00	24.49	244.90	0.00	0.00	11.20	112.00
3+370.00	10.00	22.65	226.50	0.00	0.00	11.20	112.00
3+380.00	10.00	23.82	238.20	0.00	0.00	11.20	112.00
3+400.00	20.00	20.25	405.00	0.00	0.00	11.20	224.00
3+420.00	20.00	13.23	264.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+440.00	20.00	12.58	251.60	0.00	0.00	11.20	224.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
3+460.00	20.00	11.24	224.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+480.00	20.00	18.63	372.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+500.00	20.00	27.18	543.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+520.00	20.00	18.98	379.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+540.00	20.00	22.04	440.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+560.00	20.00	18.46	369.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+580.00	20.00	17.57	351.40	0.00	0.00	11.20	224.00
3+600.00	20.00	11.52	230.40	0.00	0.00	11.20	224.00
3+620.00	20.00	11.94	238.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+640.00	20.00	14.77	295.40	0.00	0.00	11.20	224.00
3+660.00	20.00	20.78	415.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+670.00	10.00	22.19	221.90	0.00	0.00	11.20	112.00
3+680.00	10.00	22.34	223.40	0.00	0.00	11.20	112.00
3+690.00	10.00	20.31	203.10	0.00	0.00	11.20	112.00
3+700.00	10.00	23.04	230.40	0.00	0.00	11.20	112.00
3+720.00	20.00	28.81	576.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+740.00	20.00	22.86	457.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+760.00	20.00	24.60	492.00	0.00	0.00	11.20	224.00
3+780.00	20.00	22.73	454.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+800.00	20.00	22.78	455.60	0.00	0.00	11.20	224.00
3+820.00	20.00	21.89	437.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+840.00	20.00	17.34	346.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+860.00	20.00	18.59	371.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+880.00	20.00	14.42	288.40	0.00	0.00	11.20	224.00
3+900.00	20.00	15.96	319.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+920.00	20.00	14.16	283.20	0.00	0.00	11.20	224.00
3+940.00	20.00	17.44	348.80	0.00	0.00	11.20	224.00
3+960.00	20.00	13.22	264.40	0.00	0.00	11.20	224.00
3+980.00	20.00	2.21	44.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+000.00	20.00	5.88	117.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+020.00	20.00	4.66	93.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+040.00	20.00	5.07	101.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+060.00	20.00	3.29	65.80	0.00	0.00	11.20	224.00
4+080.00	20.00	3.70	74.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+100.00	20.00	3.67	73.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+120.00	20.00	6.43	128.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+140.00	20.00	11.16	223.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+160.00	20.00	17.44	348.80	0.00	0.00	11.20	224.00
4+180.00	20.00	19.70	394.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+200.00	20.00	21.39	427.80	0.00	0.00	11.20	224.00
4+220.00	20.00	21.21	424.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+230.00	10.00	19.76	197.60	0.00	0.00	11.20	112.00
4+240.00	10.00	17.93	179.30	0.00	0.00	11.20	112.00
4+260.00	20.00	7.95	159.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+280.00	20.00	7.60	152.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+300.00	20.00	6.88	137.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+320.00	20.00	6.47	129.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+340.00	0.00	10.80	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00
4+360.00	20.00	23.77	475.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+380.00	20.00	23.97	479.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+400.00	20.00	18.29	365.80	0.00	0.00	11.20	224.00
4+420.00	20.00	13.38	267.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+440.00	20.00	10.05	201.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+453.15	13.15	9.72	127.82	0.00	0.00	11.20	147.28
4+460.00	7.00	10.04	70.28	0.00	0.00	11.20	78.40
4+480.00	20.00	1.52	30.40	0.00	0.00	11.20	224.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
4+500.00	20.00	2.46	49.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+520.00	20.00	8.39	167.80	0.00	0.00	11.20	224.00
4+540.00	20.00	10.11	202.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+560.00	20.00	13.68	273.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+580.00	20.00	22.43	448.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+600.00	20.00	22.33	446.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+620.00	20.00	23.60	472.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+630.00	10.00	23.61	236.10	0.00	0.00	11.20	112.00
4+640.00	10.00	19.44	194.40	0.00	0.00	11.20	112.00
4+650.00	10.00	19.91	199.10	0.00	0.00	11.20	112.00
4+660.00	10.00	19.50	195.00	0.00	0.00	11.20	112.00
4+670.00	10.00	19.13	191.30	0.00	0.00	11.20	112.00
4+680.00	10.00	20.82	208.20	0.00	0.00	11.20	112.00
4+690.00	10.00	19.41	194.10	0.00	0.00	11.20	112.00
4+700.00	10.00	21.40	214.00	0.00	0.00	11.20	112.00
4+710.00	10.00	22.13	221.30	0.00	0.00	11.20	112.00
4+720.00	10.00	23.59	235.90	0.00	0.00	11.20	112.00
4+740.00	20.00	21.97	439.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+760.00	20.00	13.76	275.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+780.00	20.00	14.31	286.20	0.00	0.00	11.20	224.00
4+800.00	20.00	11.55	231.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+820.00	20.00	4.80	96.00	0.00	0.00	11.20	224.00
4+840.00	20.00	0.98	19.60	0.11	2.20	11.20	224.00
4+860.00	20.00	0.57	11.40	0.73	14.60	11.20	224.00
4+880.00	20.00	2.18	43.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+900.00	20.00	2.28	45.60	0.00	0.00	11.20	224.00
4+920.00	20.00	5.54	110.80	0.00	0.00	11.20	224.00
4+940.00	20.00	11.47	229.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+960.00	20.00	10.72	214.40	0.00	0.00	11.20	224.00
4+980.00	20.00	12.06	241.20	0.00	0.00	11.20	224.00
5+000.00	20.00	13.56	271.20	0.00	0.00	11.20	224.00
5+020.00	20.00	13.10	262.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+040.00	20.00	14.74	294.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+060.00	20.00	12.97	259.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+080.00	20.00	10.59	211.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+100.00	20.00	4.14	82.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+120.00	20.00	5.07	101.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+140.00	20.00	5.62	112.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+160.00	20.00	3.04	60.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+180.00	20.00	3.04	60.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+200.00	20.00	5.37	107.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+220.00	20.00	3.30	66.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+240.00	20.00	4.17	83.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+260.00	20.00	4.85	97.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+280.00	20.00	7.76	155.20	0.00	0.00	11.20	224.00
5+300.00	20.00	5.14	102.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+320.00	20.00	11.03	220.60	0.00	0.00	11.20	224.00
5+340.00	20.00	15.99	319.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+360.00	20.00	16.23	324.60	0.00	0.00	11.20	224.00
5+380.00	20.00	12.22	244.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+400.00	20.00	6.42	128.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+410.00	10.00	6.95	69.50	0.00	0.00	11.20	112.00
5+420.00	10.00	6.01	60.10	0.00	0.00	11.20	112.00
5+440.00	20.00	7.35	147.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+460.00	20.00	8.17	163.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+480.00	20.00	2.56	51.20	0.07	1.40	11.20	224.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
5+300.00	20.00	5.97	119.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+320.00	20.00	5.95	119.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+340.00	20.00	6.61	132.20	0.00	0.00	11.20	224.00
5+360.00	20.00	7.85	157.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+380.00	20.00	9.01	180.20	0.00	0.00	11.20	224.00
5+390.00	10.00	9.76	97.60	0.00	0.00	11.20	112.00
5+600.00	10.00	9.01	90.10	0.00	0.00	11.20	112.00
5+620.00	20.00	8.44	168.80	0.00	0.00	11.20	224.00
5+640.00	20.00	19.40	388.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+660.00	20.00	21.10	422.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+680.00	20.00	20.03	400.60	0.00	0.00	11.20	224.00
5+700.00	20.00	21.60	432.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+720.00	20.00	25.96	519.20	0.00	0.00	11.20	224.00
5+740.00	20.00	33.63	672.60	0.00	0.00	11.20	224.00
5+760.00	20.00	31.97	639.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+780.00	20.00	32.98	659.60	0.00	0.00	11.20	224.00
5+800.00	20.00	23.82	476.40	0.00	0.00	11.20	224.00
5+820.00	20.00	21.35	427.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+840.00	20.00	19.68	393.60	0.00	0.00	11.20	224.00
5+860.00	20.00	15.98	319.60	0.00	0.00	11.20	224.00
5+880.00	20.00	12.75	255.00	0.00	0.00	11.20	224.00
5+890.00	10.00	9.99	99.90	0.00	0.00	11.20	112.00
5+900.00	10.00	13.05	130.50	0.00	0.00	11.20	112.00
5+910.00	10.00	14.69	146.90	0.00	0.00	11.20	112.00
5+920.00	10.00	19.89	198.90	0.00	0.00	11.20	112.00
5+930.00	10.00	21.42	214.20	0.00	0.00	11.20	112.00
5+940.00	10.00	19.73	197.30	0.00	0.00	11.20	112.00
5+950.00	10.00	20.55	205.50	0.00	0.00	11.20	112.00
5+960.00	10.00	23.19	231.90	0.00	0.00	11.20	112.00
5+980.00	20.00	21.96	439.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+000.00	20.00	11.35	227.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+020.00	20.00	7.70	154.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+040.00	20.00	7.20	144.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+060.00	20.00	10.79	215.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+080.00	20.00	14.94	298.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+100.00	20.00	12.60	252.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+120.00	20.00	10.51	210.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+140.00	20.00	10.65	213.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+150.00	10.00	12.05	120.50	0.00	0.00	11.20	112.00
6+160.00	10.00	12.45	124.50	0.00	0.00	11.20	112.00
6+180.00	20.00	8.66	173.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+200.00	20.00	12.36	247.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+220.00	20.00	15.02	300.40	0.00	0.00	11.20	224.00
6+240.00	20.00	12.85	257.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+260.00	20.00	14.60	292.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+280.00	20.00	10.25	205.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+300.00	20.00	13.63	272.60	0.00	0.00	11.20	224.00
6+320.00	20.00	15.67	313.40	0.00	0.00	11.20	224.00
6+340.00	20.00	11.38	227.60	0.00	0.00	11.20	224.00
6+350.00	10.00	15.23	152.30	0.00	0.00	11.20	112.00
6+360.00	10.00	16.23	162.30	0.00	0.00	11.20	112.00
6+380.00	20.00	14.44	288.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+400.00	20.00	12.81	256.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+420.00	20.00	9.21	184.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+440.00	20.00	15.20	304.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+460.00	20.00	16.42	328.40	0.00	0.00	11.20	224.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.



PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
6+480.00	20.00	8.40	168.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+500.00	20.00	1.70	34.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+520.00	20.00	4.07	81.40	0.00	0.00	11.20	224.00
6+540.00	20.00	0.98	19.60	1.19	23.80	11.20	224.00
6+560.00	20.00	2.68	53.60	0.00	0.00	11.20	224.00
6+580.00	20.00	4.96	99.20	0.01	0.20	11.20	224.00
6+600.00	20.00	14.19	283.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+620.00	20.00	20.27	405.40	0.00	0.00	11.20	224.00
6+640.00	20.00	23.09	461.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+660.00	20.00	24.88	497.60	0.00	0.00	11.20	224.00
6+680.00	20.00	19.69	393.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+700.00	20.00	22.53	450.60	0.00	0.00	11.20	224.00
6+720.00	20.00	12.99	259.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+740.00	20.00	22.94	458.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+760.00	20.00	24.38	487.60	0.00	0.00	11.20	224.00
6+780.00	20.00	20.84	416.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+800.00	20.00	16.17	323.40	0.00	0.00	11.20	224.00
6+820.00	20.00	14.36	287.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+840.00	20.00	5.38	107.60	0.00	0.00	11.20	224.00
6+860.00	20.00	7.67	153.40	0.00	0.00	11.20	224.00
6+880.00	20.00	4.55	91.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+900.00	20.00	7.96	159.20	0.00	0.00	11.20	224.00
6+920.00	20.00	18.29	365.80	0.00	0.00	11.20	224.00
6+940.00	20.00	20.85	417.00	0.00	0.00	11.20	224.00
6+950.00	10.00	19.57	195.70	0.00	0.00	11.20	112.00
6+960.00	10.00	17.02	170.20	0.00	0.00	11.20	112.00
6+970.00	10.00	17.27	172.70	0.00	0.00	11.20	112.00
6+980.00	10.00	16.27	162.70	0.00	0.00	11.20	112.00
6+990.00	10.00	18.66	186.60	0.00	0.00	11.20	112.00
7+000.00	10.00	21.14	211.40	0.00	0.00	11.20	112.00
7+010.00	10.00	13.92	139.20	0.00	0.00	11.20	112.00
7+020.00	10.00	10.97	109.70	0.00	0.00	11.20	112.00
7+030.00	10.00	11.78	117.80	0.00	0.00	11.20	112.00
7+040.00	10.00	10.18	101.80	0.00	0.00	11.20	112.00
7+060.00	20.00	0.54	10.80	0.15	3.00	11.20	224.00
7+080.00	20.00	0.03	0.60	2.07	41.40	11.20	224.00
7+100.00	20.00	0.00	0.00	10.50	210.00	11.20	224.00
7+120.00	20.00	1.44	28.80	0.16	3.20	11.20	224.00
7+140.00	20.00	3.08	61.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+160.00	20.00	9.58	191.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+180.00	20.00	12.36	247.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+200.00	20.00	14.05	281.00	0.00	0.00	11.20	224.00
7+220.00	20.00	17.19	343.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+240.00	20.00	19.99	399.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+260.00	0.00	17.32	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00
7+280.00	20.00	16.91	338.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+300.00	20.00	19.00	380.00	0.00	0.00	11.20	224.00
7+320.00	20.00	25.38	507.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+340.00	20.00	28.99	579.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+360.00	20.00	18.89	377.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+380.00	20.00	19.28	385.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+400.00	20.00	20.74	414.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+420.00	20.00	12.75	255.00	0.00	0.00	11.20	224.00
7+440.00	20.00	8.83	176.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+460.00	20.00	12.48	249.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+480.00	20.00	7.43	148.60	0.00	0.00	11.20	224.00

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplen (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
7+500.00	20.00	7.86	157.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+520.00	20.00	0.43	8.60	0.41	8.20	11.20	224.00
7+540.00	20.00	0.02	0.40	2.73	54.60	11.20	224.00
7+560.00	20.00	0.28	5.60	0.15	3.00	11.20	224.00
7+580.00	20.00	3.35	67.00	0.00	0.00	11.20	224.00
7+600.00	20.00	2.13	42.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+620.00	20.00	8.70	174.00	0.00	0.00	11.20	224.00
7+640.00	20.00	10.92	218.40	0.00	0.00	11.20	224.00
7+660.00	20.00	11.72	234.40	0.00	0.00	11.20	224.00
7+680.00	20.00	18.31	366.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+700.00	20.00	18.12	362.40	0.00	0.00	11.20	224.00
7+720.00	20.00	18.19	363.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+740.00	20.00	11.81	236.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+760.00	20.00	9.35	187.00	0.00	0.00	11.20	224.00
7+780.00	20.00	6.21	124.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+800.00	20.00	10.51	210.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+820.00	20.00	7.34	146.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+840.00	20.00	7.95	159.00	0.00	0.00	11.20	224.00
7+860.00	20.00	10.02	200.40	0.00	0.00	11.20	224.00
7+880.00	20.00	6.98	139.60	0.00	0.00	11.20	224.00
7+900.00	20.00	10.17	203.40	0.00	0.00	11.20	224.00
7+920.00	20.00	20.59	411.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+940.00	20.00	28.39	567.80	0.00	0.00	11.20	224.00
7+960.00	20.00	27.46	549.20	0.00	0.00	11.20	224.00
7+980.00	20.00	24.77	495.40	0.00	0.00	11.20	224.00
8+000.00	20.00	18.88	377.60	0.00	0.00	11.20	224.00
8+020.00	20.00	16.22	324.40	0.00	0.00	11.20	224.00
8+040.00	20.00	17.49	349.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+060.00	0.00	16.40	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00
8+080.00	20.00	14.76	295.20	0.00	0.00	11.20	224.00
8+100.00	0.00	20.75	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00
8+120.00	20.00	16.46	329.20	0.00	0.00	11.20	224.00

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
8+140.00	20.00	15.85	317.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+150.00	10.00	15.34	153.40	0.00	0.00	11.20	112.00
8+160.00	10.00	15.54	155.40	0.00	0.00	11.20	112.00
8+170.00	10.00	20.27	202.70	0.00	0.00	11.20	112.00
8+180.00	10.00	11.57	115.70	0.00	0.00	11.20	112.00
8+190.00	10.00	11.80	118.00	0.00	0.00	11.20	112.00
8+200.00	10.00	9.43	94.30	0.00	0.00	11.20	112.00
8+210.00	10.00	11.50	115.00	0.00	0.00	11.20	112.00
8+220.00	10.00	9.87	98.70	0.00	0.00	11.20	112.00
8+230.00	10.00	8.89	88.90	0.00	0.00	11.20	112.00
8+240.00	10.00	7.87	78.70	0.00	0.00	11.20	112.00
8+250.00	10.00	9.56	95.60	0.00	0.00	11.20	112.00
8+260.00	10.00	8.65	86.50	0.00	0.00	11.20	112.00
8+280.00	20.00	7.48	149.60	0.00	0.00	11.20	224.00
8+300.00	20.00	9.19	183.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+320.00	20.00	14.11	282.20	0.00	0.00	11.20	224.00
8+340.00	20.00	15.16	303.20	0.00	0.00	11.20	224.00
8+360.00	20.00	12.35	247.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+380.00	20.00	15.39	307.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+400.00	20.00	18.80	376.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+420.00	20.00	19.97	399.40	0.00	0.00	11.20	224.00
8+440.00	20.00	17.78	355.60	0.00	0.00	11.20	224.00
8+460.00	20.00	18.69	373.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+480.00	20.00	6.45	129.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+500.00	20.00	8.54	170.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+520.00	20.00	12.01	240.20	0.00	0.00	11.20	224.00
8+540.00	20.00	10.72	214.40	0.00	0.00	11.20	224.00
8+560.00	20.00	7.90	158.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+580.00	20.00	11.65	233.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+600.00	20.00	13.40	268.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+620.00	20.00	16.09	321.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+640.00	20.00	12.51	250.20	0.00	0.00	11.20	224.00
8+660.00	20.00	13.44	268.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+680.00	20.00	10.35	207.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+700.00	20.00	2.45	49.00	0.14	2.80	11.20	224.00
8+720.00	20.00	2.36	47.20	0.11	2.20	11.20	224.00
8+730.00	10.00	2.56	25.60	0.00	0.00	11.20	112.00
8+740.00	10.00	1.36	13.60	0.00	0.00	11.20	112.00
8+750.00	10.00	0.04	0.40	1.29	12.90	11.20	112.00
8+760.00	10.00	0.33	3.30	1.52	15.20	11.20	112.00
8+770.00	10.00	7.04	70.40	0.00	0.00	11.20	112.00
8+780.00	10.00	4.75	47.50	0.00	0.00	11.20	112.00
8+790.00	10.00	3.39	33.90	0.00	0.00	11.20	112.00
8+800.00	10.00	6.47	64.70	0.00	0.00	11.20	112.00
8+810.00	10.00	6.04	60.40	0.00	0.00	11.20	112.00
8+820.00	10.00	6.11	61.10	0.00	0.00	11.20	112.00
8+830.00	10.00	12.61	126.10	0.00	0.00	11.20	112.00
8+840.00	10.00	18.55	185.50	0.00	0.00	11.20	112.00
8+850.00	10.00	21.85	218.50	0.00	0.00	11.20	112.00
8+860.00	10.00	21.41	214.10	0.00	0.00	11.20	112.00
8+880.00	20.00	18.44	368.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+900.00	20.00	18.94	378.80	0.00	0.00	11.20	224.00
8+920.00	20.00	25.60	512.00	0.00	0.00	11.20	224.00
8+940.00	20.00	25.37	507.40	0.00	0.00	11.20	224.00
8+960.00	20.00	25.27	505.40	0.00	0.00	11.20	224.00
8+980.00	20.00	23.10	462.00	0.00	0.00	11.20	224.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO		TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
9+000.00	20.00	21.35	427.00	0.00	0.00	11.20	224.00
9+020.00	20.00	23.74	474.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+040.00	20.00	25.70	514.00	0.00	0.00	11.20	224.00
9+060.00	20.00	18.90	378.00	0.00	0.00	11.20	224.00
9+080.00	20.00	16.14	322.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+100.00	20.00	18.25	365.00	0.00	0.00	11.20	224.00
9+120.00	20.00	17.07	341.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+140.00	20.00	15.97	319.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+160.00	20.00	5.46	109.20	0.00	0.00	11.20	224.00
9+180.00	20.00	11.60	232.00	0.00	0.00	11.20	224.00
9+200.00	20.00	5.24	104.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+220.00	20.00	0.00	0.00	5.25	105.00	11.20	224.00
9+240.00	20.00	0.00	0.00	1.54	30.80	11.20	224.00
9+260.00	20.00	0.00	0.00	6.63	132.60	11.20	224.00
9+280.00	20.00	0.06	1.20	0.90	18.00	11.20	224.00
9+300.00	20.00	8.54	170.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+320.00	20.00	0.37	7.40	0.68	13.60	11.20	224.00
9+340.00	20.00	4.17	83.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+360.00	20.00	6.82	136.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+380.00	20.00	1.84	36.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+400.00	20.00	3.86	77.20	0.00	0.00	11.20	224.00
9+420.00	20.00	16.75	335.00	0.00	0.00	11.20	224.00
9+440.00	20.00	12.46	249.20	0.00	0.00	11.20	224.00
9+450.00	10.00	10.38	103.80	0.00	0.00	11.20	112.00
9+460.00	10.00	11.79	117.90	0.00	0.00	11.20	112.00
9+470.00	10.00	13.28	132.80	0.00	0.00	11.20	112.00
9+480.00	10.00	12.80	128.00	0.00	0.00	11.20	112.00
9+490.00	10.00	13.85	138.50	0.00	0.00	11.20	112.00
9+500.00	10.00	11.23	112.30	0.00	0.00	11.20	112.00
9+510.00	10.00	8.00	80.00	0.00	0.00	11.20	112.00
9+520.00	10.00	16.47	164.70	0.00	0.00	11.20	112.00
9+530.00	10.00	23.02	230.20	0.00	0.00	11.20	112.00
9+540.00	10.00	21.60	216.00	0.00	0.00	11.20	112.00
9+550.00	10.00	24.30	243.00	0.00	0.00	11.20	112.00
9+560.00	10.00	20.67	206.70	0.00	0.00	11.20	112.00
9+570.00	10.00	22.20	222.00	0.00	0.00	11.20	112.00
9+580.00	10.00	18.99	189.90	0.00	0.00	11.20	112.00
9+600.00	20.00	17.25	345.00	0.00	0.00	11.20	224.00
9+620.00	20.00	17.72	354.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+640.00	20.00	22.17	443.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+660.00	20.00	22.29	445.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+680.00	20.00	19.67	393.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+700.00	20.00	21.47	429.40	0.00	0.00	11.20	224.00
9+720.00	20.00	17.98	359.60	0.00	0.00	11.20	224.00
9+740.00	20.00	17.33	346.60	0.00	0.00	11.20	224.00
9+760.00	20.00	11.74	234.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+780.00	20.00	11.09	221.80	0.00	0.00	11.20	224.00
9+795.26	15.26	5.98	91.25	0.00	0.00	11.20	170.91
			127510.85		1,552.00		106476.59

PROGRESIVA	DIST.	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SUELTO			TERRAPLENES		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE		
		Área Corte (m <sup>2</sup> )	Vol. Corte (m <sup>3</sup> )	Área relleno (m <sup>2</sup> )	Vol. Terraplén (m <sup>3</sup> )	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )		

- EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO	=	127510.850 m <sup>3</sup>
- TERRAPLENES	=	1552.000 m <sup>3</sup>
- *ÁREA DE SOBREALCHOS	=	1269.447 m <sup>2</sup>
- PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	=	109746.037 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaborado por los investigadores.

**Tabla 66.** Base y sub base.

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.00	1.97	0	3.55	0.00
0+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
0+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
0+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
1+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
1+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.



PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
2+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
2+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m²)	Vol. Sub-base (m³)	Área base (m²)	Volumen base (m³)
3+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
3+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
4+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
4+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
5+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
5+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
6+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
6+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m²)	Vol. Sub-base (m³)	Área base (m²)	Volumen base (m³)
7+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
7+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
8+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+820.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+840.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+860.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+880.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+900.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+920.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+940.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+960.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
8+980.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+000.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+020.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+040.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+060.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+080.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+100.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+120.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+140.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+160.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+180.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+200.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+220.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+240.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+260.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+280.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+300.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+320.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+340.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+360.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+380.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+400.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+420.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+440.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+460.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+480.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+500.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+520.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+540.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+560.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+580.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+600.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	VOLUMEN DE SUB-BASE		VOLUMEN DE BASE	
		Área Sub-base (m <sup>2</sup> )	Vol. Sub-base (m <sup>3</sup> )	Área base (m <sup>2</sup> )	Volumen base (m <sup>3</sup> )
9+620.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+640.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+660.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+680.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+700.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+720.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+740.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+760.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+780.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+800.00	20.00	1.97	39.4	3.55	71.00
9+795.00					
			<b>19306</b>		<b>34,790.00</b>

VOLUMEN DE SUB-BASE = 19306.000 m<sup>3</sup>

VOLUMEN DE BASE = 34790.000 m<sup>3</sup>

Fuente: Elaborado por los investigadores.



**Tabla 67.** *Medrado de pavimentos.*

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
0+000.00	0.00	7.20	7.20	0.00
0+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
0+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
0+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
1+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
2+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
2+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
3+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
3+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
4+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
4+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
5+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
5+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
6+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
6+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00



PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
7+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
7+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+220.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+240.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+260.00	20.00	7.20	7.20	144.00

PROGRESIVA	DISTANCIA	TANGENTE "T" (m)	ANCHO TOTAL AT = T	ÁREA (m <sup>2</sup> )
8+280.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+300.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+320.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+340.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+360.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+380.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+400.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+420.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+440.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+460.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+480.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+500.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+520.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+540.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+560.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+580.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+600.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+620.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+640.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+660.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+680.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+700.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+720.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+740.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+760.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+780.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+800.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+820.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+840.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+860.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+880.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+900.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+920.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+940.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+960.00	20.00	7.20	7.20	144.00
8+980.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+000.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+020.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+040.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+060.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+080.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+100.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+120.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+140.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+160.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+180.00	20.00	7.20	7.20	144.00
9+200.00	20.00	7.20	7.20	144.00



**Tabla 68. Medrado de transportes de materiales.**

**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR:**

Nombre de la cantera : "Tres Tomas"  
 Distancia : 33.60 km  
 Distancia de acceso : 1.00 km

UBICACIÓN				MATERIAL GRANULAR (m <sup>3</sup> )	CANTERA "TRES TOMAS"				TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (m <sup>3</sup> /km)	
INICIO (km)	FINAL (km)	LONGITUD (m)	C. G. (km)		UBICACIÓN (km) =		MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D ≤ 1 km	D > 1 km
					ACCESO (km) =					
0+000.00	10+000.00	10000.00	5.00	34790	33.60	100%	34790	1377684	34790	1342894

**TRANSPORTE DE MATERIAL FINO:**

Nombre de la cantera : "La Viña"  
 Distancia : 25.80 km  
 Distancia de acceso : 1.00 km

UBICACIÓN				AGREGADO FINO (m <sup>3</sup> )	CANTERA "LA VICTORIA"				TRANSPORTE DE MATERIAL FINO (m <sup>3</sup> /km)	
INICIO (km)	FINAL (km)	LONGITUD (m)	C. G. (km)		UBICACIÓN (km) =		MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D ≤ 1 km	D > 1 km
					ACCESO (km) =					
0+000.00	10+000.00	10000.00	5.00	19306	25.80	100%	19306	613930.8	19306	594624.8

**TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS:**

Nombre : "Botadero"  
 Distancia : 13.50 km  
 Distancia de acceso : 0.50 km

UBICACIÓN				MATERIAL DE CORTE (m <sup>3</sup> )	BOTADERO				TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE (m <sup>3</sup> /km)	
INICIO (km)	FINAL (km)	LONGITUD (m)	C. G. (km)		UBICACIÓN (km) =		MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D ≤ 1 km	D > 1 km
					ACCESO (km) =					
0+000.00	10+000.00	10000.00	5.00	127510.85	13.00	100%	127510.85	1657641.05	112209.548	1530130.2

**TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA:**

Nombre de la cantera : "La Pluma"  
 Distancia : 21.20 km  
 Distancia de acceso : 1.00 km

UBICACIÓN				MEZCLA ASFALTICA (m <sup>3</sup> )	CANTERA "LA PLUMA"				TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA (m <sup>3</sup> /km)	
INICIO (km)	FINAL (km)	LONGITUD (m)	C. G. (km)		UBICACIÓN (km) =		MATERIAL	MOMENTO DE TRANSPORTE	D ≤ 1 km	D > 1 km
					ACCESO (km) =					
0+000.00	10+000.00	10000.00	5.00	71994.83	21.20	100%	71994.83	1958259.376	71994.83	1886264.5

**Tabla 69. Metrado de manejo ambiental.**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	SUB TOTAL	TOTAL
1.0.0	<b>PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS</b>					S/ 53,500.00
1.1.0	<b>SUB PROGRAMA DE RESIDUOS SOLIDOS Y EFLUENTES</b>				S/ 27,500.00	
1.1.1	Servicio de EC - RS	gib	1	S/ 1,700.00	S/ 1,700.00	
1.1.2	Servicio de EP - RS	gib	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	
1.1.3	Servicio de Contenedores de Basura	gib	24	S/ 100.00	S/ 2,400.00	
1.1.4	Almacen Temporal de Residuos Solidos	gib	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	
1.1.5	Servicio de Transporte de Residuos Solidos	gib	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	
1.1.6	Servicio de Baños Portátiles	umd	10	S/ 1,300.00	S/ 13,000.00	
1.1.7	Disposición Final de Residuos Solidos	TM	3	S/ 800.00	S/ 2,400.00	
1.2.0	<b>SUB PROGRAMA DE CONTROL DE POLVOS Y EMISORES</b>				S/ 5,750.00	
1.2.1	Control de Polvos y Emisores	gib	1	S/ 5,750.00	S/ 5,750.00	
1.3.0	<b>SUB PROGRAMA DE CONTROL DE RESIDUOS</b>				S/ 5,750.00	
1.3.1	Control de Residuos	gib	1	S/ 5,750.00	S/ 5,750.00	
1.4.0	<b>SUB PROGRAMA DE SEÑALIZACION</b>				S/ 14,500.00	
1.4.1	Señalización Ambiental Temporal	umd	7	S/ 1,000.00	S/ 7,000.00	
1.4.2	Señalización Ambiental Permanente	umd	3	S/ 2,500.00	S/ 7,500.00	
2.0.0	<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>					S/ 47,250.00
2.1.0	Especialista Ambiental	mes	4	S/ 5,000.00	S/ 20,000.00	
2.2.0	Asistente de Especialista Ambiental	mes	4	S/ 2,500.00	S/ 10,000.00	
2.3.0	Monitoreo de Calidad del Aire	gib	1	S/ 5,750.00	S/ 5,750.00	
2.4.0	Monitoreo de Ruido Ambiental	gib	1	S/ 5,750.00	S/ 5,750.00	
2.5.0	Monitoreo de Calidad del Agua	gib	1	S/ 5,750.00	S/ 5,750.00	
3.0.0	<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>					S/ 26,400.00
3.1.0	<b>CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA OBRA</b>				S/ 13,200.00	
3.1.1	Local, Equipos y Material Logístico	umd	10	S/ 1,000.00	S/ 10,000.00	
3.1.2	Otros (Coffee Break, Movilidad)	umd	10	S/ 320.00	S/ 3,200.00	
3.2.0	<b>CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA POBLACIÓN LOCAL</b>				S/ 13,200.00	
3.2.1	Local, Equipos y Material Logístico	umd	10	S/ 1,000.00	S/ 10,000.00	
3.2.2	Otros (Coffee Break, Movilidad)	umd	10	S/ 320.00	S/ 3,200.00	
4.0.0	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS</b>					S/ 29,550.00
4.1.0	<b>SU PROGRAMA DE CONTINGENCIAS</b>				S/ 16,350.00	
4.1.1	Capacitación del personal de la unidad de contingencias	umd	6	S/ 1,100.00	S/ 6,600.00	
4.1.2	Equipo de contingencias (primeros auxilios, incendios, derrame de sustancias químicas)	gib	1	S/ 9,750.00	S/ 9,750.00	
4.2.0	<b>SU PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				S/ 6,600.00	
4.2.1	Capacitación del personal de la unidad de contingencias	umd	6	S/ 1,100.00	S/ 6,600.00	
4.3.0	<b>SU PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS LABORALES</b>				S/ 6,600.00	
4.3.1	Capacitación del personal de la unidad de contingencias	umd	6	S/ 1,100.00	S/ 6,600.00	
5.0.0	<b>PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES</b>					S/ 36,973.20
5.1.0	<b>SU PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>				S/ 36,973.20	
5.1.1	Capacitación a la población	umd	5	S/ 1,100.00	S/ 5,500.00	
5.1.2	Reuniones con la población	umd	10	S/ 1,100.00	S/ 11,000.00	
5.1.2	Medios de difusión (web, radio, tv, periodicos)	gib	1	S/ 6,250.00	S/ 6,250.00	
5.1.2	Relaciones y coordinaciones interinstitucionales	gib	1	S/ 1,250.00	S/ 1,250.00	
5.1.2	Reuniones interinstitucionales	umd	10	S/ 325.00	S/ 3,250.00	
5.1.2	Oficina de atención al usuario	gib	1	S/ 9,723.20	S/ 9,723.20	
6.0.0	<b>PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA</b>					S/ 128,872.50
6.1.0	Reposición de suelo orgánico (TOP-SOIL)	m3	18130	S/ 3.75	S/ 67,987.50	
6.2.0	Revegetación de áreas agrícolas afectadas	ha	20	S/ 930.00	S/ 18,600.00	
6.3.0	Acondicionamiento de desechos y excedentes	m3	6500	S/ 3.19	S/ 20,735.00	
6.4.0	Reeducación ambiental de canchales de ríos	ha	4	S/ 1,750.00	S/ 7,000.00	
6.5.0	Reeducación ambiental de planta de asfalto, chancado, concreto	ha	2	S/ 1,450.00	S/ 2,900.00	
6.6.0	Reeducación ambiental de campamento	ha	1	S/ 1,450.00	S/ 1,450.00	
6.7.0	Reeducación ambiental de patio de máquinas	ha	1	S/ 1,450.00	S/ 1,450.00	
6.8.0	Señalización permanente	umd	50	S/ 175.00	S/ 8,750.00	

### Datos Generales del Presupuesto

Obra **0492001** Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050  
 Propietario **02100005** UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Lugar **140301** LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 Fecha **19/06/2021** Jornada **8.00** horas  
 Moneda principal **01** NUEVOS SOLES

	Presupuesto (S/.)	
Costo directo	11,522,582.89	0.00
Costo indirecto	4,450,018.02	0.00
Total	15,972,600.91	0.00

#### Subpresupuestos:

Código	Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
001	CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORT	1.00	15,972,600.91	15,972,600.91

Figura 83. Datos generales del presupuesto.

### Diseño del pie de Presupuesto

#Linea	Descripción	Variable	Macro	Omitir polinómica
	Presupuesto <b>0492001</b> Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050			
	Subpresupuesto <b>001</b> CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE			
01	COSTO DIRECTO	NDIRECTO	NDIRECTO	No
02	GASTOS GENERALES (8.60%)	GG	NDIRECTO*0.0840231285969046	No
03	UTILIDAD (4.20%)	UTI	NDIRECTO*0.04	No
04			-----	No
05	SUB TOTAL	ST	NDIRECTO+GG+UTI	No
06	IGV (18.00%)	IGV	ST*0.18	Si
08			-----	No
09	VALOR REFERENCIAL	VR	ST+IGV	No
10	GASTOS DE SUPERVISIÓN (4.55%)	SUP	0.0451257419326491*VR	No
11			=====	No
12	PRESUPUESTO TOTAL	P_T	VR+SUP	No

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0492001	Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050		Fecha presupuesto	19/06/2021		
Subpresupuesto	001	CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE					
Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M.					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			<b>2,455.63</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	23.38	374.08	
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.71	133.68	
						<b>507.76</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202020007	CLAVOS Fo No C/C 3/4"	kg		2.0000	5.30	10.60	
0202100015	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" X 6" INC.TUER	und		12.0000	3.80	45.60	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.2000	20.50	24.60	
0232000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		51.0000	1.00	51.00	
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.4800	42.37	20.34	
0243000025	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP	p2		125.0000	4.10	512.50	
0244030025	TRIPLAY DE 6 MM	m2		15.1600	81.02	1,228.26	
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		1.0000	29.58	29.58	
						<b>1,922.48</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	507.76	25.39	
						<b>25.39</b>	
Partida	01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA					
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB			<b>2,196.57</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	18.48	295.68	
0147010004	PEON	hh	4.0000	32.0000	16.71	534.72	
						<b>830.40</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		7.5000	3.71	27.83	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.5000	20.50	30.75	
0232000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		63.7500	1.00	63.75	
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.6000	42.37	25.42	
0239130016	ESTERA DE 2.00 X 3.00 M.	und		15.0000	14.50	217.50	
0243000025	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP	p2		120.0000	4.10	492.00	
0243900000	CASETA AREA TECHADA SEDAPAL	m2		38.0000	12.30	467.40	
						<b>1,324.65</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	830.40	41.52	
						<b>41.52</b>	
Partida	01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION.					
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB			<b>15,322.34</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
0232970006	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB		1.0000	15,322.34	15,322.34	
						<b>15,322.34</b>	

Figura 84. Análisis de costos unitarios.

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0492001		Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050				Fecha presupuesto	19/06/2021
Subpresupuesto	001		CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE					
Partida	01.01.04		TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION					
Rendimiento	KM/DIA	MO. 1.2500	EQ. 1.2500	Costo unitario directo por : KM			1,983.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO		hh	2.0000	12.8000	23.38	299.26	
0147000037	NIVELADOR		hh	2.0000	12.8000	23.38	299.26	
0147010004	PEON		hh	8.0000	51.2000	16.71	855.55	
							<b>1,454.07</b>	
	Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		5.0000	4.10	20.50	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60		kg		1.0000	2.99	2.99	
0229030001	YESO		kg		10.0000	1.00	10.00	
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE PIENCOFRADO		p2		1.7000	4.10	6.97	
0254110090	PINTURA ESMALTE		gln		0.2000	29.58	5.92	
							<b>46.38</b>	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1,454.07	72.70	
0337540012	NIVEL TOPOGRAFICO		HE	2.0000	12.8000	11.38	145.66	
0337540018	ESTACION TOTAL		HE	2.0000	12.8000	15.90	203.52	
							<b>421.88</b>	
	Subpartidas							
900510010110	CONCRETO CLASE F (FC=140 KG/CM2 )		m3		0.2000	303.36	60.67	
							<b>60.67</b>	
Partida	01.01.05		MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL.					
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			40,195.92	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	Subcontratos							
0400010009	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL		GLB		1.0000	40,195.92	40,195.92	
							<b>40,195.92</b>	
Partida	01.02.01		EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3			3.60	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0356	16.71	0.59	
							<b>0.59</b>	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.59	0.03	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0178	167.50	2.98	
							<b>3.01</b>	
Partida	01.02.02		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m2			2.09	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0027	18.48	0.05	
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0107	16.71	0.18	
							<b>0.23</b>	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.23	0.01	
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0027	156.78	0.42	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0027	165.25	0.45	
							<b>0.88</b>	
	Subpartidas							
900502200124	TRANSPORTE DE AGUA		m3		0.0300	32.83	0.98	
							<b>0.98</b>	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0492001	Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050						
Subpresupuesto	001	CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE					Fecha presupuesto	19/06/2021
Partida	01.02.03	<b>TERRAPLENES</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 850.0000	EQ. 850.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>15.73</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0282	16.71	0.47	<b>0.47</b>	
	<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA	m3		1.2000	6.90	8.28	<b>8.28</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.47	0.02		
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0094	156.78	1.47		
0349090000	MOTONVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0094	165.25	1.55	<b>3.04</b>	
	<b>Subpartidas</b>							
900502200124	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1200	32.83	3.94	<b>3.94</b>	
Partida	01.03.01	<b>SUB BASE GRANULAR</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>22.21</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	16.71	1.07	<b>1.07</b>	
	<b>Materiales</b>							
0205300040	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2000	10.00	12.00	<b>12.00</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.07	0.05		
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0160	156.78	2.51		
0349090000	MOTONVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	165.25	2.64	<b>5.20</b>	
	<b>Subpartidas</b>							
900502200124	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1200	32.83	3.94	<b>3.94</b>	
Partida	01.03.02	<b>BASE GRANULAR</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>22.92</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0711	16.71	1.19	<b>1.19</b>	
	<b>Materiales</b>							
0205300040	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2000	10.00	12.00	<b>12.00</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.19	0.06		
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0178	156.78	2.79		
0349090000	MOTONVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0178	165.25	2.94	<b>5.79</b>	
	<b>Subpartidas</b>							
900502200124	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1200	32.83	3.94	<b>3.94</b>	

Pulsa Esc

para salir del modo de pantalla completa

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0492001 Diseño de infraestructura vial para mejorar transito vehicular en el distrito José Celso Polo Ortiz Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050

Subpresupuesto 001 CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 19/06/2021

Partida 01.04.01 IMPRIMACION ASFALTICA

Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2			1.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0192	16.71	0.32	
<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0050	21.90	0.11	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.32	0.02	
0349020093	COMPRESORA NEUMATICA 375 PCM, INCLUYE MARTILLOS Y MANGUERAS	hm	1.0000	0.0032	118.24	0.38	
0349040094	MINICARGADOR 70 HP	hm	1.0000	0.0032	125.90	0.40	
0349310007	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0032	104.94	0.34	
<b>Subpartidas</b>							
900502200113	TRANSPORTE DE ARENA GRUESA	m3		0.0050	37.64	0.19	

Partida 01.04.02 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE

Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3			589.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.38	0.75	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1920	16.71	3.21	
<b>Materiales</b>							
0213020002	MEZCLA ASFALTICA	m3		1.3000	440.68	572.88	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.96	0.20	
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	1.0000	0.0320	117.85	3.77	
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	1.0000	0.0320	121.89	3.90	
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP	hm	1.0000	0.0320	147.31	4.71	

Partida 01.04.03 ASFALTO DILUIDO MC-30

Rendimiento	lt/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : lt			3.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Materiales</b>							
0213010066	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt		1.0000	3.90	3.90	

Partida 01.05.01 TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR <= 1 KM.

Rendimiento	M3K/DIA	MO. 550.0000	EQ. 550.0000	Costo unitario directo por : M3K			2.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.4270	0.0062	18.48	0.11	
<b>Equipos</b>							
0348040037	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	1.0000	0.0145	137.45	1.99	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0492001	Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050						
Subpresupuesto	001	CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE					Fecha presupuesto	19/06/2021
Partida	01.05.08	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA > 1 KM.						
Rendimiento	M3K/DIA	MO. 1,250.0000	EQ. 1,250.0000	Costo unitario directo por : M3K			0.88	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
0348040037	Equipos CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	1.0000	0.0064	137.45	0.88	0.88	
Partida	01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60						
Rendimiento	und/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und			156.85	
<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>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	23.38	6.24		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5333	16.71	8.91	15.15	
	<b>Materiales</b>							
0229500091	SOLDADURA	kg		0.0200	9.58	0.19		
0243400050	SUMINISTRO DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60MX0.60M	und		1.0000	140.00	140.00	140.19	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.15	0.76		
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2000	0.0533	14.07	0.75	1.51	
Partida	01.06.02	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M						
Rendimiento	und/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und			197.43	
<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>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	23.38	6.24		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5333	16.71	8.91	15.15	
	<b>Materiales</b>							
0229500091	SOLDADURA	kg		0.0200	9.58	0.19		
0243400039	SUMINISTRO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90MX0.60M	und		1.0000	180.58	180.58	180.77	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.15	0.76		
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2000	0.0533	14.07	0.75	1.51	
Partida	01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2			456.28	
<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>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38		
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	16.71	33.42	56.80	
	<b>Materiales</b>							
0229500091	SOLDADURA	kg		0.3500	9.58	3.35		
0243400048	SUMINISTRO DE SEÑALES INFORMATIVA DE 2.65 x 1.55 m	m2		1.0000	99.70	99.70	103.05	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	56.80	2.84		
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2000	0.2000	14.07	2.81		
0348130083	CAMION BARANDA	hm	1.0000	1.0000	125.90	125.90		
0349340003	CAMION GRUA DE 5 TN	hm	1.0000	1.0000	164.88	164.88	296.43	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0492001** Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050

Subpresupuesto **001** CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto **19/06/2021**

Partida **01.06.04** POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES

Rendimiento **und/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : und **209.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Materiales</b>						
0243400041	SUMINISTRO DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und		1.0000	94.50	94.50
<b>94.50</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900324210103	COLOCACION DE POSTES DE SEÑALIZACION (INC. CIMENTACION)	und		1.0000	115.13	115.13
<b>115.13</b>						

Partida **01.06.05** ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES

Rendimiento **und/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : und **1,428.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	23.38	93.52
0147010004	PEON	hh	3.0000	12.0000	16.71	200.52
<b>294.04</b>						
<b>Materiales</b>						
0202080012	PERNO DE 5/8" x 14"	und		8.0000	3.86	30.88
0202080014	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A	und		8.0000	0.20	1.60
0202500003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D= 3", L = 6 M	und		1.7700	75.00	132.75
0229500091	SOLDADURA	kg		0.6500	9.58	6.23
0230240000	DISOLVENTE	gln		0.1000	12.29	1.23
0252270033	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6	und		1.0300	75.00	77.25
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.3500	32.97	11.54
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.3500	29.58	10.35
0256020102	PLANCHA ACERO 5/8" x 1.20m x 2.40m	pln		0.0280	729.10	20.41
<b>292.24</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	294.04	14.70
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.5000	2.0000	14.07	28.14
0349150005	GRUPO ELECTROGENO 230HP 150 KW	hm	0.2000	0.8000	164.23	131.38
<b>174.22</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900305010304	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg		35.5200	4.74	168.36
900305060225	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	m2		2.4000	64.38	154.51
901102010209	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3		0.7200	46.79	33.69
901103015129	CONCRETO CLASE I ( FC=175 KG/CM2 ) + 30 % DE P.G.	m3		0.7200	337.88	243.27
901103015130	CONCRETO CLASE E ( FC=175 KG/CM2 )	m3		0.1800	379.53	68.32
<b>668.15</b>						

Partida **01.06.06** MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I

Rendimiento **m2/DIA** MO. **800.0000** EQ. **800.0000** Costo unitario directo por : m2 **7.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	23.38	0.23
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0400	16.71	0.67
<b>0.90</b>						
<b>Materiales</b>						
0230240011	DISOLVENTE PIPINT. TRAFICO	gln		0.0096	29.58	0.28
0254450071	PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.1000	42.29	4.23
0256020002	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.3500	3.50	1.23
<b>5.74</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.90	0.05
0348550002	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0100	49.60	0.50
<b>0.55</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0492001** Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050

Subpresupuesto **001** CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto **19/06/2021**

Partida **01.06.07** HITOS KILOMETRICOS

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **144.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
900305010304	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg		2.6000	4.74	12.32
900305060225	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	m2		0.7640	64.38	49.19
900510010110	CONCRETO CLASE F (FC=140 KG/CM2 )	m3		0.1140	303.36	34.58
901102010209	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3		0.1250	46.79	5.85
901103015130	CONCRETO CLASE E ( FC=175 KG/CM2 )	m3		0.0300	379.53	11.39
909701050506	PINTADO DE POSTES DE KILOMETRAJE	m		1.0000	31.52	31.52
						<b>144.85</b>

Partida **02.01** CONCRETO CLASE D (FC=210 KG/CM2 ).

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **441.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.6000	23.38	37.41
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.6000	18.48	29.57
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.2000	16.71	53.47
						<b>120.45</b>
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA CHANCA DE 1/2"	m3		0.4329	41.00	17.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2733	21.90	5.99
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	BOC		9.4871	22.90	217.25
						<b>240.99</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	120.45	6.02
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5333	20.57	10.97
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5333	14.71	7.84
						<b>24.83</b>
<b>Subpartidas</b>						
900502200113	TRANSPORTE DE ARENA GRUESA	m3		0.4812	37.64	18.11
900502200124	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.2128	32.83	6.99
900502200131	TRANSPORTE DE PIEDRA CHANCADA	m3		0.8256	36.83	30.41
						<b>55.51</b>

Partida **02.02** CONCRETO CLASE H (FC=100 KG/CM2 ).

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **308.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	23.38	31.17
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	18.48	24.64
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.6667	16.71	44.56
						<b>100.37</b>
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA CHANCA DE 1/2"	m3		0.4640	41.00	19.02
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3073	21.90	6.73
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	BOC		4.7435	22.90	108.63
						<b>134.38</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	100.37	5.02
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.4444	20.57	9.14
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	14.71	6.54
						<b>20.70</b>
<b>Subpartidas</b>						
900502200113	TRANSPORTE DE ARENA GRUESA	m3		0.5000	37.64	18.82
900502200124	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.2095	32.83	6.88
900502200131	TRANSPORTE DE PIEDRA CHANCADA	m3		0.7500	36.83	27.62
						<b>53.32</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0492001 Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050  
 Subpresupuesto 001 CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 19/06/2021  
 Partida 02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

Rendimiento	m2/DIA	M.O. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			64.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.38	12.47	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.48	9.86	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	16.71	17.82	
<b>40.15</b>							
<b>Materiales</b>							
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.	kg		0.2000	3.71	0.74	
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	4.10	0.82	
0230990100	ADITIVO DESMOLDANTE	gln		0.0150	109.07	1.64	
0244030030	TRIPLAY FENOLICO DE 4x8' x 18 mm (ENCOFRADO)	pln		0.0880	81.02	7.13	
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE PIENCOFRADO	p2		2.9000	4.10	11.89	
<b>22.22</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	40.15	2.01	
<b>2.01</b>							

Partida 02.04 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

Rendimiento	kg/DIA	M.O. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.38	0.75	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59	
<b>1.34</b>							
<b>Materiales</b>							
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.	kg		0.0500	3.71	0.19	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.99	3.14	
<b>3.33</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.34	0.07	
<b>0.07</b>							

Partida 03.01 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS

Rendimiento	GLB/DIA	M.O. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB			53,500.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Materiales</b>							
0229IA0001	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES	GLB		1.0000	27,500.00	27,500.00	
0229IA0002	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE POLVO Y EMISIONES	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00	
0229IA0003	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE RUIDOS	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00	
0229IA0004	SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN	GLB		1.0000	14,500.00	14,500.00	
<b>53,500.00</b>							

Partida 03.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Rendimiento	GLB/DIA	M.O. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB			47,250.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147040012	ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes		4.0000	5,000.00	20,000.00	
0147040013	ASISTENTE DE ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes		4.0000	2,500.00	10,000.00	
<b>30,000.00</b>							
<b>Materiales</b>							
0229IA0005	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00	
0229IA0006	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00	
0229IA0007	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00	
<b>17,250.00</b>							





**Presupuesto**

Presupuesto **0492001** Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización  
 Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050  
 Subpresupuesto **001** CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  
 Cliente **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO** Costo al **19/06/2021**  
 Lugar **LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>11,175,336.67</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>114,888.09</b>
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M.	und	1.00	2,455.63	2,455.63
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	4.00	2,196.57	8,786.28
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION.	GLB	1.00	15,322.34	15,322.34
01.01.04	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	4.00	1,983.00	7,932.00
01.01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL.	mes	2.00	40,195.92	80,391.84
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>712,821.24</b>
01.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	127,510.85	3.60	459,039.06
01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	109,746.04	2.09	229,369.22
01.02.03	TERRAPLENES	m3	1,552.00	15.73	24,412.96
01.03	<b>SUB BASES Y BASES</b>				<b>1,215,179.42</b>
01.03.01	SUB BASE GRANULAR	m3	34,790.00	22.21	772,685.90
01.03.02	BASE GRANULAR	m3	19,306.00	22.92	442,493.52
01.04	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>				<b>3,448,150.32</b>
01.04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	71,994.83	1.76	126,710.90
01.04.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	m3	5,039.64	589.42	2,970,464.61
01.04.03	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt	89,993.54	3.90	350,974.81
01.05	<b>TRANSPORTE</b>				<b>5,648,066.42</b>
01.05.01	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR <= 1 KM.	M3K	34,790.00	2.10	73,059.00
01.05.02	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR > 1 KM.	M3K	1,342,894.00	0.88	1,181,746.72
01.05.03	TRANSPORTE AGREGADO FINO D <= 1 KM.	M3K	19,306.00	2.32	44,789.92
01.05.04	TRANSPORTE AGREGADO FINO D >= 1 KM.	M3K	594,624.80	0.93	553,001.06
01.05.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME D<= 1 KM.	M3K	112,209.55	3.58	401,710.19
01.05.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D> 1 KM.	M3K	1,530,130.20	0.88	1,346,514.58
01.05.07	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA <= 1 KM.	M3K	71,994.83	5.38	387,332.19
01.05.08	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA > 1 KM.	M3K	1,886,264.50	0.88	1,659,912.76
01.06	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>36,231.18</b>
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	und	12.00	156.85	1,882.20
01.06.02	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M	und	6.00	197.43	1,184.58
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	3.00	456.28	1,368.84
01.06.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	18.00	209.63	3,773.34
01.06.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	und	5.00	1,428.65	7,143.25
01.06.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO 1	m2	2,702.43	7.19	19,430.47
01.06.07	HITOS KILOMETRICOS	und	10.00	144.85	1,448.50
02	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>24,700.52</b>
02.01	CONCRETO CLASE D (F'c=210 KG/CM2 )	m3	14.76	441.78	6,520.67
02.02	CONCRETO CLASE H (F'c=100 KG/CM2 )	m3	8.90	308.77	2,748.05
02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	m2	87.92	64.38	5,660.29
02.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	kg	2,061.50	4.74	9,771.51
03	<b>MANEJO AMBIENTAL</b>				<b>322,545.70</b>
03.01	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	GLB	1.00	53,500.00	53,500.00
03.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	47,250.00	47,250.00
03.03	PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL	GLB	1.00	26,400.00	26,400.00
03.04	PROGRAMA DE PREVENCION DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	GLB	1.00	29,550.00	29,550.00
03.05	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	GLB	1.00	36,973.20	36,973.20
03.06	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	128,872.50	128,872.50
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>11,522,582.89</b>
	<b>GASTOS GENERALES (8.60%)</b>				<b>968,163.46</b>
	<b>UTILIDAD (4.20%)</b>				<b>460,903.32</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>12,951,649.67</b>
	<b>IGV (18.00%)</b>				<b>2,331,296.94</b>

Figura 85. Hoja de presupuesto.

### Presupuesto

Presupuesto 0492001 Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización  
 Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050  
 Subpresupuesto 001 CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  
 Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 19/06/2021  
 Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

Item	Descripción	Und.	Medrado	Precio S/.	Parcial S/.
	VALOR REFERENCIAL				15,282,946.61
	GASTOS DE SUPERVISIÓN (4.5%)				688,654.30
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				15,972,600.91

SON : QUINCE MILLONES NOVECIENTOS SETENTIDOS MIL SEISCIENTOS Y 91/100 NUEVOS SOLES

**Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia)**

Obra	0492001	Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050			
Subpresupuesto	001	CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE			
Fecha	01/06/2021				
Lugar	140301	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial \$/.	% Inc.
014700032	TOPOGRAFO	hh	51.2000	1,197.06	0.0280
014700037	NIVELADOR	hh	51.2000	1,197.06	0.0220
0147010002	OPERARIO	hh	421.7286	9,860.01	0.0880
0147010003	OFICIAL	hh	8,962.5841	165,628.55	2.3770
0147010004	PEON	hh	12,483.5872	208,600.74	1.4620
0147040012	ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes	4.0000	20,000.00	0.2060
0147040013	ASISTENTE DE ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes	4.0000	10,000.00	0.1030
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	30.0000	111.30	0.0010
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.	kg	134.7684	499.99	0.0050
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	41.5120	170.20	0.0030
0202020007	CLAVOS Fo No C/C 3/4"	kq	2.0000	10.60	0.0000
0202080012	PERNO DE 5/8" x 14"	und	40.0000	154.40	0.0010
0202080014	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A	und	40.0000	8.00	0.0000
0202100015	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" X 6" INC.TUER	und	12.0000	45.60	0.0000
0202500003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D= 3", L = 6 M	und	8.8500	663.75	0.0060
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	2,382.3576	7,123.25	0.0750
0204000000	ARENA FINA	m3	1,862.4000	12,850.56	1.8120
0205000031	PIEDRA CHANCA DE 1/2"	m3	14.0514	576.11	0.0060
0205010004	ARENA GRUESA	m3	369.0479	8,082.15	0.0980
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3	1.1880	17.82	0.0000
0205300040	MATERIAL AFIRMADO	m3	64,915.2000	649,152.00	5.4760
0213010066	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt	89,993.5400	350,974.81	3.7450
0213020002	MEZCLA ASFALTICA	m3	6,551.5320	2,887,129.12	27.4170
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	7.2000	147.60	0.0010
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	BOL	213.5468	4,890.22	0.0450
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO Icc (42.5KG)	BOL	20.2474	401.91	0.0050
0229030001	YESO	kg	40.0000	40.00	0.0010
0229500091	SOLDADURA	kg	4.6608	44.65	0.0000
0229IA0001	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES	GLB	1.0000	27,500.00	0.2840
0229IA0002	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE POLVO Y EMISIONES	GLB	1.0000	5,750.00	0.0590
0229IA0003	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE RUIDOS	GLB	1.0000	5,750.00	0.0590
0229IA0004	SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN	GLB	1.0000	14,500.00	0.1500
0229IA0005	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.0000	5,750.00	0.0590
0229IA0006	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	GLB	1.0000	5,750.00	0.0590
0229IA0007	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	GLB	1.0000	5,750.00	0.0590
0229IA0008	LOCAL, EQUIPOS Y MATERIAL LOGÍSTICO	und	20.0000	20,000.00	0.2060
0229IA0009	OTROS (COFFE BREAK, MOVILIDAD)	und	10.0000	3,200.00	0.0330
0229IA0010	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE LA UNIDAD DE CONTINGENCIAS	und	18.0000	19,800.00	0.2040
0229IA0011	EQUIPO DE CONTINGENCIAS(PRIMEROS AUXILIOS, CONTRA INCENDIOS, PARA DERRAMES DE SUSTANCIAS QUÍMICA)	GLB	1.0000	9,750.00	0.1010
0229IA0012	CAPACITACIÓN A LA POBLACIÓN	und	5.0000	5,000.00	0.0570
0229IA0013	REUNIONES CON LA POBLACIÓN	und	10.0000	11,000.00	0.1130
0229IA0014	MEDIOS DE DIFUSIÓN (WEB, RADIO, TV, PERIÓDICOS)	GLB	1.0000	6,250.00	0.0640
0229IA0015	RELACIONES Y COORDINACIONES INTERINSTITUCIONALES	GLB	1.0000	1,250.00	0.0130
0229IA0016	REUNIONES INTERINSTITUCIONALES	und	10.0000	3,250.00	0.0340
0229IA0017	OFICINA DE ATENCIÓN AL USUARIO	GLB	1.0000	9,723.20	0.1000
0229IA0018	OTROS (COFFE BREAK, MOVILIDAD)	und	10.0000	3,200.00	0.0330
0229IA0019	REPOSICIÓN DEL SUELO ORGÁNICO (TOP-SOIL)	m3	18,130.0000	67,987.50	0.7010
0229IA0020	REVEGETACIÓN DE ÁREAS AGRÍCOLAS AFECTADAS	HA	20.0000	18,600.00	0.1920
0229IA0021	ACONDICIONAMIENTO DE DESECHOS Y EXCEDENTES	m3	6,500.0000	20,735.00	0.2140
0229IA0022	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS DE RÍOS	HA	4.0000	7,000.00	0.0720
0229IA0023	READECUACIÓN AMBIENTAL DE PLANTA DE ASFALTO, CHANCADO, CONCRETO	HA	2.0000	2,900.00	0.0300
0229IA0024	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CAMPAMENTO	HA	1.0000	1,450.00	0.0150
0229IA0025	READECUACIÓN AMBIENTAL DE PATIO DE MÁQUINAS	HA	1.0000	1,450.00	0.0150
0230240000	DISOLVENTE	gln	1.1600	14.26	0.0000
0230240011	DISOLVENTE P/PINT. TRAFICO	gln	25.9433	767.40	0.0080
0230990100	ADITIVO DESMOLDANTE	gln	1.6137	176.01	0.0020
0232000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg	306.0000	306.00	0.0020
0232970006	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1.0000	15,322.34	0.1580
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	2.8800	122.03	0.0010
0239130016	ESTERA DE 2.00 X 3.00 M.	und	60.0000	870.00	0.0070
0243000025	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP	p2	605.0000	2,480.50	0.0210
0243400039	SUMINISTRO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90MX0.60M	und	6.0000	1,083.48	0.0110
0243400041	SUMINISTRO DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	18.0000	1,701.00	0.0190
0243400048	SUMINISTRO DE SEÑALES INFORMATIVA DE 2.65 x 1.55 m	m2	3.0000	299.10	0.0020
0243400050	SUMINISTRO DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60MX0.60M	und	12.0000	1,680.00	0.0190
0243400051	SEÑALIZACIÓN PERMANENTE	und	50.0000	8,750.00	0.0900

Figura 86. Precios.

### Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia)

Obra **0492001** Diseño de infraestructura vial, para mejorar transitabilidad vehicular tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050  
 Subpresupuesto **001** CARRETERA JOSE LEONARDO ORTIZ - LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE  
 Fecha **01/06/2021**  
 Lugar **140301 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial \$/.	% Inc.
024390000	CASETA AREA TECHADA SEDAPAL	m2	152.0000	1,869.60	0.0140
0244030025	TRIPLAY DE 6 MM	m2	15.1600	1,228.26	0.0130
0244030030	TRIPLAY FENOLICO DE 4'x8'x 18 mm (ENCOFRADO)	pln	9.4651	766.86	0.0080
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE PIENCOFRADO	p2	318.7240	1,306.77	0.0140
0252270033	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6	und	5.1500	386.25	0.0030
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	1.0000	29.58	0.0000
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln	1.7500	57.70	0.0000
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	5.2900	156.48	0.0020
0254450071	PINTURA PARA TRAFICO	gln	270.3130	11,431.54	0.1180
0255020002	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	945.8505	3,310.48	0.0340
0256020102	PLANCHA ACERO 5/8" x 1.20m x 2.40m	pln	0.1400	102.07	0.0010
0337540012	NIVEL TOPOGRAFICO	HE	51.2000	582.66	0.0150
0337540018	ESTACION TOTAL	HE	51.2000	814.08	0.0210
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	15.3065	314.85	0.0030
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	2,632.7673	327,542.58	4.0740
0348040037	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	39,015.2243	5,362,642.58	40.6730
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	11.5594	162.64	0.0010
0348130083	CAMION BARANDA	hm	10.2000	1,284.18	0.0130
0348550002	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	27.0243	1,340.41	0.0140
0349020093	COMPRESORA NEUMATICA 375 PCM, INCLUYE MARTILLOS Y MANGUERAS	hm	230.3835	27,240.55	0.3620
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1,211.1899	189,890.35	2.1250
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	161.2685	19,005.49	0.1800
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	161.2685	19,657.02	0.1870
0349040010	CARGADOR SALLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	763.0249	140,739.94	0.2780
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	2,269.6931	380,173.59	0.7520
0349040094	MINICARGADOR 70 HP	hm	230.3835	29,005.28	0.3860
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	15.3066	225.16	0.0020
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1,211.1899	200,149.13	2.2400
0349150005	GRUPO ELECTROGENO 230HP 150 KW	hm	4.0000	656.92	0.0050
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP	hm	161.2685	23,756.46	0.2260
0349310007	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 GAL.	hm	230.3835	24,176.44	0.3210
0349340003	CAMION GRUA DE 5 TN	hm	3.0000	494.54	0.0040
0400010009	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	GLB	2.0000	80,391.84	1.6580
			<b>Total</b>	<b>S/. 11,507,837.66</b>	

**GASTOS VARIABLES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	TIEMPO	COSTO	PARCIAL
<b>1.00</b>	<b>PERSONAL DE INGENIERÍA</b>					<b>S/ 445,600.00</b>
1.01	Ing. Residente de Obra	mes	2	4	S/ 10,000.00	S/ 80,000.00
1.02	Especialista de Suelos y Pavimentos	mes	2	4	S/ 8,000.00	S/ 64,000.00
1.03	Especialista de Obras de Arte y Drenaje	mes	2	4	S/ 8,000.00	S/ 64,000.00
1.04	Especialista Ambiental	mes	1	4	S/ 5,000.00	S/ 20,000.00
1.06	Ing. Asistente de Residente de Obra	mes	2	4	S/ 5,000.00	S/ 40,000.00
1.07	Jefe de Oficina Técnica	mes	1	4	S/ 4,000.00	S/ 16,000.00
1.08	Responsable de Seguridad en Obra	mes	1	4	S/ 4,000.00	S/ 16,000.00
1.09	Maestro Capataz General	mes	2	4	S/ 3,500.00	S/ 28,000.00
1.10	Dibujante de AutoCAD	mes	2	4	S/ 3,000.00	S/ 24,000.00
1.11	Topógrafo	mes	3	4	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00
1.13	Ayudante de Topografía	mes	4	4	S/ 1,800.00	S/ 28,800.00
1.15	Señaleros	mes	6	4	S/ 1,200.00	S/ 28,800.00
<b>2.00</b>	<b>PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN</b>					<b>S/ 89,200.00</b>
2.01	Administrador de Obra	mes	1	4	S/ 4,000.00	S/ 16,000.00
2.02	Contador	mes	0.25	4	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00
2.03	Encargado de Personal	mes	1	4	S/ 2,500.00	S/ 10,000.00
2.04	Encargado de Almacén	mes	2	4	S/ 2,500.00	S/ 20,000.00
2.05	Secretaria	mes	1	4	S/ 1,800.00	S/ 7,200.00
2.07	Guardianes	mes	4	4	S/ 2,000.00	S/ 32,000.00
<b>3.00</b>	<b>ENSAYOS Y EQUIPOS NO INCLUIDOS</b>					<b>S/ 152,200.00</b>
3.01	Ensayos de Suelos	mes	2	4	S/ 3,500.00	S/ 28,000.00
3.02	Ensayos de Concreto	mes	2	4	S/ 3,500.00	S/ 28,000.00
3.03	Ensayos de Asfalto	mes	2	4	S/ 3,500.00	S/ 28,000.00
3.04	Computadora	mes	3	4	S/ 1,000.00	S/ 12,000.00
3.05	Impresora	mes	3	4	S/ 350.00	S/ 4,200.00
3.07	Estación Total (incl. Prismas)	mes	2	4	S/ 3,500.00	S/ 28,000.00
3.08	Nivel Topográfico	mes	4	4	S/ 1,500.00	S/ 24,000.00
<b>3.00</b>	<b>ALQUILER DE VEHICULOS</b>					<b>S/ 124,000.00</b>
3.01	Camioneta 4x4	mes	3	4	S/ 8,500.00	S/ 102,000.00
3.02	Camión Baranda 3 Tn	mes	1	4	S/ 5,500.00	S/ 22,000.00
<b>4.00</b>	<b>MATERIALES Y GASTOS VARIOS</b>					<b>S/ 2,240.00</b>
4.02	Pizarra Acrílica	und	4		S/ 60.00	S/ 240.00
4.03	Útiles de Oficina	est	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
<b>TOTAL GASTOS VARIABLES =</b>						<b>S/ 813,240.00</b>

Figura 87. Gastos generales.

**GASTOS FIJOS**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD		COSTO	PARCIAL
1.00	<b>ALQUILER DE OFICINAS Y ALMACEN</b>					<b>S/ 14,000.00</b>
1.01	Alquiler de Oficina	mes	4		S/ 1,500.00	S/ 6,000.00
1.02	Alquiler de almacén	mes	4		S/ 2,000.00	S/ 8,000.00
2.00	<b>EQUIPAMIENTO</b>					<b>S/ 3,800.00</b>
2.01	Oficinas	glb	1		S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
2.02	Almacenes	glb	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
3.00	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					<b>S/ 14,250.00</b>
3.01	Gastos de licitación	est	1		S/ 7,500.00	S/ 7,500.00
3.02	Gastos legales (notariales)	est	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
3.03	Cartel informativo	und	1		S/ 1,750.00	S/ 1,750.00
3.04	Gastos Varios (fotocopias, etc.)	est	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
4.00	<b>LIQUIDACIÓN DE OBRA</b>					<b>S/ 26,150.00</b>
4.01	Ingeniero Residente	mes	1		S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
4.02	Contador	mes	1		S/ 4,000.00	S/ 4,000.00
4.03	Secretaria	mes	1		S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
4.04	Dibujante en AutoCAD	mes	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
4.06	Fotocopias Documentos	est	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
4.07	Empastado, anillados	est	1		S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
4.08	Comunicaciones	est	1		S/ 1,250.00	S/ 1,250.00
4.09	Movilización y Coordinaciones	est	1		S/ 1,600.00	S/ 1,600.00
4.10	Útiles de Oficina	est	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
					<b>TOTAL GASTOS FIJOS =</b>	<b>S/ 58,200.00</b>

- COSTO DIRECTO DEL PROYECTO	=	S/ 10,130,621.17
- GASTOS GENERALES VARIABLES	=	S/ 813,240.00
- GASTOS GENERALES FIJOS	=	S/ 58,200.00
		<hr/>
- TOTAL GASTOS GENERALES	=	S/ 871,440.00
- % GASTOS GENERALES	=	8.60%

**GASTOS VARIABLES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	TIEMPO	COSTO	PARCIAL
<b>1.00</b>	<b>PERSONAL PROFESIONAL</b>					<b>S/ 217,600.00</b>
1.01	Ingeniero Civil (Jefe de Supervisión)	mes	1	4	S/ 12,000.00	S/ 48,000.00
1.02	Especialista de Suelos y Pavimentos	mes	1	4	S/ 8,000.00	S/ 32,000.00
1.03	Especialista de Obras de Arte y Drenaje	mes	1	4	S/ 8,000.00	S/ 32,000.00
1.04	Especialista Ambiental	mes	1	4	S/ 6,000.00	S/ 24,000.00
1.05	Especialista en Trazo y Topografía	mes	2	4	S/ 5,100.00	S/ 40,800.00
1.06	Ing. Asistente de Supervisor	mes	2	4	S/ 5,100.00	S/ 40,800.00
<b>2.00</b>	<b>PERSONAL TÉCNICO</b>					<b>S/ 72,000.00</b>
2.01	Topógrafo	mes	2	4	S/ 3,000.00	S/ 24,000.00
2.02	Técnico en Suelos y Pavimentos	mes	1	4	S/ 3,000.00	S/ 12,000.00
2.03	Nivelador	mes	2	4	S/ 2,500.00	S/ 20,000.00
2.04	Ayudante de Topografía	mes	2	4	S/ 2,000.00	S/ 16,000.00
<b>3.00</b>	<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO Y APOYO</b>					<b>S/ 100,800.00</b>
3.01	Secretaria	mes	1	4	S/ 1,800.00	S/ 7,200.00
3.02	Chofer	mes	1	4	S/ 2,000.00	S/ 8,000.00
3.03	Guardián	mes	1	4	S/ 2,000.00	S/ 8,000.00
3.04	Controlador	mes	3	4	S/ 1,800.00	S/ 21,600.00
3.05	Asistente Técnico	mes	3	4	S/ 1,800.00	S/ 21,600.00
3.06	Ayudante de Laboratorio	mes	2	4	S/ 1,800.00	S/ 14,400.00
3.07	Dibujante en AutoCAD	mes	2	4	S/ 2,500.00	S/ 20,000.00
<b>4.00</b>	<b>ALQUILER DE LOCALES Y EQUIPOS</b>					<b>S/ 102,400.00</b>
4.01	Camioneta 4x4	mes	2	4	S/ 8,500.00	S/ 68,000.00
4.02	Equipos de Topografía	mes	3	4	S/ 2,500.00	S/ 30,000.00
4.03	Servicios de Comunicación	mes	1	4	S/ 100.00	S/ 400.00
4.04	Alquiler de Local de Oficina	mes	1	4	S/ 1,000.00	S/ 4,000.00
<b>5.00</b>	<b>MATERIALES Y GASTOS VARIOS</b>					<b>S/ 5,240.00</b>
5.01	Pizarra Acrílica	und	4		S/ 60.00	S/ 240.00
5.02	Únles de Oficina	gfb	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
5.03	Ploteo de Planos	gfb	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
5.04	Anillados, empastados, etc.	gfb	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
<b>TOTAL GASTOS VARIABLES =</b>						<b>S/ 498,040.00</b>

Figura 88. Gastos de supervisión.

**GASTOS FIJOS**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD		COSTO	PARCIAL
<b>1.00</b>	<b>EQUIPOS</b>					<b>S/ 17,100.00</b>
1.01	Equipos de Comunicación	und	12		S/ 350.00	S/ 4,200.00
1.02	Equipos de Cómputo e Impresión	und	3		S/ 2,500.00	S/ 7,500.00
1.03	Implementos de Seguridad	und	14		S/ 350.00	S/ 4,900.00
1.04	Cuaderno de Obra y Legalización	und	1		S/ 500.00	S/ 500.00
<b>2.00</b>	<b>EQUIPAMIENTO DE OFICINA</b>					<b>S/ 5,700.00</b>
2.01	Impresora A4	glb	2		S/ 750.00	S/ 1,500.00
2.02	Impresora A3	glb	2		S/ 1,000.00	S/ 2,000.00
2.02	Escritorios	glb	4		S/ 350.00	S/ 1,400.00
2.02	Sillas	glb	8		S/ 100.00	S/ 800.00
<b>4.00</b>	<b>LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN</b>					<b>S/ 11,450.00</b>
4.01	Gastos de Presentación de Documentos	glb	1		S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
4.02	Gastos Notariales	glb	1		S/ 750.00	S/ 750.00
4.03	Gastos de Elaboración de Propuesta	glb	1		S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
4.04	Gastos de Estudio y Programación	glb	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
4.10	Gastos de Entrega de Obra	glb	1		S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
<b>TOTAL GASTOS FIJOS =</b>						<b>S/ 34,250.00</b>

- GASTOS DE SUPERVISIÓN VARIABLES	=	S/ 498,040.00
- GASTOS DE SUPERVISIÓN FIJOS	=	S/ 34,250.00
- SUB TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN	=	S/ 532,290.00
- IGV (18.00)	=	S/ 95,812.20
- TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN	=	S/ 628,102.20
- VALOR REFERENCIAL	=	S/ 13,819,221.49
- % GASTOS GENERALES	=	4.55%



# **ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL**

## **Estudio de impacto ambiental**

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado en base a los Lineamientos para la elaboración de los términos de referencia de los estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la dirección General de Asuntos Socio-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución vice ministerial N° 1079-2007-MTC/02

### **Objetivo general**

Identificar los impactos ambientales generados antes, durante y después la ejecución del proyecto de infraestructura vial y la propuesta de medidas de mitigación en la realización del proyecto, previniendo así el deterioro ambiental que podría causar la operación de las mismas.

### **Marco legal**

#### **❖ Constitución política del Perú 1993**

La cual en su artículo 123° establecía: todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental.

Asimismo, la Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie puede privarse de su propiedad (Art. 70°). Sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por Ley, éstos podrán expropiar propiedades para su ejecución; para lo cual, se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas

#### **❖ Ley General Del Ambiente N° 28611**

Artículo 24°. - Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

24.1 Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos

susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeto, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

### **Autorización y permisos**

Debe presentarse las autoridades y permisos requeridos para la ejecución del proyecto de infraestructura tales como:

Autorización y permisos requeridos en el estudio del impacto ambiental

- a. Documento que certifique que el titular del proyecto ha iniciado el trámite ante el INC (Ministerio de Cultura) para la obtención del certificado de inexistencia de restos arqueológicos.
- b. Permisos o autorizaciones para colecta o investigaciones biológicas para el servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del Ambiente.
- c. Opinión técnica favorable del servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del ambiente (de ser necesario).

### **Autorización y permisos previos a la ejecución de la obra**

Autorizaciones del uso de los predios para las instalaciones auxiliares.

Certificado de inexistencia de restos arqueológicos- CIRA, otorgado por el instituto Nacional de Cultura (INC).

Registro actualizado de DIGESA para la empresa Prestadora de servicios-residuos sólidos, EPS-RS y/o empresa comercializadora de residuos sólidos E.C-R. S

Autorizaciones para los polvorines por la DISCAMEC.

Autorizaciones para uso de fuentes de agua administración local del agua.

### ❖ **Código Penal - Delitos contra la Ecología**

Para penalizar cualquier alteración del Medio Ambiente, se dicta el D. Leg. N° 635, del 08.ABR.91. Delitos contra la Ecología, que en su artículo 304 precisa: que él que contamine el ambiente con residuos sólidos, líquidos o gaseosos, por encima de límites permisibles, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de un (1) año, ni mayor de tres (3) años.

La pena será no menor de dos ni mayor de cuatro años, y ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días de multa cuando:

- El hecho se comete en período de reproducción de semillas o de reproducción o crecimiento de las especies.
- El hecho se comete contra especies raras o en peligro de extinción.
- El hecho se comete mediante el uso de explosivos o sustancias tóxicas.

### ❖ **Ley Forestal y de Fauna Silvestre**

Ley N° 27308, del 07.JUL.2000. Esta Ley tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valoración progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 66 y 67 de la Constitución Política del Perú, en el D.L. N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y los Convenios internacionales vigentes para el Estado Peruano.

### ❖ **Ley de Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).**

Es el organismo rector de la política nacional ambiental que tiene la finalidad de planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación. Se encuentra integrado por;

a) Un Órgano Directivo, b) Órgano Ejecutivo (Secretaría Ejecutiva) y un Órgano Consultivo (Comisión Consultiva).

#### ❖ **Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental**

Ley N° 27446, del 23.ABR.2001. Este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.

Para obtener esta certificación, deberá tomarse como base la categorización que esta norma establece en función a la naturaleza de los impactos ambientales derivados del proyecto.

#### **Análisis del proyecto de infraestructura**

La trocha que conecta a los pueblos de José Leonardo Ortiz con Los Portales de Lambayeque se encuentra ubicada a 4 km de la ciudad de Chiclayo para llegar a JLO y a 10 Km de JLO para llegar a Lambayeque, esta trocha existente se hizo con la intención de transportar los productos agrícolas; la trocha no recibe ningún tipo de mantenimiento.

Para los pobladores es muy importante que se realice un mejoramiento a la trocha ya que con ello mejorara la el tránsito de los vehículos de manera eficiente, se disminuirá tiempo y costos de traslado tanto de ellos como de sus productos.

#### **Ubicación política y geográfica**

##### ❖ **Geografía**

El área de estudio del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ -URBANIZACIÓN LOS PORTALES DE LAMBAYEQUE KM.00+000 -10+050”

**INICIO DE LA TROCHA (KM0+000 JLO):**

- NORTE: 9337234.5114
- ESTE: 638185.9592

**FIN DE LA TROCHA (KM 10+050 LAMBAYEQUE):**

- NORTE: 9333028.8798
- ESTE: 631449.4668

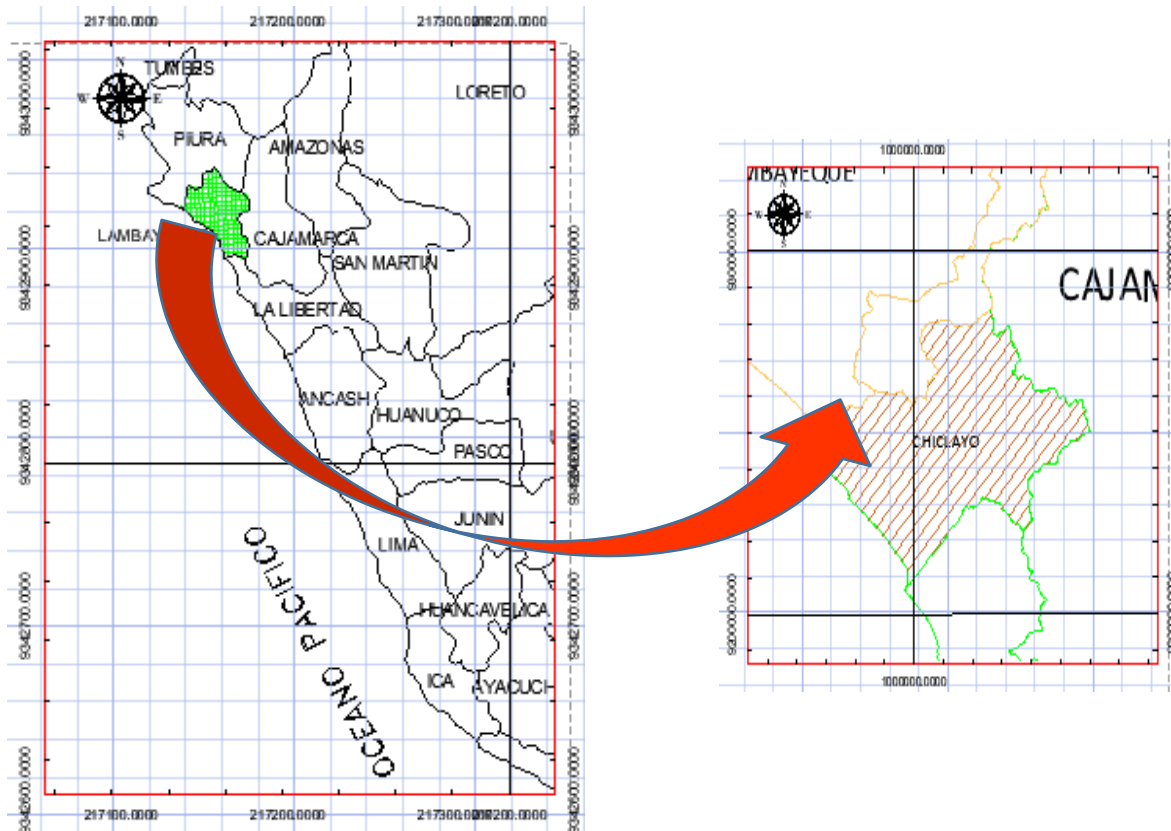


Figura 89. Ubicación de la región Lambayeque en el mapa del Perú.

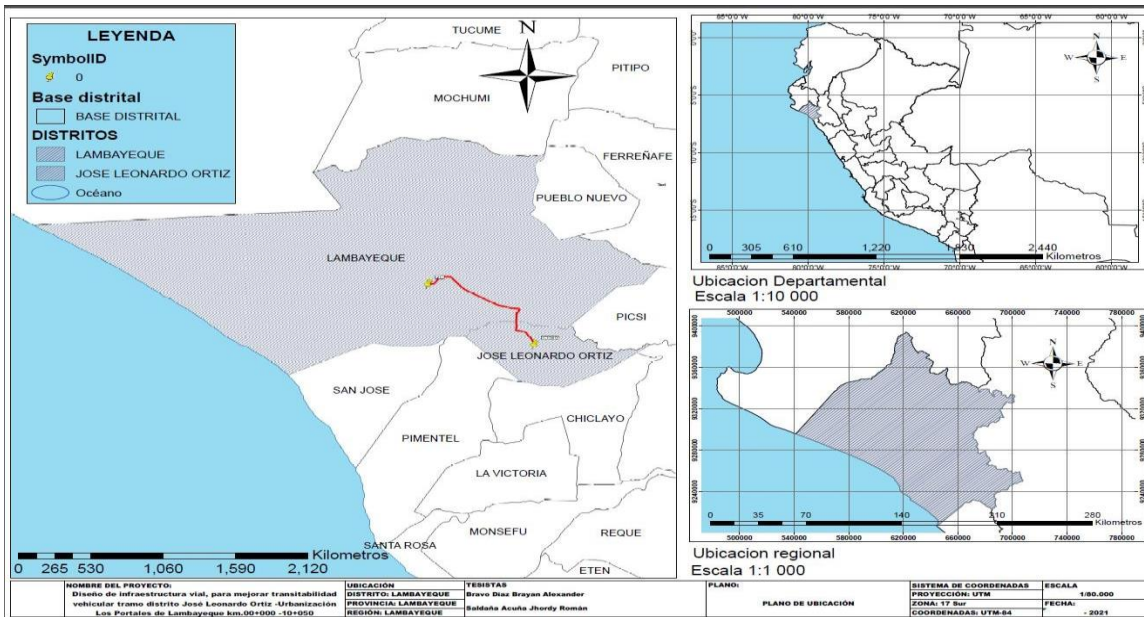


Figura 90. Ubicación de José Leonardo Ortíz y Lambayeque.

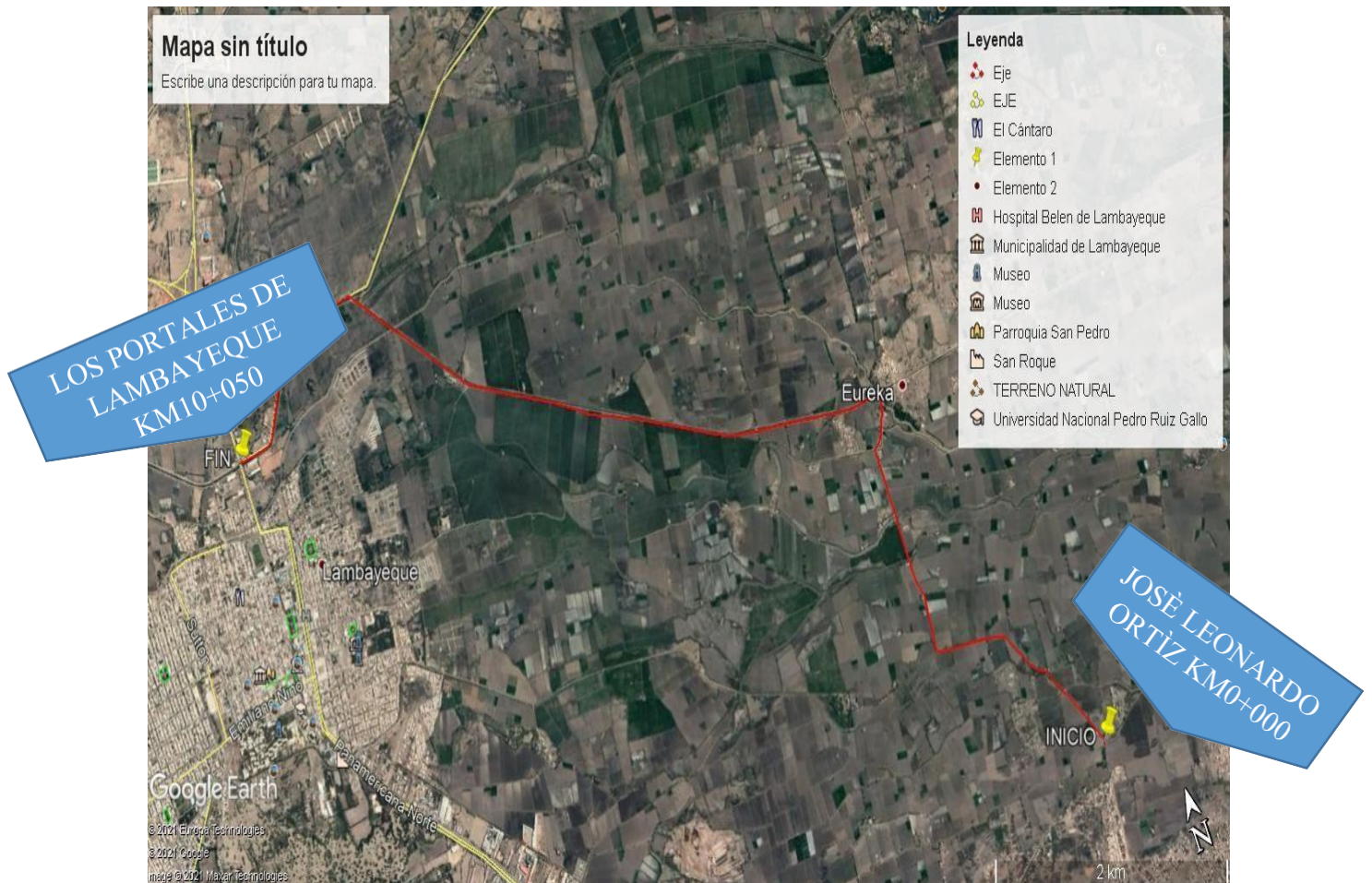


Figura 91. Vista de los pueblos que conforman el estudio.



Figura 92. Accesos a los caseríos del tramo distrito José Leonardo Ortiz -Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -0+050. 2021.



### Descripción de la ruta.

La carretera que se pretende mejorar es una trocha carrozable que inicia en el Km 0+000 ubicada en la intersección de la calle la unión y tres de mayo que pertenece al distrito de José Leonardo Ortiz, y termina en el Km 10+050 en Los portales de Lambayeque, en el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: arroz, chala, maíz, camote, etc.

### Vías de acceso.

**Tabla 70.** *Tiempo y distancia de llegada al proyecto, José Leonardo Ortiz – Los Portales de Lambayeque. 2021.*

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (km)	VELOCIDAD (km/H)	TIEMPO (m)	VEHÍCULO
Chiclayo-JLO	Asfalto	4	60	0.07 minutos	Autobús
JLO-Lambayeque	Trocha	10	40	0.25 minutos	Autobús

Fuente: elaborado por los investigadores.

Para llegar al proyecto se debe ir por la carretera asfaltada que conduce al distrito de José Leonardo Ortiz donde nos ubicaremos en el punto de Inicio, por la parte Norte y la segunda alternativa es por la misma ciudad de Lambayeque que es el Punto Final, donde no lleva al punto de inicio del proyecto en la interacción de la carretera del distrito de José Leonardo Ortiz a la carretera que estamos proyectando.

### Características actuales

**Descripción de la ruta:** La carretera que se pretende mejorar es una carretera de 2da clase, de pavimento flexible que inicia en el Km 0 + 000 ubicado José Leonardo Ortiz y termina en Urbanización Los Portales de Lambayeque km.00+000 -10+050 el En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: mango, plátanos. Maracuyá entre otros como el

arándano la caña de azúcar, palta e otros proveniente de las tierras de cultivo. En el trayecto pasamos por cuatro (04) alcantarillas existentes donde escurren las aguas para no estar en contacto con la trocha, estas se encuentran en buen estado de operación.

- **Cruces de centros poblados:**

La trocha cruza por el centro poblado Eureka, el Caserío, Capote y los demás caseríos adyacentes.

- **Obras de arte:** En el trayecto de la carretera se han encontrado obras de arte: 04 Alcantarillas, en buen estado de operación.

### **Características técnicas a implementar**

El diseño se realizó con los parámetros teniendo en cuenta las normas de Diseño de Carreteras.

#### **A. Diseño Geométrico**

- **Velocidad de diseño:**

La velocidad de diseño es muy importante para establecer las características del trazado en planta, elevación y sección transversal de la carretera. Para el diseño de nuestra carretera se utilizará una velocidad directriz de 60 km/h. teniendo en cuenta el tipo de orografía (plano) y su clasificación por demanda (segunda clase) tal como se muestra a continuación.

- **Distancia de visibilidad de parada:**

**Tabla 71.** *Distancia de visibilidad de parada (metros).*

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Fuente: Elaborado por los investigadores.

## Descripción de las actividades

### ❖ Descripción del proyecto

Son todas las actividades que directa o indirectamente produciendo efectos medioambientales en torno al proyecto. Se ha considerado los siguiente para el proyecto.

**Corte de Terreno.** - Se realizará esta acción tanto para el lado derecho e izquierdo de la carretera. Esta acción se realiza para preparar la subrasante. Al realizar se generan muchos problemas con el medio como por ejemplo el ruido generado por la maquinaria empleada, la cual emite gases al ambiente, levanta polvo si no hay un plan de control del mismo, lo cual afecta a la población cercana.

**Relleno de Terreno.** - También esta acción se realizará a ambos lados de la trocha de acuerdo a lo requerido en los planos de diseño.

**Transporte de materiales.** - Esta actividad genera la contaminación del aire mediante la emisión de polvo, como el caso del transporte del material de afirmado a obra. Se recomienda cubrir con algún material a los volquetes para evitar la emisión de las partículas finas de los materiales transportados. Se generan además otros problemas con el ambiente.

**Eliminación de material excedente.** - Su ejecución implica colocar los materiales en el botadero, afectando el hábitat de muchas especies de fauna y flora de la zona. Además, el transporte del material es con maquinaria, cuyo funcionamiento genera ruido, polvo, emisión de gases, etc.

**Afirmado.** - Esta acción implica el uso continuo de maquinaria pesada. La utilización de ésta genera muchos problemas al ambiente como ruido, contaminación directa, generación de polvo y emisión de gases.

**Obras de Arte.** - La ejecución de estas obras generan impacto directo sobre varios factores como el suelo, agua y medio biótico.

**Campamento.** - La construcción del Campamento de Obra implica ocupar un área donde existen muchos animales silvestres, cuyo hábitat se verá afectado al momento de la construcción de los ambientes del campamento.

**Botadero.** - La colocación de los materiales excedentes en el botadero generará un impacto negativo directo sobre las especies de fauna y flora de la zona que abarcará dichos botaderos. Muchas especies de animales se verán en la obligación de alejarse alterando así el orden natural de su desarrollo.

#### ❖ **CANTERA TRES TOMAS:**

Se utilizará agregado de la cantera cercana a la zona como cantera de tres tomas: ubicada en el distrito de Manuel Antonio Mesones Muro.

#### **Requerimientos de mano de obra para la construcción**

El requerimiento de la mano de obra calificada será con personal profesional y técnico del Gobierno Regional de la Lambayeque.

A continuación, se presenta el listado de personal mínimo sugerido para la Supervisión:

- Ingeniero Civil (Jefe de Supervisión)
- Especialista de Suelos y Pavimentos
- Especialista de Obras de Arte
- Especialista Ambiental
- Especialista en Trazo y Topografía
- Ing. Asistente de Supervisor

El listado de personal mínimo sugerido para el Contratista es el siguiente:

- Ing. Residente de Obra
- Especialista de Suelos y Pavimentos
- Especialista de Obras de Arte
- Especialista Ambiental
- Ing. Asistente de Residente de Obra
- Responsable de Seguridad en Obra
- Dibujante de AutoCAD
- Topógrafo

Para proyecto, se calcula que se contratarán aproximadamente 90 empleados, incluyendo tanto los empleados de la Supervisión como del Contratista.

### **Área de influencia del proyecto**

La delimitación del área de influencia tiene por objeto una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como consecuencia de las obras y actividades de construcción.

En el presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia:

**Área de influencia directa:** es el espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el proyecto; así como, al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto, se incluyen las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, áreas de préstamo y canteras, almacenes, patios de máquinas principalmente. Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos grados sobre el ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la construcción y/o operación del proyecto.

- ❖ **Área de influencia indirecta:** El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto, aunque sea con una intensidad mínima. Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Estas delimitaciones territoriales pueden ser geográficas (cuencas o subcuencas) y/o político / administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, no necesariamente excluyentes entre sí:

- Áreas con definición político administrativa (distritos y/o provincias), para facilitar los procesos de gestión del territorio, e incorporar las propuestas del proyecto a los planes de Ordenamiento Territorial.
- Niveles de inversiones públicas realizadas o por ejecutarse en los territorios circundantes.
- Relaciones o flujos directos entre centros poblados y actividades económicas y productivas.

## **Línea base ambiental**

La línea de base ambiental describe el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos.

En el área de influencia del proyecto los indicadores socio ambientales a ser monitoreados son: Agua, aire, población, Biodiversidad.

La información secundaria se ha conseguido de estudios realizados en la zona del proyecto y la información primaria se ha obtenido mediante la visita de campo, en el que se realizó una evaluación del estado de la trocha existente.

## **Línea base física (LBF).**

### **❖ Climatología**

En el distrito José Leonardo Ortiz – Región Lambayeque al estar ubicado en la zona costanera presenta un clima cálido – húmedo. Las variaciones climatológicas son moderadas, van desde un calor intenso hasta el frío. El mayor grado de calor se presenta en el mes de diciembre y marzo con precipitaciones pluviales de intensidad moderada.

### **❖ Suelo**

En general los suelos del distrito son de muy buena calidad agrícola, siendo aptos tanto para el cultivo de caña de azúcar como de otros cultivos. Los terrenos del sector de José Leonardo Ortiz – Los Portales de Lambayeque, están constituidos principalmente por sedimento de

textura media. Un alto porcentaje del subsuelo posee textura gruesa; el resto varía de textura media hasta textura fina.

### **Línea de base biológica**

#### **❖ Flora**

Algarrobo, faiques, chilco, pájaro bobo, carrizo, carricillo, sauce, mango, ciruela, guaba, pepino, guanábana

Esta flora mayormente se desarrolla sin la intervención del hombre y se encuentra cerca de ríos y acequias.

#### **❖ Fauna**

Entre los mamíferos destacan el zorro, zorrillo (añas), ardillas, gato montés, hurones, roedores, murciélagos. Además, entre sus aves emblemáticas están el chisco, picaflor, guarda caballo, chilala, tortolita, paloma de monte, pájaro carpintero, chiroque, golondrinas, garzas blancas.

### **Identificación y evaluación de impactos ambientales**

Para la identificación y evaluación de impactos es necesario interrelacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales existentes. Por lo tanto, se deben determinar los factores ambientales relacionados con los sistemas de agua potable, así como las acciones que van a afectar estos factores, las interacciones posibles que existen entre ambos son finalmente los impactos.

Esta sección es la más importante del Estudio de Impacto Ambiental, ya que es de acuerdo a esta predicción de los impactos y su importancia y magnitud, que se formularán las medidas apropiadas para la mitigación de impactos, las cuales formarán parte del programa de manejo ambiental que se propondrá más adelante.

#### **❖ Factores ambientales sensibles al impacto**

Existe un número amplio de factores ambientales, se puede determinar que existen algunos que son más importantes para poder a través de ellos identificar los factores que se verán afectados de manera directa o indirecta por las actividades del proyecto.



**Tabla 72.** *Determinación de los factores ambientales.*

<b>Subsistema</b>	<b>Medio</b>	<b>Factores Ambientales</b>	<b>Sub factores</b>
<b>Biológico</b>	Biótico	Vegetación	Unidades de vegetación
		Fauna	Número de individuos
<b>Físico</b>	Inerte	Aire	Contaminación del aire
			Olores
			Ruido
		Agua	Calidad del agua
			Cantidad de agua (caudal ecológico)
		Suelo	Calidad del suelo
	Generación de residuos sólidos		
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	
<b>Socio</b>	Social	Aceptabilidad	Cobertura de servicios básicos
			Uso eficiente del recurso hídrico
	Económico	Empleo	Mercado laboral
	Salud	Salud humana	Incidencias de enfermedades
			Salud de los usuarios
			Salud de los trabajadores

Fuente: Elaborado por los investigadores.

### ❖ **Identificación de impactos**

En la metodología aplicada se ha tenido como base un ordenamiento cronológico de las diversas actividades que se realizarán en el Proyecto, de acuerdo a la interrelación existente entre ellas, quedando definidas las etapas de: planificación, construcción, operación y abandono. Teniendo definidas las actividades por etapas, y bajo una concepción integral es que se procedió a la identificación de impactos propiamente dichos, desde una perspectiva general a una perspectiva específica.

En cuanto a la técnica utilizada para el estudio se optó por el criterio de que ninguna de por sí, es suficiente para todas las fases del estudio. Cada una de ellas, presenta ventajas y limitaciones; por lo cual el método del estudio contempla una combinación de dichas técnicas.

### **Línea base socio-económica (lbs)**

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que se presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generan con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

### **Demografía**

#### **- Características generales**

##### **a. Aspectos políticos- administrativos**

El área de influencia del estudio comprende del Centro Poblado Gallito - Lambayeque, Distrito departamental de Lambayeque respectivamente.

##### **b. Aspectos socio-económico**

El tramo de entrada se localiza en la interacción de la carretera asfaltada que lleva al distrito de San José, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, interconectando al centro poblado de Gallito y Lambayeque. El objetivo del proyecto de mejoramiento de esta trocha carrozable, es mejorar las condiciones de servicio que presta lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida de los pobladores que habitan las comunidades localizadas a lo largo de este tramo facilitando su movilización, el transporte de sus mercaderías y producción, así como facilitar el comercio local, regional, nacional e internacional que se da por el transporte terrestre a lo largo de esta carretera.

##### **c. Actividad Económica de la Población (PEA):**

Según el INEI se denomina PEA a la población total que se encuentra en edad de trabajar en la Provincia de Lambayeque, oficialmente la Pea se considera

desde los 18 años hasta los 65 años de edad. La actividad primaria más importante es la ganadería, debido a las dificultades de la agricultura por falta de agua y por disponibilidad de bosque seco. Destaca la importancia de la ganadería caprina: según datos del Censo Agropecuario de 1994, Olmos a pesar de comprender solamente al 4.5% de las unidades agropecuarias de Lambayeque tiene el 63% del ganado caprino del departamento, con alrededor de 20 cabezas por unidad agropecuaria. La parte de ganado ovino es igualmente excepcional: 32% del acervo departamental y 5% del costeño; con 9.4 cabezas en promedio por unidad agropecuaria, Olmos es comparable al promedio de la sierra en dotación de ovinos por unidad agropecuaria.

#### **d. Población**

La población de la zona de influencia del proyecto comprende los habitantes de la localidad del Distrito de Olmos. La población del distrito de Olmos según el XI Censo de Población 2019, tiene una población 41 936 habitantes, conformado por el 50.26% de población masculina y el 49.74% de población femenina.

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN:** Es una matriz de Convergencia de Doble entrada, la misma que nos permite integrar las actividades del proyecto con los componentes ambientales. Consiste en colocar en las filas el conjunto de actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y relacionarlas con los factores ambientales mencionados.

Tabla 73. Matriz de Leopold.

ACCIONES ANTROPICAS	FACTORES AMBIENTALES													
	ANTES					DURANTE					DESPUES			TOTAL
	Medio Socio Econ.	Medio Físico				Medio Biológico	Medio Socio Económico			Medio Socio Económico				
Social	Aire	Ruido	Agua Superficial	paisaje	Flora	Fauna	Salud pública	Salud Laboral	Económí	Social	Económí			
<b>ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRAS</b>	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO	3													
CONFLICTO POR POSIBLE ENSACHAMIENTO DE VIA	-2													
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACION DE TERRENOS	-2													
<b>DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO</b>	0	5	6	-	-	-	-	-	-	5	14	1	-	
OBRAS PRELIMINARES		0	7	1	2	1	2	4	3	6		8	3	
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 5.40M X 3.60M		5	3	0	-	0	0	0	2	8	0	0	8	
CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA		0	0	0	0	0	0	0	-1	2			0	
		0	-1	0	0	0	0	0	1	2			0	

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION		- 2	- 2	0	- 1	0	0	0	1	2			
TOPOGRADIA Y GEOREFERENCIACION		- 1	0	0	- 1	0	0	0	1	2			
MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL		- 2	- 1	0	0	0	0	0	1	2			

SEGURIDAD Y SALUD	0	0	0	0	-2	0	0	0	-1	0	0	0	-3
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA		0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
SEÑALIZACION DE TRANSITO		0	0	0	-2	0	0	0	-1	0			-3
CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO													
TRABAJOS EN PLATAFORMA	0	-6	-8	-3	-5	-4	-3	-4	-5	4	0	0	-34
EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA		-2	-2	-1	-1	-1	0	0	-1	2			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE		-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO		-1	-2	0	-1	-1	-1	-1	-1	2			
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1KM													
SUB BASES Y BASES	0	-6	-6	-2	-2	-2	-2	-2	-2	4	0	0	-20
SUB BASE GRANULAR		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
BASE GRANULAR		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
PAVIMENTO ASFALTICO	0	-2	-3	-5	-9	-7	-7	-1	-22	2	2	4	-93
IMPRIMACION ASFALTICA		3	3					9		6			
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2			
ASFALTO DILUIDO MC-30		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2			

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	0	-2	-6	0	-2	1	0	-2	-2	2	-1	-2	-14
CONCRETO F'c= 210 kg/cm2		0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	
CONCRETO F'c= 100 kg/cm"		0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		0	-1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	
ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm" GRADOO 60		0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	0	-3	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5
TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR		-1	-1										
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA		-2	-1										
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	0	0	-2	0	1	2	2	8	6	3	0	0	20
SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 X 0.60			-1		1			2					
SEÑALES INFORMATIVAS			-1			2	2	2	2	1			
MARCAS EN EL PAVIMENTI TIPO I								2	2	1			
HITOS KILOMETRICOS								2	2	1			
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	0	0	-1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	4
LIMPIEZA FINAL DE OBRA			-1		1	1	1	1		1			
<b>DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>23</b>
INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRANSITO											-1	0	
INCREMENTO DE FLUJO TURISTICO											3	3	
MEJORA DE LA ECONOMIA LOCAL											3	3	

MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y SERVICIO DE TRANSPORTE											3	3	
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS											3	3	
TOT AL												-	
												11 6	

Fuente: Elaborado por los investigadores.



IMPACTO	VALOR	TIPO	SIGNO
NULO	0	POSITIVO	+
LEVE	1	NEGATIVO	-
MODERADO	2		
ALTO	3		

viabilidad ambiental	rango
viable	$\leq -120$
no viable	$\geq -121$

El valor total de los impactos ambientales es -116 menor que -120, por tanto, el proyecto es ambientalmente viable.

**Evaluación de impactos ambientales antes, durante y después de la ejecución del proyecto.**

**ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:**

❖ **Expectativa de oferta de trabajo**

Las actividades necesarias para la ejecución de la obra, generaran una expectativa de oferta de trabajo. Pero hay que tener en cuenta que el trabajo va a ser variable en el tiempo y en función y a las partidas de construcción civil al avance de obra.

❖ **Conflicto por posible ensanchamiento de la vía**

No se generará conflicto por el posible ensanchamiento de la vía.

❖ **Conflicto por posible afectación de terrenos**

No se originará conflictos para que se ejecute el proyecto, por que posiblemente no afectara a terrenos agrícolas.

## **DURANTE DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:**

### **❖ Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)**

Como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obra); generan partículas sólidas suspendidas, incorporándose al aire y formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de la zona. Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra ante una inadecuada protección personal

### **❖ Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)**

La operación de las plantas de asfalto, vehículos y equipos con motor de combustión interna genera emisiones de gases producto de combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmosfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponible para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial e los trabajadores y la población local.

### **❖ Modificación de la Topografía**

Las actividades de corte y relleno deberán limitarse al trazo de diseño de la carretera. Cuando sea factible se debe retirar y almacenar la capa de suelo orgánico de los bancos de préstamo, el mismo se deberá apilar de manera tal que no esté expuesto a erosión y deberá ser cubierto o revegetado para su protección. El objetivo de su conservación es la reutilización del mismo en actividades de rehabilitación ya sea de los mismos bancos o de algunos taludes de relleno de la carretera.

### **❖ Erosión**

Este impacto se produce cuando superficies extensas de tierra se dejan sin cobertura vegetal, sujetas a la acción directa del agua y el viento. Los procesos de erosión se pueden presentar en áreas destinadas a la explotación de bancos de préstamo, en buzones de depósito, y cuando se desvían cursos de agua para la construcción de obras de arte.

La erosión del suelo presenta varias consecuencias ambientales: afecta los flujos hídricos, provoca polución de aire (polvaredas), aumenta los riesgos de inestabilidad de taludes, causa daños o destrucción de áreas de interés geológico, induce cambios a la geomorfología local, obstruye y altera el sistema de drenaje, deteriora la calidad del agua, provoca alteraciones en los ecosistemas acuáticos y coloca en peligro la estructura básica (terraplenes, cortes, puentes) de la carretera. La erosión también puede provocar el aumento de los niveles de polvo en el aire en áreas urbanas o afectar los hábitats naturales.

#### ❖ **Contaminación de suelo**

Los principales agentes potenciales de contaminación de suelos son los metales pesados y los vertidos accidentales de aceites y combustibles. Es más grave, pero menos frecuente, la contaminación de los suelos por accidentes con cargas peligrosas.

El riesgo de los derrames y contaminación de suelo debe ser prevenido por el contratista adoptando una serie de cuidados y procedimientos en las operaciones con aceites, combustibles y materiales peligrosos, abarcando el almacenamiento, transporte, abastecimiento de maquinaria y vehículos, manejo de residuos sólidos, etc.

Las intervenciones de la obra causan la destrucción directa y/o compactación de los suelos por la construcción de la vía y los movimientos de tierras.

Hay que tener en cuenta no solo la superficie afectada por las vías, desmontes, terraplenes, sino también las obras auxiliares (pistas de acceso, campamentos, canteras, etc.) y las superficies en que el suelo sufre una compactación por el depósito de material y tránsito de maquinaria pesada.

Las áreas afectadas deben ser recuperadas al final de la obra, mediante los procedimientos de la restauración y vegetación establecidos en el Plan ambiental de construcción.

## **Plan de manejo ambiental**

En la evaluación ambiental del proyecto, se ha encontrado que su ejecución podría ocasionar impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia.

Los impactos positivos más significativos corresponderán a la etapa de funcionamiento de la obra, y los negativos a la etapa de construcción; estando asociados estos últimos a los movimientos de tierra durante excavaciones para diversas obras de arte, transporte de material, funcionamiento del campamento y patio de máquinas, uso de depósito de material excedente; así como durante los cortes de material suelto y roca suelta y fija, etc.

Sobre la base de los resultados de la evaluación de impactos se ha elaborado el presente Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto de medidas estructuradas en Programas, orientados a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos que podrían ser ocasionados por la ejecución del proyecto en sus etapas Preliminar, Construcción y Operación.

### **A). OBJETIVOS**

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía asfaltada del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

## **B). Componentes del Plan de Manejo Ambiental.**

### **B). 1. Programa de medidas preventivas, correctivas y/o Mitigación ambiental negativos.**

Las medidas preventivas, correctivas y/o mitigación ambiental se orientan principalmente a evitar que se origine impactos negativos y a su vez causen otras alteraciones, otras alternativas, las que en conjunto podrían afectar al medio ambiente de la zona en estudio.

#### **❖ Para evitar posible ocurrencia de conflictos por la propiedad privada.**

Se recomienda para no afectar la vegetación natural y las zonas de cultivo localizadas fuera del ancho de la vía, se debe evitar perturbaciones mayores, restringiendo el ancho de limpieza y trabajo durante el desarrollo de las actividades constructivas.

#### **❖ Posible disminución de la calidad de aire, agua y suelo**

La construcción de la carretera se llevara a cabo durante los meses secos (mayo a agosto), por lo cual, los procesos constructivos como las excavaciones y la colocación de material clasificado producirán emisiones de material particulado, con el consiguiente incremento de los niveles de inmisión, lo que podría generar una disminución de la calidad del aire a lo largo de toda la vida de la vía, afectando al personal de obra, a los pobladores la vegetación natural y los cultivos adyacentes a la vía. Por ello se recomienda: **Humedecimiento periódico**, de las zonas de trabajo donde se generará excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de vehículos. Algunas actividades que se desarrollaran durante la construcción de la vía de incrementación la emisión de ruidos y gases sobre los componentes del medio ambiente; para la cual se recomienda: Se prohibiría el uso de sirenas, claxon o cualquier otra fuente de ruido innecesaria.

Los vehículos y equipos empleados en la construcción de la carretera deberían someterse periódicamente a un mantenimiento preventivo y/o correctivo, de tal manera que se minimice la emisión de gases y ruidos.

Para evitar la disminución de la calidad de agua se recomienda aplicar las siguientes medidas ambientales:

El contratista debe de tomar las medidas necesarias para que no ocurran vertidos accidentales de sustancias contaminantes en los cursos de aguas superficiales.

El abastecimiento de combustible y mantenimiento de los equipos, incluyendo el lavado, se efectuará solo en la zona destinada para el campamento de obra, efectuándose de forma que se evite el derrame de sustancias contaminantes.

Está prohibido arrojar residuos sólidos domésticos generados en los campamentos de obra al suelo.

Por ningún concepto se permitirá el vertimiento directo de aguas servidas, residuos de lubricantes grasos, combustibles, y otros, al suelo.

Al fin de la obra el contratista realizara la restauración de las áreas ocupadas por las instalaciones provisionales, considerando la eliminación de suelos contaminados; así como el escarificado de todo suelo compactado.

Se retirará y almacenará el suelo orgánico de las áreas afectadas para depósitos de materiales excedentes de la obra, y de instalaciones provisionales (campamento), colocándolo en un lugar seguro, con el objetivo de utilizarlo posteriormente en los trabajos de recuperación de áreas intervenidas o en la estilización de taludes con vegetación.

### ❖ **Para evitar la afectación de la salud y ocurrencias de accidentes laborales**

De instalarse el campamento de obra en las zonas alejadas de los sectores habitados, el agua utilizada deberá ser apta para el consumo humano; al respecto se recomienda utilizar técnicas de tratamiento como la cloración mediante pastillas.

En el campamento de obra, para la disposición de excretas aguas servidas, podrá excavarse silos en los lugares que no afecten especialmente cuerpos de agua y zonas de cultivos. En el proceso constructivo se debe impermeabilizar las paredes y fondo de los silos.

El inadecuado manejo de los residuos contaminantes, como los vertidos accidentales de hidrocarburos, grasas lubricantes, provenientes de campamento de obra, pueden afectar a la salud del personal de obra y de los pobladores de no aplicarse las medidas ambientales adecuadas de almacenamiento en los recipientes herméticamente cerrados.

Para evitar la ocurrencia de accidentes laborales en el cruce de los poblados del camino, se recomienda instalar mallas o cercos de protección de la zona de trabajo, prohibiendo el paso de personas ajenas a la obra; además, se dejarán zonas para el paso peatonal. Durante las actividades constructivas, se prevé que el personal de obra podría sufrir accidentes laborales de no tomar las medidas adecuadas para protección; para lo cual se recomienda que todo el personal de obra debe de contar con la indumentaria de protección adecuada.

Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias los trabajadores que están mayormente expuestos al polvo.

Todo el personal de obra, que trabaja en la zona crítica de emisiones sonoras, estará provisto del equipo de protección auditiva necesario.

#### ❖ **Pérdida y alteración de la cobertura vegetal por desbroce**

El contratista no debe generar mayores afectaciones que aquellos previstas, a consecuencia de la construcción de la carretera, así como por la utilización de los depósitos de materiales excedentes de obra e instalación del campamento de obra.

#### ❖ **Posible alteración ambiental en el entorno de las fuentes o puntos de agua para construcción**

La entrada y salida de vehículos a las zonas de toma de agua será debidamente controlada, cumpliendo las medidas de seguridad para evitar accidentes; asimismo, se recomienda utilizar los caminos de acceso existentes.

Al término de la obra, las fuentes y/o puntos de agua serán totalmente restaurados, de manera que no existan problemas latentes a futuro que pueden ocasionar serios perjuicios al medio ambiente.

**B).**

### **3. Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental**

El Programa de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales, para lo cual se deberá contar con los parámetros correspondientes, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del ambiente, durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Este Programa permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y emitiendo informes periódicos a la Oficina correspondiente de la Institución Pública competente, recomendándose que sea las municipalidades de José Leonardo Ortiz y Lambayeque a través de su Gerencia de Servicios Municipales y Gestión del Medio Ambiente, la que se encargue de verificar el cumplimiento del PMA.



### ❖ **Monitoreo del nivel sonoro**

Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

Se realizarán mediciones trimestrales, siguiendo el cronograma de actividades de obra del ejecutor y al mismo tiempo que se realice el monitoreo de Calidad de Aire.

### ❖ **Monitoreo de la calidad del agua**

Se deberán realizar 3 monitoreos durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

- ✓ PH
- ✓ Turbiedad (UNT)
- ✓ Cloruros (mg/l)
- ✓ Sulfatos (mg/l)
- ✓ Alcalinidad (mg/l)
- ✓ Coliformes Totales (NMP/100ml)
- ✓ Cloro residual (solo a la salida)
- ✓ Metales (mg/l)

### **Programa de capacitación y educación ambiental**

Dirigido principalmente al personal de la obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto.

Este programa, contiene los licenciamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y

concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la carretera.

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran: seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias.

#### **D). Programa De Contingencia**

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

Para ello se deberá contar con las siguientes medidas:

- Se deberá comunicar previamente a los Centros de Salud de las localidades más cercanas el inicio de las obras de construcción para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- El responsable de llevar a cabo el Plan de Contingencias, que es el contratista, deberá instalar un sistema de alerta y mensajes, yauxiliar a la población que pueda ser afectada con medicinas,alimentos u otros materiales o insumos.

## **1. Ámbito del plan**

El Plan de Contingencias debe proteger a todo el ámbito de influencia directa del proyecto.

### **D). 2. Unidad de contingencia**

La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido
- Equipo de telecomunicaciones
- Equipos de auxilios paramédicos
- Equipos contra incendios
- Unidades para movimiento de tierras

### **D). 3. Implantación del plan de contingencia**

La unidad de contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades, cumpliendo con lo siguiente:

#### **Capacitación del personal**

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del desastre.

#### **Unidades móviles de desplazamiento rápido**

El contratista designará entre sus unidades uno o dos vehículos que integrarán el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar inscritos como tales, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento: En el caso, de que alguna unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada por otro vehículo en buen estado. El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con

unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

### **Equipos de auxilios paramédicos**

Estos equipos, deberán contar con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, camillas, balones de oxígeno y medicinas.

### **Equipos contra incendios**

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico. Éstos estarán implementados en todas las unidades móviles del proyecto, además las instalaciones auxiliares (campamento y patio de maquinarias) deberán contar con extintores y cajas de arena.

### **E). Programa de compensación social**

Este programa tiene como objetivo lograr compensar y/o indemnizar adecuadamente a los propietarios cuyos bienes serán afectados por el trazo de la carretera sin embargo por ser esta una infraestructura pública asentada en propiedad del estado no existirá mencionado acápite.

### **F). Programa de abandono**

Este Programa contiene las acciones a llevarse a cabo luego de finalizadas todas las obras de construcción.

#### **❖ En el Campamento**

Culminada la etapa de construcción, se procederá a retirar todas las instalaciones auxiliares utilizadas, limpiar totalmente el área intervenida y disponer los residuos convenientemente en el DME asignado, sellar los silos, y luego nivelar el terreno, a fin de integrarlo nuevamente al paisaje original. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

#### **❖ En el patio de Maquinarias y Equipos**

Concluidas las actividades de construcción, el escenario ocupado debe ser restaurado mediante el levantamiento de las instalaciones habilitadas para el mantenimiento y reparación de las maquinarias. Los

materiales desechados, así como los restos de paredes y pisos serán dispuestos adecuadamente en el DME. Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm. por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladarlo cuidadosamente a los lugares más bajos del DME. Posteriormente, nivelar el área para integrarla al paisaje circundante. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

#### ❖ **En las canteras**

Al término de las obras se procederá a restaurar el área utilizada de las canteras, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. De ser necesario se aplicarán medidas de recuperación vegetativa.

#### ❖ **En los Depósitos de Material Excedente**

Al culminar el uso de los DME se procederá a restaurar el área alterada, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

#### ❖ **Revegetalización**

Esta actividad de cierre está orientada a restaurar la cobertura vegetal existente al inicio de los trabajos y principalmente en las áreas que fueron ocupadas por el campamento, patio de máquinas y el depósito de material excedente. Para el cumplimiento de esta actividad se recomienda la revegetalización mediante la propagación de especies herbáceas, naturales de la zona u otras adaptadas y con características apropiadas de rápido crecimiento, sin exigencias de suelos muy fértiles, resistentes a la sequía y ataques de enfermedades y plagas, como por ej.: los pastos como el Grass y trébol. Asimismo, se debe utilizar la

capa de material orgánico (top soil), retirada al inicio de los trabajos en cada una de las áreas señaladas.

### **Programa de inversiones**

Este Programa contiene las inversiones que será necesario realizar para el cumplimiento en la aplicación de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental. Si la puesta en práctica de las medidas propuestas implicara algún costo adicional, éste será cubierto por el contratista, siendo reembolsado en el momento de la liquidación de obra, previa justificación del caso.

El costo de medida de prevención y mitigación es de 53.500 soles.

### **Conclusiones**

- Los impactos al ambiente y a la salud de las personas no tienen mucha consideración por la magnitud del proyecto.
- Los impactos ambientales más afectados serán el suelo durante la construcción donde se producirá niveles altos de movimiento y compactación de tierras y la calidad del paisaje, teniendo en cuenta que los impactos que causan serán temporales y fáciles de prevenir y mitigar con las medidas adecuadas.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda cumplir las medidas de mitigación para los impactos negativos y así no causen mayores daños tanto al medio ambiente y la salud de las personas.
- Capacitar a los trabajadores de la empresa ejecutora como a la población en temas ambientales relevantes, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental.<sup>7</sup>

**DETERMINAR LA  
TRANSITABILIDAD**

## Transitabilidad vehicular.

Demanda vehicular.

La demanda es el número mayúsculo de vehículos que pueden pasar por un punto fijo de una vía, existen condiciones de operación por cada nivel de servicio correspondiente al volumen de tránsito.

**Tabla 74.** *Condiciones de operación por cada nivel de servicio.*

Nivel de Servicio	Características de velocidad de operación
A	. V.O $\geq$ 95 km/h
B	V.O $\geq$ 85 km/h
C	V.O $\geq$ 95 km/h
D	V.O $<$ 80 km/h
E	V.O $<$ 80 km/h aunque puede variar mucho.
F	Intermitente, con características imprevisibles. V.O $<$ 50 km/h

Fuente: Elaborado por el investigadores.

Con el proyecto ejecutado de acuerdo a lo estipulado en el expediente se asume que en la transitabilidad vehicular mejorara; ya que el diseño se ha realizado con los parámetros de las normas actuales de acuerdo a las especialidades; la estructura está proyectado para la vida útil de 20 años e indica el tipo de mantenimiento que se realizara a la vía.

El nivel de servicio mejorará ya que con el proyecto se pretende disminuir el tiempo y costo de viaje, además brindará seguridad tanto a los vehículos como a los pasajeros.