



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Eugenio Vásquez, Henry Magober (ORCID: 0000-0002-3159-7140)

Eugenio Vásquez, Alex Elvis (ORCID: 0000-0002-3159-7140)

**ASESORA:**

Mg. Lavado Enríquez, Juana Maribel (ORCID: 0000-0001-9852-4651)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

De manera especial a Dios quien es el que me concede la vida y la salud.

A mis padres, Rodolfo Eugenio y Ermila Vásquez, mis hermanos Henry, Mireli y Diana, por todo su apoyo incondicional y sus oportunos consejos que siempre me brindaron para lograr concluir con éxito mis estudios universitarios.

Y de manera general a todos mis familiares que siempre estaban motivándome a seguir adelante.

### **Alex Elvis**

A Dios quien me brindo salud y fortaleza para culminar con éxito mis estudios universitarios y en especial a mis padres.

A mi esposa Flor Bautista por su amor y apoyo incondicional y ser mi motivación día a día para mantenerme fuerte, orientándome apoyándome en este momento crucial de mi vida.

### **Henry Magober**

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento muy especial a cada una de las personas que nos brindaron su amistad y apoyo durante esta etapa académica.

A todos nuestros docentes que compartieron conocimientos y experiencias, fueron de vital importancia para que nuestras metas se vean plasmadas en una realidad.

Especialmente a nuestra asesora Mg. Juana Maribel Lavado Enríquez quien con su experiencia y sus recomendaciones nos apoyó en el desarrollo del presente trabajo de investigación

A nuestra alma mater, la Universidad César Vallejo, que mediante su plana docente nos brindó una adecuada formación académica y humanista, motivándonos hacia la superación y compromiso profesional.

**Los autores**

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2. Variables, operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos .....	18
3.6. Métodos de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>38</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Técnicas e instrumentos .....	17
<b>Tabla 2:</b> Resultados de mecánica de suelos .....	22
<b>Tabla 3:</b> Resumen de estudio CBR. ....	22
<b>Tabla 4:</b> Resumen de estudio CBR y proctor modificado de cantera. ....	23
<b>Tabla 5:</b> Precipitaciones máximas en 24 horas .....	24
<b>Tabla 6:</b> Presupuesto total del proyecto en afectaciones prediales .....	26
<b>Tabla 7:</b> Dimensiones de las alcantarillas.....	27

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Estructura de un pavimento .....	11
<b>Figura 2.</b> Estructura de un pavimento rígido. ....	12
<b>Figura 3.</b> Esquema de pavimento flexible y rígidos .....	12
<b>Gráfica 1.</b> Porcentaje proyectado según tipo de vehículos. ....	29

## Resumen

El presente proyecto de investigación que lleva como título “Diseño de Infraestructura vial para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, Distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020”, tiene como objetivo realizar el diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, la metodología de la investigación es de tipo aplicada de diseño no experimental con enfoque cuantitativo y carácter propositivo, la técnica empleada fue la observación y la encuesta, los instrumentos utilizados fueron: las fichas técnicas normalizadas, la muestra fue el tramo de la carretera, Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, con una extensión de 10+012.5 km. como resultados se obtuvo: la carretera es de tercera clase ya que el IMDA obtenido es de 230 veh/día, así mismo por su clasificación orográfica es terreno accidentado – Tipo 3, ancho de calzada de 6 m y una berma de 0.50 m a cada lado, el bombeo será de 2.50% y la pendiente mínima de 0.05 % y la máxima de 10%, espesor de pavimento base y sub base de 15 cm y la carpeta asfáltica de 5 cm. El presupuesto se realizó en el programa S10, arrojando un presupuesto total de 17,076,569.37 El proyecto se desarrollará en un total de 300 días. se concluye que la carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata requiere mejorar su diseño geométrico, intervención a nivel de pavimento asfáltico en caliente además se determinó que el proyecto es viable porque genera más impactos positivos que negativos.

**Palabras claves:** Diseño geométrico, Infraestructura vial, pavimento y transitabilidad

## Abstract

The present research project entitled "Design of road infrastructure for walkability, Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata road, Bambamarca District, Cajamarca - 2020", aims to carry out the design of road infrastructure for walkability, the methodology of The research is of an applied type of non-experimental design with a quantitative approach and a propositional nature, the technique used was observation and survey, the instruments used were: standardized technical sheets, the sample was the section of the road, Centro Poblado Marco Laguna and Tandalpata, with an extension of 10 + 012.5 km. As results it was obtained: the road is third class since the IMDA obtained is 230 vehicles / day, likewise due to its orographic classification it is rugged terrain - Type 3, road width of 6 m and a berm of 0.50 m on each side, the pumping will be 2.50% and the minimum slope of 0.05% and the maximum of 10%, thickness of base pavement and sub base of 15 cm and the asphalt layer of 5 cm. The budget was made in the S10 program, yielding a total budget of 17,076,569.37 The project will be developed in a total of 300 days. It is concluded that the Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata highway requires improvement of its geometric design, intervention at the asphalt pavement level in Caliente also determined that the project is viable because it generates more positive than negative impacts.

**Keywords:** Geometric design, road infrastructure, pavement and walkability

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional el transporte es de vital importancia para el desarrollo socioeconómico; debido a que genera diversas oportunidades para las personas de bajos recursos. La infraestructura vial es un factor importante porque facilita el abastecimiento de bienes y servicios en todo el mundo, así como también posibilita la interacción entre las personas y la generación de conocimientos y soluciones que propicien el crecimiento a lo largo del tiempo, (Banco Mundial, 2017, p. 2).

En relación al aspecto económico el transporte tiene mucho que ver, sobre todo en el desarrollo socioeconómico de los pueblos, quienes son los que sufren por no tener vías de acceso pavimentadas, es donde ellos asumen sus gastos de acuerdo a sus posibilidades para desarrollarse, ante ello se suma la limitada conectividad que se unen con otros pueblos para realizar sus diversas actividades, (Manheim, 1979, p.16).

Las carreteras son imprescindibles para mejorar la economía de un país. Se sostiene que, con la construcción de una red de carreteras de alta calidad aumenta directamente la producción económica de una nación al reducir los tiempos y reduce el costo del viaje, lo que hace que una región sea más atractiva económicamente, (Rogers, 2003, p.1).

El transporte urbano es fundamental para satisfacer el bienestar de un país, ya que debido a la aparición de vías se obtiene una mayor unión con los ejes económicos de los pueblos rurales y urbanos, con una buena calidad de carreteras habrá un gran avance y mejora en la economía, para un país es de suma importancia implementar infraestructuras viales porque es uno de los medios más importantes con los que se logra satisfacer no solo la obligación de viajar, sino también las necesidades esenciales de la población. (Rivera, 2015, p.3). Durante todo el tiempo las vías de accesibilidad han sido de vital importancia para la intercomunicación de los distintos lugares más aislados, las cuales permiten un mayor desarrollo socioeconómico. De acuerdo al MTC, en el Perú más del 60% de infraestructura vial rural están clasificadas como trochas carrozables, (Román y Saldaña, 2018, p. 1).

Actualmente la carretera que brinda los servicios a los pobladores de las localidades – Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, en épocas pluviales esta vía tiende a deteriorarse con facilidad notándose claramente que no dispone de un eficiente sistema de drenaje, es por lo que en diferentes partes de la vía existe deslizamiento de taludes, sus características geométricas no está acorde con las normativas vigentes, en tal sentido el estado en el que se viene brindando el servicio de transitabilidad son pésimas, los cuales son intransitables en épocas de lluvia, así mismo se hace referencia que no existe continuidad de la vía. Por lo tanto, afecta de manera significativa a sus actividades comerciales que son la agricultura, la ganadería y la artesanía y estas se ven afectadas de gran manera debido al mínimo acceso que los pobladores poseen con los puntos de ventas próximos como es el caso del punto de flujo de comercio más cercano al distrito de Bambamarca.

Precisamente por lo que se plantea la siguiente interrogante ¿Cuál será el adecuado diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata?

Así mismo se obtuvieron los problemas específicos: ¿En qué manera influyó realizar el levantamiento topográfico para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, Distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020?, ¿En qué manera influyó realizar el estudio de mecánica de suelos?, ¿En qué manera influyó realizar el estudio de hidrología?, ¿En qué manera influyó realizar el Presupuesto total y el cronograma de ejecución?, ¿En qué manera influyó diseñar las obras de arte para mejorar la transitabilidad?

En consecuencia, es de suma importancia que una vía de transitabilidad se encuentre en óptimas condiciones y que persista en su vida útil. De esa manera permita una eficiente calidad de tránsito y que la realización de labores tanto comerciales como turísticas, educativas, no se perjudiquen. En la Justificación del presente estudio tenemos la justificación teórica, nos permite aportar teorías a la vez comparar con la de otros autores para facilitarnos soluciones respecto a infraestructuras viales, así como también posee justificación metodológica, este proceso se llevará a cabo con la aplicación de instrumentos como las fichas normalizadas, una encuesta, guías de observación, protocolos para los ensayos siguiendo una secuencia.

Su justificación práctica tiene relevancia en la solución de un problema social mediante la entrega de una propuesta de investigación para el beneficio de la población de influencia, en cuanto a la justificación por conveniencia: la presente investigación tiene gran importancia debido a que se conoce a fondo la problemática de la zona tales como, inaccesibilidad en épocas de precipitaciones pluviales, vía muy angosta que no cumple con los parámetros de diseño, daños en vehículos debido al mal estado de la carretera para los cuales se plantea alternativas de solución en base a los estudios realizados que generen un impacto positivo en la población.

Por último, su justificación social, radica básicamente en una propuesta de realizar un adecuado diseño de infraestructura vial lo cual vendría a ser directamente proporcional al beneficio de la población debido a que contribuirá de una manera positiva a la sociedad debido al mayor intercambio cultural que una vía permite con las localidades y distritos cercanos. En consecuencia, la finalidad es: elaborar el adecuado diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, Distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020, así como también habrá objetivos específicos donde se pretende diagnosticar el estado situacional de la carretera, elaborar el diseño geométrico de la infraestructura vial, diseñar y realizar obras de arte, realizar el Presupuesto total y el cronograma de ejecución de la infraestructura vial, los estudios de tráfico, levantamiento topográfico, estudio de impacto ambiental e hidrológico.

Referente a la Hipótesis general, el diseño de infraestructura vial mejorará la transitabilidad en el Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, Distrito Bambamarca – Cajamarca 2020, así mismo las hipótesis específicas, determinar el estado situacional del proyecto en estudio influirá en el diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad, El diseño geométrico de la infraestructura vial influirá para la transitabilidad, de igual manera se realizara los estudios principales como es el estudio de suelos, levantamiento topográfico, trafico, impacto ambiental, para la transitabilidad, Realizar el Presupuesto total y el cronograma de ejecución de la infraestructura vial influirá para la transitabilidad.

## II. MARCO TEÓRICO

En lo internacional según Álvarez y Suaza (2020), En su tesis “Diseño geométrico de la estructura del pavimento flexible para la conexión vial Lazo 26 Municipio de Venecia”, tiene como objetivo poder determinar cómo se debe desarrollar y conocer cuáles serían las diferentes etapas de un proyecto con estas características, la metodología aplicada en este proyecto es de tipo experimental, como único instrumento utilizado fue la encuesta como muestra fue tomado la longitud del tramo en estudio, Los resultados obtenidos nos muestran que los trabajos asociados a la toma de la información primaria (trabajos de campo) son de vital importancia para disminuir el margen de error y poder así hacer un uso óptimo de los recursos. Para Musharraf (2016), En su tesis “Design of semi-rigid type of flexible pavements”, tiene como objetivo desarrollar el diseño de curvas, para la predicción del rendimiento de capas estabilizadas y para comparar semirrígidos flexibles, la metodología empleada es de tipo aplicada. Como muestra fue tomado todo el tramo en estudio, en los resultados se encuentra que el espesor de diseño está influenciado por el tipo de suelo, aditivo, selección de propiedad del material y método de diseño. Por otro lado, Ahmed M, Mohamed M, Mohamed Y, Mohamed O (2015), En su tesis titulada “Flexible Pavement Design Suitable for Sudán”, tiene como objetivo desarrollar un adecuado diseño de carretera y pavimento para Sudán basado en normas internacionales y regionales (Kenia), posee una metodología de tipo aplicada. Para la muestra de estudio se tomó el total del tramo de la vía, para verificar la validez de este nuevo método de diseño, se realizó un estudio de casos de ciertas carreteras en el estado de Jartum. Los resultados indicaron que este método propuesto es más adecuado para las condiciones de Sudán. Por su parte Salamanca y Zuluaga (2015), En su investigación “Diseño de la estructura de pavimento flexible”, Universidad Católica de Colombia su objetivo fue diseñar el pavimento flexible, la metodología empleada para el presente estudio es de tipo aplicada, los instrumentos que se utilizaron para desarrollar este proyecto fueron: fichas técnicas además de un programa (WESLEA), el cual permite realizar el análisis para determinar, cuál es el comportamiento del pavimento flexible. Los resultados a los que se llegó son: suelos limos-arcillosos y arenas limosas, se logró determinar que las estructuras de pavimento diseñadas para esta vía en estudio tienen la condición de poder resistir las cargas generadas por el transporte.

Según Ayat (2015), En su tesis a la cual lo tituló, "Pavement and alignment design of a new rural road in the province of Bologna", tiene como objetivo dar una visión general de los tipos de pavimentos en todo el mundo, a través de la demostración de las diferentes características de cada uno y sus diferentes etapas de vida comenzando desde la construcción, pasando por mantenimiento y llegando hasta la fase de reciclaje. La metodología que se aplicó es de tipo experimental, los instrumentos utilizados fueron las fichas técnicas, y otros informes oficiales los cuales ayudaron a obtener información sobre el sitio del proyecto y sus características. Para la muestra del estudio se tomó el total del tramo de la vía en la provincia de Bolonia. Los resultados a los que se llegó, proporcionan características tales como fricción, suavidad, control de ruido, roderas y resistencia a empujones y drenaje. En lo nacional según Morales y Vásquez (2020), En su estudio "Diseño de infraestructura vial para el acceso distrito Cajaruro, C.P San Juan", con la finalidad de realizar el diseño de la carretera para la accesibilidad de la población, la presente investigación es de tipo no experimental, teniendo como muestra a la Carretera del tramo Cajaruro. Los instrumentos utilizados fueron fichas textuales y de resumen; acudiendo a libros técnicos, documentos reglamentados. Llegando a las conclusiones que se propone utilizar dos alternativas; una es llevar a cabo el afirmado correspondiente y segundo es realizar pavimentación flexible en el tramo en estudio.

Para Mejía y Zavala (2020), En su tesis titulada "Diseño de infraestructura vial tramo ciudad La Peca – caserío San Martín - Cruce Sector Almendra, distrito la Peca, Amazonas, la presente investigación se diseña con el objetivo de diseñar una infraestructura vial, realizando un estudio de tipo aplicada, se procede a realizar la toma de muestras en todo el tramos del estudio del distrito de la Peca, los instrumentos utilizados fue la entrevista la cual se aplicó a todos los habitantes comuneros que están involucrados directamente con el diseño vial, con la finalidad de conocer el área a ejecutar, otros de los elementos o insumos necesarios es realizar la toma del IMDA, el conteo vehicular, indicando con estos resultados a una carretera de III clase según la cantidad vehicular, de igual forma tenemos a un tipo de vía cuatro es carpada de acuerdo a la orografía, teniendo una significación representativa del terreno por su planimetría y altimetría, en el

distrito de la Peca, además se presenta 10.5 km de vía, al realizar el CBR se indica que se proyectó que solo un 8% no requiere de mejoramiento de suelo, de igual forma se llegó a diseñar alcantarillas de 91.44 cm y 20.030 m de cuneta triangular esto por un total de 0.35% x 0.75m, para concluir se ejecutó el diseño geométrico, de acuerdo a la norma actual y a todas las especificaciones técnicas, de igual manera de diseño un pavimento flexible, mediante el método AASTHO-93.

Así también Puccio y Tocto (2018), En su investigación “Diseño de infraestructura vial entre las localidades Mórrope y Monteverde”, tiene como fin elaborar el diseño de la carretera para accesibilidad para dichos lugares, como muestra fue tomado la carretera de 15.68 km que facilitara una eficiente calidad de vida en los pobladores de Mórrope y Monteverde, Los instrumentos utilizados en la investigación fueron: formato técnico de conteo vehicular, estación total, cuaderno de campo, pluviómetro, ficha de preguntas, manual de metrados y ficha de evaluación ambiental, Resultados a los que se llegó en el presente estudio es negativo de una perspectiva ambiental por lo que se deberá aplicar y emprender medidas para mitigar y equilibrar las acciones que generen mayor impacto identificadas en la ejecución del estudio de impacto ambiental.

Según Córdova (2018) En su tesis “Diseño de la infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad”, tiene como propósito elaborar el diseño de la carretera para facilitar un eficiente tránsito vehicular. La investigación es; tipo pre – experimental, como muestra fue tomado 4 calles calculando a través de muestreo simple al azar, Los instrumentos utilizados para este estudio fueron la encuesta, ficha de conteo vehicular y protocolos de ensayos, Los resultados concluyen que las características del terreno es semiplano, con suelo arena limosa, arena arcillosa.

Por otro lado Gonzales (2018), En su tesis “Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca”, su propósito fue elaborar el adecuado diseño de la carretera para brindar un eficiente tránsito en los centros urbanos, la metodología es de enfoque cuantitativo, descriptiva no experimental, como muestra se tomó el área total de estudio que corresponde a 12 756.33 m<sup>2</sup>, en la presente investigación se utilizaron instrumentos de recolección de datos como: la encuesta, ficha de conteo vehicular y equipos topográficos, Llegando a las conclusiones siguientes:

Área de Influencia: 41,090.10 m<sup>2</sup>, de acuerdo a los estudios realizados se determina que los tipos de suelos: Arenoso, limosos son aptos para la construcción de la infraestructura vial, Por lo que podemos afirmar que el proyecto que se propone es viable para ser ejecutado ya que beneficiará de gran manera a la población.

Antecedentes regionales, Quintana y Muñoz (2020), En su estudio “Diseño de la carretera para el acceso de las localidades el Mirador, Huacariz, Chota”, este estudio se realizó con la finalidad de diseñar la infraestructura vial de dichos lugares, El trabajo es una investigación descriptiva no experimental, Como muestra fue tomada la carretera no pavimentada que une las localidades el Mirador, Huacariz y Campamento con 9.8 km de longitud total los instrumentos utilizados fueron los siguientes: Equipo fotográfico y GPS, Equipos de laboratorio de suelos, Equipo topográfico, estación total y otros requeridos, Computadora, software de ingeniería, calculadora y otros. Los resultados obtenidos dan solución a la problemática del estudio generando un impacto positivo en el transporte, la economía y la calidad de vida, por otro lado, se fundamenta la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto ya que según los estudios realizados es viable y contribuye al desarrollo de la zona de impacto.

Según Chilcón y Gálvez (2020), En su investigación “Diseño de infraestructura vial del barrio San Isidro, Lirio, Chocopampa y Chacaf”, se realizó con el propósito de realizar el diseño de la carretera para la accesibilidad, la presente investigación es de tipo no Experimental – Mixta, la muestra fue la longitud de la carretera sin pavimentar con una longitud total de 9.150 kilómetros. Los instrumentos utilizados fueron el fichaje, ficha bibliográfica, la conclusión es el diseño la infraestructura vial es factible por lo que mejorará la accesibilidad del proyecto.

Según Cubas y Guevara (2020), En su estudio titulado “Diseño de infraestructura vial en las localidades el Granero, Surumayo y Cutaxi, chota”, tiene como finalidad realizar el diseño del pavimento, la presente investigación es de tipo cualitativa y cuantitativa La muestra. Lo conforma la trocha que inicia desde la comunidad del Granero hasta la comunidad de Cutaxi que pertenece al distrito de Conchán, provincia de Chota. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes: Equipo fotográfico y GPS, Equipos de laboratorio de suelos, Equipo

topográfico, estación total y otros requeridos, Computadora, software de ingeniería. Finalmente se pretende brindar una solución óptima frente a la problemática presentada, con un impacto positivo y apropiado para el transporte público.

Según Gálvez y Saavedra (2020), En la publicación de su tesis “Diseño de infraestructura vial en el centro poblado Ambato Tamborapa, Distrito de Bellavista – Jaén”, este estudio fue con el propósito de ejecutar la carretera vial su metodología empleada fue descriptiva no experimental. Muestra, extensión de la carretera a pavimentar de 7 642.97 m<sup>3</sup>. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes: Equipo topográfico, GPS, Equipos de laboratorio de suelos, Equipo fotográfico y otros requeridos, y concluye que el estudio realizado es factible y favorece al progreso de la zona.

Por último, Rafael (2019) En su trabajo de investigación “Diseño de la infraestructura vial en el Cruce Panderones, el Cuello, Shaquira y Majín, distrito de Llama”, se realizó con el fin de diseñar la infraestructura vial, su metodología empleada fue de tipo no experimental. Como muestra fue tomado el Camino Vecinal Cruce Paderones - Majín 6 Km de largo. Los instrumentos utilizados fueron la ficha bibliográfica y textual, las cuales facilitan abstraer información y mejorar el marco teórico. A los resultados a los que se llegó fue que el proyecto es viable debido a que contribuye al desarrollo en la zona de impacto.

### **Variable independiente**

#### **Diseño de infraestructura vial**

Son los elementos que comprenden a la estructura de desplazamiento vehicular y peatonal de forma eficaz, para realizar el diseño se tiene en cuenta los factores funcionales factores físicos que por lo general existen dos vías importantes para cada zona, una que se denomina urbanas y la otra interurbana. (Amambal, 2017, p.23).

Carretera: Es un trayecto acondicionado con condiciones en su ancho, alineamiento y pendiente, además posee características geométricas y cumple estrictamente con reglas establecidas en su diseño para la circulación vehicular, que por lo general necesita un mantenimiento regular en su capa de rodadura para su funcionamiento. (Cárdenas, 2013, p.1).

## Clasificación de las carreteras

Las carreteras en el Perú se clasifican en función a la demanda y en función a su orografía:

En función a la demanda las carreteras se clasifican en:

**Autopistas de Primera Clase:** Son aquellas vías de tránsito que poseen un IMDA mayor a 6 000 vehículos /día, cuyas calzadas deben estar divididas por un separador no menor a 6.00 m, estas calzadas pueden tener de 2 a más carriles de ancho mínimo 3.60 m además estas deben estar debidamente pavimentadas (MTC, 2018, p.12).

**Autopistas de Segunda Clase:** estas cuentan con un índice medio diario anual entre 4001 a 6000 vehículos por día, su separador central puede variar de 1m a 6m, en cuanto a las calzadas estas deben contar con 2 o más carriles con un ancho no menor a 3.60 m. la superficie de estas vías deberán estar debidamente pavimentadas. (MTC, 2018, p.12).

**Carreteras de Primera Clase:** Estas poseen un IMDA que radica en el rango entre 2001 y 4000 veh/día, posee una calzada de doble carril con un ancho no menor a 3.60 m cada uno. La superficie de rodamiento de estas carreteras deberá ser pavimentadas (MTC, 2018, p.12).

**Carreteras de Segunda Clase:** Su IMDA de estas vías oscila entre 400 y 2000 veh/día, su calzada está conformada por dos carriles de ancho no menor a 3.30 m cada uno. La plataforma de rodamiento deberá ser debidamente pavimentada. (MTC, 2018, p.12).

**Carretera de tercera clase:** son las carreteras las cuales tienen un Índice Medio Diario Anual que no excede los 400 veh/día, su calzada cuenta con dos carriles de ancho no menor a 3.00 m, en casos no comunes tendrán carriles de 2.50 m, (MTC, 2018, p.12).

**Trochas Carrozables:** se les denomina así a las vías que su IMDA no alcanza a los 200 veh/día, estas vías no cumplen con las características geométricas de una carretera, Su calzada deberá tener un ancho no menor a 4.00 m, en este tipo de vías se construirá plazoletas de cruce a las cuales generalmente lo reconocemos como ensanches, ésta se construirá en una distancia de por lo menos 500 m denominados plazoletas de cruce, por lo menos, (MTC,2018, p.13).

En función a su orografía las carreteras se clasifican en:

Terreno plano (tipo 1): Terreno plano (tipo 1) destacan pendientes transversales menores al 10% y pendientes longitudinales menores a 3%. (MTC, 2018, p.14).

Terreno ondulado (tipo 2): con una pendiente transversal de de 50% y 11% y 3%, 6% de pendientes longitudinales (MTC, 2018, p.14).

Tipo III Terreno accidentado: este tipo de terreno posee pendientes transversales entre 100% y 51%, de igual manera un 6% y 8% de pendientes longitudinales, es por lo que necesita considerable deslizamiento de las tierras, es la razón por la cual de muestran dificultades en el trazo. (MTC, 2018, p.14).

Terreno escarpado (tipo 4): destacan con pendientes transversales mayores de 100% y pendientes longitudinales mayores a 8%. (MTC, 2018, p.14).

Pavement:

Según Norzamani (2015, p.1), el “pavimento es la estructura que soporta las cargas de las ruedas que le imponen el tráfico que circula por él. Está diseñado para resistir las tensiones que se le imponen y para distribuir las cargas sobre la subrasante”.

Capa de rodadura: Es la plataforma o parte superior de un pavimento, generalmente es bituminoso en el caso de pavimento flexible o de concreto con cemento portland en el caso de pavimento rígido como también puede estar constituido por adoquines, exclusivamente está diseñado para cumplir la función de sostener el tránsito. (MEF, 2015, p. 13).

Base: Se le denomina así a la capa que se encuentra en la parte inferior de la capa de rodadura, su función que cumple es la siguiente: mantiene, distribuye y transmite las cargas generadas por los vehículos. (MEF, 2015, p. 13).

Subbase: su función de la subbase es soportar a la base y a la carpeta, también, se puede utilizar como capa de drenaje y controlador del flujo del agua. (MEF, 2015, p. 13).

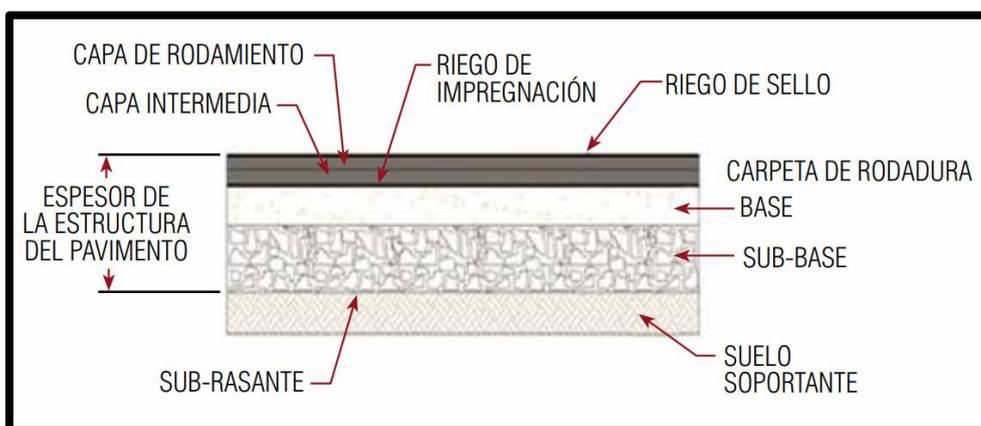
Tenemos diversos tipos de pavimento:

- Pavimento rígido
- Pavimento flexible
- Pavimento semirrígido

Flexible pavement: También llamado pavimento asfáltico, estos pavimentos están compuestos por una carpeta asfáltica en su superficie de rodadura, su principal característica que lo distingue de los demás es que son admisibles a pequeñas deformaciones sin que los elementos que lo componen sufran ninguna imperfección en su estructura.

Para su construcción inicial este tipo de pavimentación es de menor costo a diferencia de otros, cabe precisar que posee un inconveniente de necesitar una subsistencia constante para poder alcanzar su ciclo de vida que comprende entre 10 y 15 años (Ainalem, 2015, p.25).

**Figura 1:** Estructura del pavimento MEF



Fuente: Elaboración propia

El pavimento rígido: Estos pavimentos están esencialmente compuesto su estructura por una capa granular en su subbase, además esta capa puede ser hecha con cemento, cal, asfalto y su capa de rodadura de la loza de concreto, en estos pavimentos se utiliza cemento, agregados y de ser necesario aditivos, en los pavimentos rígidos existen 3 tipos. (MEF, 2015, p. 15)

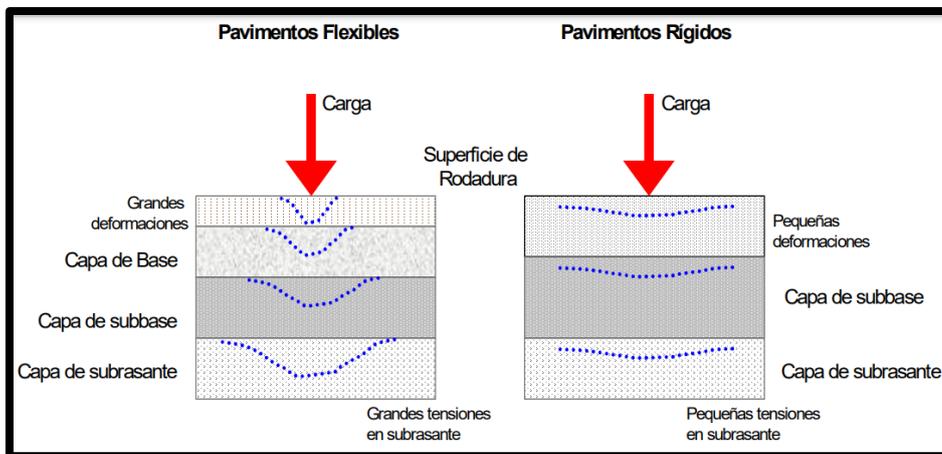
Geometric design: La modalidad más común para la clasificación de una vía, es la clasificación según su funcionalidad definida según su uso, enfocándose básicamente en la movilidad y accesibilidad, esto a su vez, refrenda la velocidad con la que se diseña y el tipo de diseño de acuerdo a los vehículos. Estos datos son importantes en combinación con los volúmenes de tráfico actuales y previstos porque define los estándares de alineación horizontal y vertical y la definición de secciones transversales. (Wolhuter, 2015, p.29).

**Figura 2:** Estructura de un pavimento rígido



Fuente: Elaboración por el M.E.F.

**Figura 3:** Esquema de pavimentos flexibles y rígidos



Fuente: Elaboración por el manual de diseño de pavimentos

Estudio topográfico: Determinado como el agregado de programaciones realizadas sobre un terreno con instrumentos adecuados para obtener una ajustada representación gráfica, lo primordial es la elaboración de planos confiables que permitan diagnosticar topográficamente el relieve para la elaboración de un diseño vial. (Villanueva, 2018, p.19).

Estudio de suelos: Es importante el estudio de suelos ya que en ellos radica los límites de resistencia de la superficie, de esta forma se conoce sus propiedades y su uso., pasos preliminares para cualquier tipo de construcción, para saber los problemas geotécnicos del suelo y conocer el comportamiento y resistencia que este ofrece, (Olarte, 2019, p. 20).

Hidrología y drenaje: La hidrología es la que permite estudiar el agua que se concentra en la delimitación de una cuenca su orografía y determinar las zonas que

da origen a las precipitaciones pluviales y la parte que escurre sobre la superficie de la tierra, el drenaje en una carretera es de vital importancia, es por ello que se debe diseñar obras de drenaje para desviar el cauce de las aguas y evitar ocasionar la inundación en la capa de rodadura, así como también la carretera se erosione y derrumbe los taludes. (Villón, 2004, p.21).

Estudio de impacto ambiental: Estudio que permite constituir si es que el presente estudio, mitigara las secuelas ambientales que ocurran dentro de su ejecución, ante esto se tiene que aplicar grandes medidas para compensar aspectos negativos ambientales y fortalecer el medio ambiente con mitigaciones o planes de acción hacia el entorno ambiental en el área a desarrollar el proyecto. (Vallejos, 2016, p.7).

Variable dependiente:

Transitabilidad: Es el estado o condición en que se encuentra una red de infraestructura vial para el desplazamiento vehicular y peatonal en condiciones regulares sin impedimentos ni obstáculos, evitando accidentes o minimización de sus efectos, a través del funcionamiento de diversas normas y leyes en la ingeniería de tránsito, (Castro, 2019, p.15).

Enfoques Conceptuales

Obras de arte y drenaje: Estas obras son estructuras propuestas para dar lapso a las corrientes de agua, encargándose de drenar el agua que puedan descalabrar el tramo de la vía, precaver las erosiones en los terraplenes, (Menéndez, 2003, p.8),

Índice medio diario anual (IMDA). Está compuesto por los volúmenes diarios y un promedio aritmético proyectado hacia todos los días del año, en una sección determinada en una carretera, esto nos brinda datos necesarios de manera cuantitativa para realizar los cálculos para estimar un costo determinando de la obra, (MTC, 2018, p.92)

Topografía: La topografía es una ciencia de la cual su función es fijar los puntos en una area de estudio que condescienden al área terrestre, para ser constituida detalladamente en un plano y a una escala que personifique las medidas reales. Para la ejecución de los diferentes proyectos de ingeniería, (Gámes, 2015, p.11).

Longitudinal and transverse profiles: Los perfiles longitudinales y transversales son los componentes esenciales para el diseño, para las obras de ingeniería como acueductos o canales de irrigación como también en las obras que facilitan el transporte precisamente referidas a vías de comunicación y transporte, como carreteras, caminos y ferrocarriles, estas están compuestas por una secuencia de trazos rectos y curvas acodadas. En términos generales la sección transversal para tales obras, tiene un eje de simetría, que no cambia a lo largo del trazo. mostrando en los planos las diferentes pendientes y longitudes parciales y así también el origen del trazado o trayecto, (Markoski, 2018, p.26).

Slope: La pendiente en las secciones de corte y relleno están sujetas en función a la consistencia del terreno. Las alturas permisibles del talud y su gradiente se establecen a través de ensayos y cálculos. El perfil del talud está constituido por un triángulo rectángulo, donde el lado de mayor longitud, se encuentra opuesto al ángulo recto, este representa el talud o inclinación y uno de los catetos simboliza la base del talud. (Laurence, 2011, p.48).

Peralte: Pendiente de la calzada situadas en las curvas horizontales que permite reducir la fuerza centrífuga para inclinar ligeramente la carretera al lado interno, evitando de esta manera que el vehículo se desvíe radialmente en su trayectoria contribuyendo a la estabilidad de los vehículos y evitando el vuelco. (De La Rosa, 2015, p.128).

Bermas: Es la parte longitudinal adyacente a la calzada, destinada a vehículos detenidos, así como también al soporte de las bases y capa superficial de rodadura. De acuerdo al acabado en general debe mantener el mismo nivel e inclinación de la superficie de rodadura. Asimismo, es utilizada como zona de estacionamiento segura en caso de emergencias. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015, p.12).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

La investigación aplicada se basa en la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos con aplicación directa a la problemática que se presenta en la sociedad, asimismo ocupándose del procedimiento de conexión directa de la teoría y el producto para la solucionar problemas concretos y controlar las situaciones de vida cotidiana de la población. (Lozada, 2014, p.34).

La presente investigación es de tipo aplicada.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación consiste en contrastar teorías ya existentes a partir de la hipótesis y que tiene en su base el positivismo de buscar sus causas mediante métodos como el cuestionario, encuesta, entre otros y que produce datos susceptibles a análisis ya que el investigador puede manipular las variables, una de sus primordiales características de este tipo de investigación diagnóstica es que analiza cómo se ve afectado la materia de estudio y su relación con el entorno. (Escalada, Fernández y Pilar ,2004, p.76),

La presente investigación es de diseño no experimental, de carácter diagnóstica propositiva y de enfoque cuantitativo.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Variable independiente: Diseño de infraestructura vial.

Variable dependiente: Transitabilidad

#### **3.3 . Población, muestra y muestreo**

Población:

La población del presente proyecto de investigación comprende a todas las carreteras del distrito Bambamarca provincia de Hualgayoc – Cajamarca.

Criterio de Inclusión:

Área geográfica que interviene directamente en el proyecto como en el diseño de la carretera o para la realización de los estudios básicos necesarios como es el caso de los estudios topográficos, hidrológico, estudio de mecánica de suelos, entre otros.

Exclusión:

área geométrica comprendida en la zona del proyecto pero que no afecta o tiene incidencia para el diseño de la infraestructura vial ni en los estudios básicos.

Muestra:

La muestra es un parte de la población esta debe representar a la mayor población, asimismo esta técnica de investigación es ampliamente utilizada como una manera de recopilar información sin tener que medir a toda la población para tener una información posible de extraerlo, y para sacar conclusiones del tipo de población que está estudiando. (Borja, 2016, p. 31)

Como muestra del presente proyecto de investigación se tomó el tramo de la Infraestructura vial, Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, Distrito Bambamarca con una extensión de km 10+012.5.

Muestreo:

Para el muestreo se realizó la excavación de 10 calicatas con una profundidad de 1.5 m, en el trayecto de la carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata.

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

**Técnicas de recolección de datos.** Las técnicas de investigación son el conjunto de herramientas, procedimientos o actividades realizadas con el propósito de recabar información e instrumentos utilizados para obtener información y conocimiento. Se utilizan de acuerdo a los protocolos establecidos en cada metodología determinada ya que está directamente relacionada a la operacionalización de las variables. (López, 2013, p.132)

Para obtener un resultado acorde con nuestras variables de estudio, que en este caso es el de recaudar información las técnicas principales a utilizarse en la presente investigación son:

**Tabla N°1: Técnicas e instrumentos**

<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Alcance</b>
Observación Encuesta Análisis documental	Formatos estandarizados de acuerdo a la norma peruana	Obtener resultados

Fuente: Elaboración propia

#### Instrumentos de recolección de datos

Un instrumento de recolección de datos son los medios materiales que el investigador pueda utilizar para recoger y almacenar la información, de esta manera los instrumentos sintetizan en toda la labor previa de la investigación, resume los aportes teóricos al hacer la selección de datos que corresponda a las variables e indicadores. (Sabino, 2010, p.149)

En el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes instrumentos como: fichas técnicas normalizadas (ficha técnica de estudio topográfico, ficha técnica de estudio de suelos, ficha técnica de conteo vehicular, fichas técnicas de software de ingeniería)

#### Validez y confiabilidad.

La validez en términos generales, hace referencia al grado en la que el instrumento de medición y la eficacia con la que se hace, responde a la confiabilidad con el que se mide el atributo en estudio. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p. 202)

Confiabilidad: para mayor confiabilidad, los instrumentos fueron validados por tres especialistas, un metodólogo y 2 Mg, en ingeniería civil.

### **3.5. Procedimientos**

Para la investigación se consideraron los siguientes pasos: En primer lugar, se realizó el reconocimiento del terreno, análisis y evaluación de la problemática a continuación se realizó la elaboración de los estudios básicos:

- Estudio de mecánica de suelos
- Estudio de levantamiento topográfico
- Estudio de impacto ambiental
- Estudio de impacto vial
- Drenaje
- Señalización
- Estudio de vulnerabilidad y riesgos

### **3.6. Método de análisis de datos**

Este método consiste en la descomposición de sus partes para facilitar la observación de las causas, siendo necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. (Rodríguez, Lorenzo y Herrera, 2005, p. 135). Para el análisis de datos de la propuesta de diseño de infraestructura vial y elaboración de expediente técnico se empleará los sistemas especializados como S10, para la elaboración de costos y presupuestos, AutoCAD, Ms Project y micros office.

### **3.7. Aspectos éticos**

Para la presente investigación se respetó los derechos de autor de las fuentes recopiladas utilizadas en este proyecto, es por ello que se toma en cuenta los siguientes aspectos éticos. Se respeta la total veracidad de los resultados, sin alterar la información de la fuente e investigador sin antes citarlos correctamente según la norma ISO 690 y 690 - 2, de acuerdo a las normas, leyes y reglamentos que puedan regir en este estudio como es la

ley 30220 (ley universitaria, D.L. N°822 que modifica a la ley 30276 – ley sobre derechos del autor.) Es importante resaltar que este proyecto de investigación está estrictamente ligado a los valores éticos y a la veracidad de los datos por lo que los tesisistas certifican la autenticidad de los efectos y la confidencialidad de los datos adquiridos en campo y los exámenes consumados en laboratorios y gabinete.

## IV. RESULTADOS

### **Determinar el estado situacional del proyecto en estudio**

En la actualidad la carretera que une al Centro Poblado de Marco Laguna - Tandalpata y caseríos aledaños está afirmado con material de préstamo, al realizar la visita de campo se logró constatar que se encuentra bastante deteriorada debido a las precipitaciones en la zona, a pesar de ello diariamente transitan decenas de vehículos que trasladan la producción agrícola al distrito de Bambamarca, además del transporte de pasajeros ya que en el trayecto de la zona se encuentra el centro turístico Cerro Shater. Por otro lado, hace bastante tiempo que a esta vía no se le ha concedido un mantenimiento, ya que no existe un plan para tal fin, encontrándose baches, deslizamientos, derrumbes entre otros, las situaciones climatológicas del lugar, la topografía del terreno y la falta de estructuras de drenaje por lo que como tesis e identificando las necesidades en esta zona se ha tomado dicho tramo con la finalidad de diseñar la adecuada infraestructura vial.

Finalmente, producto de la evaluación de la vía podemos determinar que el aumento de transporte de pasajeros, la producción de diferentes productos agrícolas y ganaderos, la construcción de instituciones de educación y deporte, la presencia de lugares turísticos y el crecimiento urbano de las localidades ubicadas en el trayecto de la vía hacen necesario atender estas necesidades a través del diseño y ejecución de obras de infraestructura vial que aporten al desarrollo económico, social, cultural e institucional.

Realizar el diseño geométrico de la infraestructura vial para la transitabilidad

A partir de los estudios básicos de ingeniería, en la memoria de cálculo se establecen los parámetros de diseño geométrico, que se resumen en las siguientes características de diseño: La carretera es de tercera clase ya que el IMDA obtenido es de 230 vehículos diarios, la orografía del terreno es Terreno Accidentado – Tipo 3, la velocidad directriz para el diseño es de 30km/h con un ancho de calzada de 6 m y una berma de 0.50 m a cada lado, el bombeo será de 2.50% y la pendiente mínima de 0.05 % y la máxima de 10%, el número de curvas es de 85 con una radio mínimo de 25 m. y un sobre ancho de 0.50m.

Las especificaciones técnicas nos orientan durante el proceso constructivo de la carretera, brindándonos información de las normas vigentes, y los

procedimientos que se van a seguir durante el desarrollo del proyecto. Adjunto a esto están los metrados para las diferentes partidas técnicas de acuerdo a los planos que nos ayudan a cuantificar los insumos necesarios.

El presupuesto se realizó en el programa S10, además de la relación de insumos, costos unitarios y fórmula polinómica arrojando un presupuesto total de 17,076,569.37 (diecisiete millones setenta y seis mil quinientos sesenta y nueve y 37/100 soles) El proyecto se desarrollará en un total de 300 días calendarios y se hicieron los planos para los diferentes componentes estructurales y funcionales que requiere la vía.

## **Elaborar los estudios básicos**

### **Estudio topográfico**

El estudio Topográfico se realizó en el Centro Poblado Marco Laguna – Tandalpata, se trabajó con Estación Total, como primer paso se realizó la documentación es decir los hitos de concreto, la georreferenciación de los puntos exactos, esto se determina a través de la R..G.M (WGS), siendo el sistema de posicionamiento global, asimismo mediante un G.P.S.

Se procedió a ejecutar la topografía accidentada con un relieve de terreno ondulado natural, de igual manera se registró 1721 puntos topográficos y puntos de control vertical y horizontal (BMs), por ultimo una longitud de tramo de 10+012.5 km.

### **Estudio de mecánica de suelos**

Para la clasificación y determinación de las características físicas y mecánicas del suelo se realizaron calicatas a lo largo de la vía con una sección de 1 x 1 m. y a una profundidad de 1.50 m, cada un km. con el fin de que las muestras sean representativas. A la vez se realizaron 5 ensayos de C.B.R. en las calicatas C2, C4, C6, C8 y C10 a continuación se detalla los valores que se obtuvieron.

**Tabla N° 2:** Resultados de mecánica de suelos

C	Progresiva	Profundidad (m)	Contenido de humedad (%)	Límites de plasticidad			Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
				Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad		
C1	1+00	1.50	6.45	32.15	24.3	7.8	ML	A-4(9)
C2	2+00	1.50	3.35	28.35	18.76	9.6	CL	A-4(9)
C3	3+00	1.50	3.55	31.49	24.51	7	ML	A-4(9)
C4	4+00	1.50	2.89	36.8	23.62	13.2	CL	A-6(9)
C5	5+00	1.50	6.29	32.01	22.43	9.6	CL	A-4(7)
C6	6+00	1.50	6.67	30.31	22.36	7.9	CL	A-4(8)
C7	7+00	1.50	5.69	27.98	19.02	9	CL	A-4(8)
C8	8+00	1.50	4.35	29.36	23.81	5.6	ML	A-4(9)
C9	9+00	1.50	5.62	24.89	16.13	8.8	CL	A-4(8)
C10	10+00	1.50	6.92	28.71	18.68	10	CL	A-4(9)

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla 2, se puede apreciar en la descripción de las perforaciones realizadas al área asignada al proyecto de carretera que la configuración estratigráfica del estudio presenta hasta la profundidad explorada (1.50m) un estrato uniforme tanto en el tipo de suelo (CL), como en su resistencia al corte bajo condiciones de humedad y densidad controladas, como suelo de fundación se considera pobre a regular a nivel de subrasante definida en todas las excavaciones.

**Tabla N° 3:** Resumen de estudio C.B.R

CALICATA	PROCTOR MODIFICADO			CBR	
	M.D.S (gr/cm <sup>3</sup> )	95% M.D.S (gr/cm <sup>3</sup> )	O.C.H (%)	100% M.D.S	95% M.D.S
C- 2	1.875	1.781	12.500	11.540	7.900
C- 4	1.830	1.739	15.300	12.200	7.100
C- 6	1.840	1.748	10.000	11.300	7.500
C- 8	1.840	1.748	14.800	9.280	7.400
C- 10	1.860	1.767	10.000	12.200	7.800

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 4, observamos que el contenido promedio de humedad de las 5 calicatas con un promedio de CBR 7.54 %.

**Tabla N° 4:** Resumen de estudio C.B.R y Proctor modificado de cantera

CANTERA	PROCTOR MODIFICADO			CBR	
	M.D.S (gr/cm <sup>3</sup> )	95% M.D.S (gr/cm <sup>3</sup> )	O.C.H (%)	100% M.D.S	95% M.D.S
LAS HUANGAS	2.19	2.08	7.25	82.90	44.50

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla 4, observamos el ensayo de CBR de la cantera las Huangas obteniéndose un valor de 44.50 %.

Estudio de hidrología y drenaje

En el presente estudio tiene como principio realizar la evaluación de las obras de drenaje en el respectivo tramo, teniendo en cuenta la precipitación máxima en unas las veinticuatro horas proyectadas en la estación de Shugar, esto con una base de datos de veinte y dos años.

**Tabla N° 5:** Precipitaciones máximas en 24 horas

AÑO	Pmax anual 24h (mm)
1998	35.3
1999	41.1
2000	35.8
2001	24.3
2002	37.2
2003	34.9
2004	29.8
2005	37.6
2006	26.2
2007	25.1
2008	30
2009	29
2010	31.2
2011	30.2
2012	50.3
2013	33.9
2014	34.7
2015	22.3
2016	19.4
2017	44.5
2018	28.5
2019	34.5
<b>Máxima</b>	<b>50.3</b>
<b>Mínima</b>	<b>19.4</b>
<b>Media</b>	<b>32.5</b>

Fuente: Elaboración Propia

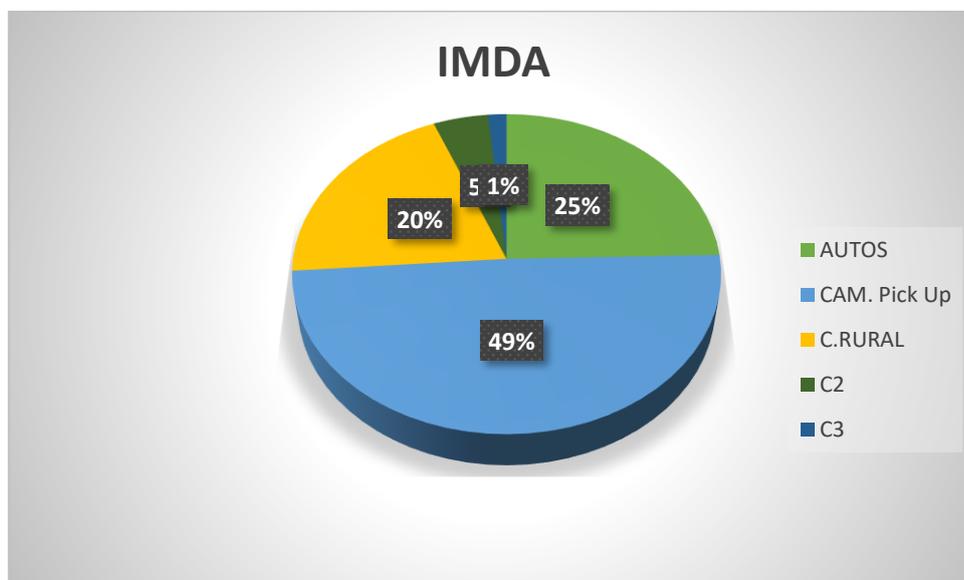
Interpretación: En la tabla 5, observamos que la precipitación máxima en 24 horas es 50.3mm, precipitación media 32.5mm, y la precipitación mínima es 19.4mm.

### **Estudio de tráfico**

La cantidad diaria que circulan los vehículos pesados y livianos, es un elemento fundamental para realizar una evaluación económica, para determinar sus características, para el diseño a ejecutar en una carretera, esto se proyecta en base de siete días seguidos, para el control adecuado, asimismo nos ayudara para determinar el IMDA, en el presente estudio se obtenido un valor de 230 veh/día y por semana 1610.00, recalcando que la fuerte cantidad de automóviles son los días lunes y sábado estos son los días que los pobladores tienen mayor mercado..

En la tabla se realizó el cálculo del tráfico proyectado dentro de 10 años, para los cuales se utilizó la tasa de incremento de la región para el transporte de pasajeros y el valor del PBI para el transporte de carga, obteniéndose un índice medio diario anual de 230 Veh.

Gráfico N° 1: Porcentaje proyectado según tipo de vehículos



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** en el gráfico 4, observamos que se muestra el porcentaje de circulación de cada vehículo, obteniéndose que los vehículos que más circulan por esta vía son camionetas Pick Up con un 49%, seguido por autos con un 25%.

### Estudio de Impacto Ambiental

Esta investigación se realizará con el objetivo de evaluar, identificar sobre el aspecto ambiental negativo y positivo durante la realización del proyecto en el centro poblado a intervenir desarrollando varias etapas preliminares la primera es la recolección de los datos en campo y la adecuada observación a través de un diagnóstico, como segundo lugar se ejecuta la toma de datos en el tramo proyectado de km 10+012 del estudio y como última etapa se realiza finalmente el procedimiento de los datos en situ.

### Estudio de afectaciones prediales

El Plan de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) en el trayecto

de la vía es generalmente de uso agrícola (papa) es por ello que se ha elaborado el cálculo teniendo en cuenta las precisiones técnicas del proyecto y el derecho de vía de acuerdo a las normas técnicas vigentes.

**Tabla N° 6:** Presupuesto total del proyecto en afectaciones prediales.

<b>Tipo de predio</b>	<b>Número de predios afectados</b>	<b>área total</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Terreno	27	71477.4	S/45.00	S/3,216,483.00
Casa	33	5338.00	S/472.00	S/2,519,536.00
Cultivo papa	6	245	S/55.00	S/13,475.00
Fuente: Elaboración propia				<b>S/5,749,494.00</b>

**Interpretación:** en la tabla 5 observamos, que los terrenos afectados son 66 con un área total de 77060.4 m<sup>2</sup>.

### **Estudio de señalización**

El desarrollo del proyecto implica la señalización por la topografía de la zona ya que existen muchos riesgos para los conductores y peatones; por lo tanto, de acuerdo al estudio se van a instalar 3 señales informativas, 58 señales preventivas y 4 señales reglamentarias haciendo un total de 65 señales las que ayudarán a prevenir accidentes y orientarán a los conductores durante su trayecto por la vía.

Se van a instalar 10 hitos kilométricos a lo largo de toda la vía y 2125.60 metros de guardavías en las zonas más críticas.

### **Diseñar las obras de arte, de la infraestructura vial para la transitabilidad**

Para el desarrollo del proyecto se logró identificar 12 puntos donde es pertinente colocar obras de arte como alcantarillas.

Alcantarillas más desfavorables.

**Tabla N° 7: Dimensiones de las alcantarillas**

N°	PROGRESIVA	DIMENSIONES	
		DIÁMETRO	LONGITUD
1	00+238	48"	7.30
2	00+760	36"	7.30
3	01+130	36"	7.30
4	01+640	36"	7.30
5	02+537	36"	7.30
6	03+380	48"	7.30
7	04+591	48"	7.30
8	04+980	36"	7.30
9	05+516	36"	7.30
10	05+880	36"	7.30
11	07+910	36"	7.30
12	09+752	36"	7.30
			<b>87.60</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en la tabla 6 observamos, que la alcantarilla de mayor diámetro es de 48 pulgadas y la de menor diámetro es de 36 pulgadas.

**Realizar el Presupuesto total y el cronograma de ejecución de la infraestructura vial para la transitabilidad**

El desagregado de partidas realizado a través de Software S10 indica que el costo directo de la obra es S/ 11,768,741.99, los Gastos Generales S/ 1,176,874.20, Utilidad (7% del CD) S/ 823,811.94; con un sub total S/ 13,769,428.13, IGV (18.00%) S/ 2,478,497.06; El presupuesto de ejecución equivale a S/ 16,247,925.19; supervisión y liquidación S/ 828,644.18; Por lo tanto, el presupuesto total de inversión es S/ 17,076,569.37 Diecisiete millones setenta y seis mil quinientos sesenta y nueve y 37/100 soles.

## V. DISCUSIÓN

Determinar el estado situacional del proyecto en estudio

Según Mejía y Zavala (2018) asegura que las personas que viven en las localidades el Mirador, Huacariz ubicados en la región Cajamarca tienen problemas en su infraestructura vial como inexistencia de obras de arte, deslizamientos, deterioro de la vía en tiempos de precipitaciones entre otros.

A partir de haber realizado el diagnóstico situacional de la carretera centro poblado marco laguna y Tandalpata, se logró constatar que la vía se encuentra en mal estado mucho más en épocas pluviales esta vía tiende a deteriorarse con facilidad notándose claramente que no dispone de un eficiente sistema de drenaje, es por lo que en diferentes partes de la vía existe deslizamiento de taludes:

Estos resultados guardan relación es por lo que podemos afirmar que la problemática que aqueja en las localidades Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata son similares a los de otros lugares dentro del país, así como también a nivel de otros países en vías de desarrollo.

Realizar el diseño geométrico de la infraestructura vial para la transitabilidad.

Puccio y Tocto (2018) sostiene que la vía de las localidades Mórrope Km 0+000 y Monteverde Km 15+680, Mórrope, Lambayeque, es de tercera clase el IMDA es de 293 veh/día, el espesor de los elementos estructurales del pavimento es: base y subbase de 15 cm y la carpeta asfáltica de 5 cm, con estos resultados podemos notar que hay una relación como también ciertas diferencias tal es el caso en el IMDA, pero mientras este índice sea menor a 400 es una carretera de tercera clase.

A partir del índice de conteo vehicular logramos establecer los parámetros de diseño geométrico: en este caso la carretera es de tercera clase debido a que el IMDA obtenido es de 230 vehículos diarios, por lo que en el diseño se estableció los espesores de base y subbase de 15 cm y la carpeta asfáltica de 5 cm, por lo tanto, hay una relación en los parámetros de diseño.

Elaborar los estudios básicos.

Rojas (2019) señala que los estudios básicos de ingeniería, arrojaron resultados que permitieron consolidar el diseño de la infraestructura vial. El estudio de tráfico determinó la construcción de una carretera de tercera clase ya que el IMDA es de 211 vehículos que circulan diariamente, el terreno es de tipo ondulado, accidentado y escarpado.

En la presente tesis afirmamos que los estudios básicos de ingeniería nos permitieron obtener los resultados con los cuales podemos diseñar nuestra vía, en nuestro caso, los estudios básicos indican que la carretera es de tipo 3 accidentado, el estudio de tráfico determinó que es una carretera de tercera clase con IMDA de 230 veh/día, con un suelo en su mayoría es limo de baja plasticidad (ML) y arcilla de baja plasticidad (CL) con un CBR 7.54 % Clasificado como suelos regular – malo, la precipitación promedio de los últimos 20 años es de 50.3 mm considerada como lluviosa, según su topografía es un terreno tipo 3 (accidentado).

Este resultado guarda relación en ciertos criterios de diseño, con respecto al tipo de suelos no guarda relación. En algunos tramos su suelo está conformado generalmente de partículas finas inorgánicos clasificados como arcillas de baja plasticidad (CL) con un CBR entre 7% y 20 % clasificado como suelo regular.

Diseñar las obras de arte, de la infraestructura vial para la transitabilidad

Suclupe (2019) quien obtuvo información del SENAMHI de los últimos 22 años, 1997-2018 de la estación meteorológica de Lambayeque, donde se obtiene una precipitación máxima 124.6 mm.

Para el diseño de obras de arte se recabó información del SENAMHI de los últimos 20 años, 1999-2019 de la estación meteorológica Shuguar, donde se obtiene una precipitación máxima promedio anual de 50.3 mm, Se calculó las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno; Para el diseño de obras de arte se tiene en cuenta el área de la microcuenca de donde acarrean las aguas hasta llegar a la alcantarilla.

Este resultado no guarda relación, debido a que las precipitaciones varían de acuerdo a la zona.

Realizar el Presupuesto total y el cronograma de ejecución de la infraestructura vial para la transitabilidad.

Quintana y Muños (2020) en su tesis diseño de infraestructura vial 9+800 km quien señala que el costos y presupuesto para la ejecución de su proyecto será de: 10,055 299.16 (son diez millones cincuenta y cinco mil doscientos noventa y nueve y 16/100 soles).

En la presente tesis se realizó el costo y presupuesto en el programa S10, además de la relación de insumos, costos unitarios y fórmula polinómica arrojando un presupuesto total de 17,076,569.37 (son diez y siete millones setenta y seis mil y quinientos sesenta y nueve 37/100 soles) El proyecto se desarrollará en un total de 300 días calendarios.

Este resultado no guarda relación con respecto al costo de ejecución del proyecto, debido a que este monto depende de muchos factores en este caso el principal factor el kilometraje.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye en la presente investigación sobre la infraestructura vial del tramo Centro Poblado Marco Laguna – Tandalpata, que necesita de manera urgente intervenir en la elaboración de su diseño geométrico porque cuenta con un deficiente servicio de accesibilidad.
2. En concordancia con los resultados obtenidos en la ejecución del estudio de tráfico, evidencia a una carretera de III clase, requiriendo un material de afirmado correcto, empleando todas las especificaciones y cumpliendo con la ley de contratación y el reglamento nacional de edificaciones.
3. Se considera un proyecto sumamente viable porque genera mayores impactos positivos, los estudios nos muestra que tenemos una carretera de tipo III, con una precipitación en un periodo de 20 años de 50.3 mm y un 8% de una sub rasante.
4. En el centro poblado de Marco Laguna de la ciudad de Tandalpata, comprende un total de kilometraje de 10+012.5, siendo una carretera de tipo III, de igual manera se detalla que se ejecutó los planos de secciones transversales, el plano clave, el perfil longitudinal y las secciones típicas del área a intervenir, se tiene un 5 cm de espesor de carpeta asfáltica como base y 15 cm de una subbase.
5. En conclusión, en referencia a las cunetas de forma triangular en la sección típica, se considera un 0.30 x 0.50. Asimismo, se tiene alcantarillas que da pase a un 49" y de igual forma un 36" de tipo T.M.C.
6. Dentro del presupuesto de obra se tiene una fuerte inversión que engloban aspectos generales, utilidades, materiales entre otros por una suma de S/17,076,569.37 en el tramo del centro poblado Marco-Laguna- Tandalpata, del distrito de Bambamarca del departamento de Cajamarca.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. En el tramo Centro Poblado Marco Laguna - Tandalpata se sugiere cumplir con la normatividad vigente, interviniendo con nivel adecuado a nivel de pavimento asfáltico en caliente.
2. En la ejecución de la topografía del terreno, se recomienda emplear puntos geodésicos por medio del I.G.N, de igual manera se propone trabajar con los datos de precipitaciones durante los 20 años últimos, se deberá determinar la capacidad de mitigación frente a los riesgos que se puedan presentar en la zona, asimismo se tiene que obtener y validar información sobre las afectaciones prediales, la señalización, el estudio de tráfico y ver el grado de riesgo y vulnerabilidad.
3. Por consiguiente, se recomienda realizar un estudio muy detallado y minucioso sobre el estudio de mecánica de suelos, esto con finalidad de obtener datos precisos y ejecutar de manera óptima el presente diseño vial.
4. Para terminar, se recomienda llevar a cabo los criterios y parámetros establecidos en la norma internacional y nacional, de igual se encomienda emplear el método ASSTHO-93, para hallar el grosor de un pavimento.
5. Por último, se tiene que considerar las cotizaciones en relación al proyecto, emplear informes técnicos de los estudios de ingeniería como fuente principal y confiable.

## REFERENCIAS

AHMED, Musa“et al”. 2015. *Flexible Pavement Design Suitable for Sudan. thesis (civil engineer)*. University of Khartoum, Faculty of Engineering,. Khartoum : s.n., 2015. pág. 106 pp.

**AINALEM, Nega. 2015.** *Development and Validation of Characterization Method Using Finite Element Numerical Modeling and Advance Laboratory Methods for Western Australia Asphalt Mixes thesis (doctorate degree in civil engineering)*. Department of Civil Engineering Faculty of Science and Engineering. Inglaterra : s.n., 2015. pág. 374 pp.

**ALVAREZ, Jose y SUAZA, Rodolfo. 2020.** *Diseño geotécnico y de la estructura de pavimento flexible para la conexión vial lazo 26 municipio de Venecia ubicado en el departamento de Antioquia. tesis (ingeniero civil)*. Universidad Cooperativa de Colombia, facultad de ingeniería. Medellín : s.n., 2020. pág. 173 pp.

**AMAMBAL, Jose. 2017.** *Diseño de Infraestructura Vial del centro poblado Pakatnamu primera etapa, Distrito Guadalupe, Región la Libertad 2017, tesis (ingeniero civil)*. Universidad César Vallejo, facultad de ingeniería. Chiclayo : s.n., 2017. pág. 281 pp.

**AYAT, Maher. 2015.** *Pavement and alignment design of a new rural road in the province of Bologna*. Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, faculty of engineering and architecture. Bologna : s.n., 2015. pág. 112 pp.

**BANCO MUNDIAL. 2017.** Transporte. [En línea] 22 de 09 de 2017. [Citado el: 20 de 08 de 2020.] <https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview>.

**CASTRO, Walter. 2019.** *Construcción de una Infraestructura vial y transitabilidad en las vías Asociación de vivienda “las Américas”*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Facultad de ingeniería Civil. Lima : s.n., 2019. pág. 81 pp.

**CHILCÓN, Nilton y GÁLVEZ, Humberto. 2020.** *“Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del barrio San Isidro Km 0+000, Lirio, Chocopampa y Chacaf Km 9+150, Cutervo, Cajamarca. 2018”*. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Chiclayo : s.n., 2020. pág. 48.pp.

**CÓRDOBA, Carlos. 2018.** *“Diseño de la infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la localidad de San Cristóbal de Sisa, Picota, San Martín”*. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Tarapoto : s.n., 2018. pág. 235.pp.

**CUBAS, Jairo y GUEVARA, José. 2020.** *“Diseño de infraestructura vial para accesibilidad de las localidades El Granero km 0+000, Surumayo y Cutaxi km 8+450, Conchán, Chota, Cajamarca. 2018*. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Chiclayo : s.n., 2020. pág. 37 PP.

**DE LA ROSA, Mynor. 2015.** *Diseño de la Edificación de dos niveles para el laboratorio de procesos industriales del centro Universitario del Progreso (Cunprogreso) Y de la carretera de acceso al centro Universitario De Santa Rosa*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Cunsaro : s.n., 2015. pág. 274 pp.

**ESCALADA, Mercedes y FERNANDEZ, Silvia y PILAR, Maria. 2004.** *Acción, estructura y sentido en la investigación diagnóstica . 2a*. Buenos Aires : Espacio Editorial. Buenos Aires, 2004. pág. 108 pp.

**GÁLVEZ, Juan y SAAVEDRA, Luis. 2020.** *“Diseño de infraestructura vial urbana para la transitabilidad vehicular del centro poblado Ambato Tamborapa, Distrito de Bellavista, Jaén, Cajamarca 2018”*. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería. Chiclayo : s.n., 2020. pág. 37 pp.

**GAMÉZ, Willam. 2015.** *Texto Basico Autoformativo de Topografía General*. Managua : Universidad Nacional Agraria , 2015. pág. 164 PP.

**GONZÁLES, José. 2018.** *Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018, Tesis (Título de ingeniero civil)*. Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería. Chiclayo : s.n., 2018. pág. 347 pp.

**LAURENCE, Wesley. 2011.** *Stability of Slopes in residual soils,thesis (civil engineer)*. University of Auckland, Private Bag 92019, Auckland, New Zealand,. Auckland New Zealand : s.n., 2011. pág. 25 pp.

**LOZADA, José. 2014.** *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. Universidad Tecnológica Indoamérica. Pichincha : s.n., 2014. pág. 36 pp.

**MANHEIM, Marvin. 1979.** Fundamentals of Transportation Systems Analysis [en línea ]. [En línea] 1979. [Citado el: 15 de octubre de 2020.] <https://mitpress.mit.edu/books/fundamentals-transportation-systems-analysis-volume-1>. 1st Ed..

**MARKOSKI, Blagoja. 2018.** *Basic Principles of Topography*. Skopje Macedonia : Springer Nature, 2018. pág. 229 pp. 9783319721460 .

**MEF. 2015.** *Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de carreteras*. Lima : 2015.

**MEJÍA, Elvis y ZAVALA, Johnny. 2020.** *Diseño de infraestructura vial tramo ciudad La Peca – caserío San Martín - Cruce Sector Almendra, distrito La Peca, Amazonas, Tesis ( Título profesional de ingeniero civil)*. Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería civil. Chiclayo : s.n., 2020. pág. 38 pp.

**MORALES, Denis y VÁSQUEZ, Shilmar. 2020.** *“Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del tramo distrito Cajaruro km 0+000 al C.P San Juan km 11+000, Utcubamba, Amazonas-2018” Tesis (Título profesional de ingeniero civil)*. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Chiclayo : s.n., 2020. pág. 94 pp.

**MTC. 2018.** Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG. Lima : s.n., 2018.

**MUSHARRAF, Pransho. 2016.** Design of semi - rigid type of flexible pavements, manuscript (foor appears in: international journal of pavement research and technology). *Design of semi-rigid types of flexible pavements* . Oklahoma : s.n., 2016. pág. 46 pp.

**NORZAMANI, Hussin. 2008.** *Road measurement on stone mastic asphalt at FT003 Jalan Johor Bahru - Kota Tinggi, section 1-4*. Universiti Teknologi Malaysia, Kuala Lumpur : 2008.

**OLARTE, Liezbeth. 2019.** *Mecánica de suelos aplicada a la verificación de capacidad de carga para cimentaciones a emplearse en los talleres productivos del E.P. cusco, Tesis (título profesional de ingeniero civil)*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de ingeniería civil . Lima : s.n., 2019. pág. 120 pp.

**PUCCIO, Carlos y TOCTO, Edixon. 2018.** *“Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km 0+000 y Monteverde Km 15+680,*

*Mórrope, Lambayeque - 2018” Tesis (título profesional de ingeniero civil).* Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería. Chiclayo : s.n., 2018. pág. 52 pp.

**QUINTANA, Eduardo y MUÑOZ Segundo. 2020.** *“Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad de las localidades el Mirador Km. 0+000, Huacariz, Campamento Km. 9+800. Chota - 2018” Tesis (Título profesional de ingeniero civil).* Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería. Chiclayo : s.n., 2020. pág. 76 pp.

**RAFAEL, Daime. 2019.** *“Diseño de la infraestructura vial Cruce Paderones – el Cuello – Shaquira y Majín, distrito de Llama, Chota, Cajamarca”, Tesis (Título profesional de ingeniero civil).* Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Chiclayo : s.n., 2019. pág. 441 PP.

**RIVERA, Julian. 2015.** udep. udep. [En línea] 5 de Diciembre de 2015. [Citado el: 10 de Noviembre de 2020.] <http://udep.edu.pe/hoy/2015/la-red-vial-es-imprescindible-para-el-desarrollo-y-crecimiento-de-un-pais/>.

**ROGERS, Martín. 2003.** *Highway Engineering.* Ireland : Blackwell Publishing Ltd Oficinas editoriales, 2003. pág. 292 pp. 0632059931.

**ROMÁN, Wilder y SALDAÑA Alexander. 2018.** *Propuesta de parámetros de diseño geométrico para trochas carrozables en la Norma DG – 2018 a fin de optimizar costos. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil).* Universidad Ricardo Palma, Facultad de ingeniería. Lima : s.n., 2018. pág. 160 PP.

**SALAMANCA, María Y ZULUAGA, Santiago. 2015.** *Diseño de la estructura de pavimento flexible Barranca Lebrija, Trabajo de grado para (optar el título de Especialista en Ingeniería de Pavimentos).* Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería. Bogotá : s.n., 2015. pág. 289 pp.

**SOTIRIADIS, Georgios. 2016.** *asphalt transport pavements: causes of deterioration, methods of maintenance and suggestions /guidelines for new smart methods, (Postgraduate Thesis).* Cyprus University of Technology Department of Civil Engineering and Geomatics . Chipre : s.n., 2016. pág. 55 pp.

**VALLEJOS, Karla. 2016.** *Evaluación de impacto ambiental del proyecto vial "carretera Satipo - Mazamari - desvío Pangoa - puerto Ocopa Tesis (Ingeniero Civil).* Pontífica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Lima : s.n., 2016. pág. 105 pp.

**VILLANUEVA, Hermila. 2018.** *Estudio Topográfico para mejorar el diseño de riego en la Quebrada Checras, comunidad de Puñan, Huaura, Lima 2018 Tesis (Ingeniero Civil)*. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Lima : s.n., 2018. pág. 107 pp.

**VILLON, Máximo. 2004.** *Hidrología*. Cartago : Tecnológica de Costa Rica, 2004. 9789977662770.

**WOLHUTER, Keith. 2015.** *Geometric Design of Roads Handbook*. África : Taylor & Francis Group, 2015. pág. 602 pp. 139781482288728.

## ANEXOS

### Anexo 1: Variables y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<u>VARIABLE INDEPENDIENTE:</u>  DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL	Son los elementos que comprenden a la estructura de desplazamiento vehicular y peatonal de forma eficaz, para realizar el diseño se tiene en cuenta los factores funcionales factores físicos que por lo general hay dos tipos de clasificaciones para estas vías; la primera conformada por calles se le denomina como urbanas mientras que el segundo está conformado por carreteras a la cual se le denomina Interurbana. (Amambal, 2017, p.23).	Estructura sobre la subrasante de la vía ,para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones y seguridad en el tránsito.	Realidad situacional de la vía	Funcionalidad Comodidad	Nominal
			Estudios básicos	Estudio de trafico	Nominal
				Estudio topográfico	Razón
				Estudio de suelos	Razón
				Estudio hidrológico	Intervalo
				Evaluación de impacto ambiental	Razón
			Diseño	Diseño Geométrico	Razón
				Diseño del pavimento	Nominal
			costo	Costo de inversión	Normal
			Tiempos de ejecución	Programación	Intervalo
Valorización					
Manual de operación y mantenimiento	Operación	Normal			
	Mantenimiento				
<u>VARIABLE DEPENDIENTE:</u>  TRANSITABILIDAD	Es el estado o condición en que se encuentra una red de infraestructura vial para el desplazamiento vehicular y peatonal en condiciones regulares sin impedimentos ni obstáculos, evitando accidentes o minimización de sus efectos, a través del funcionamiento de diversas normas y leyes en la ingeniería de tránsito, (Castro, 2019, p.15).	Mejorar el servicio de la infraestructura vial o de la carretera que asegure un estado en perfectas condiciones .lo que permite un flujo vehicular durante un determinado periodo	Situación actual en que se encuentra la carretera	Estudio del trafico	Nominal

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia				
Problema	Objetivo	hipótesis	Variable y dimensión	Marco metodológico
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál será el adecuado diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, carretera C.P. Marco Laguna y Tandalpata, distrito de Bambamarca, Cajamarca 2021?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar el adecuado diseño de infraestructura vial, para mejorar la transitabilidad, diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020?</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El diseño de infraestructura vial mejorara la transitabilidad en el centro poblado marco laguna y tandalpata, distrito de Bambamarca- Cajamarca</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Diseño de infraestructura</p>	<p>Tipo de investigación: aplicada.</p> <p>Diseño de investigación: Diseño no experimental, de carácter diagnostica propositiva y de enfoque cuantitativo.</p>
<p>Problemas específicos: ¿En qué manera influye determinar el estado situacional del proyecto en el diseño de la infraestructura vial para transitabilidad?</p> <p>¿En qué manera influye realizar el diseño geométrico de la infraestructura vial para la transitabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el estado situacional del proyecto en estudio</li> <li>- Realizar el diseño geométrico de la infraestructura vial para la transitabilidad</li> <li>- Elaborar los estudios de tráfico, topografía, mecánica de suelos, hidrológico, hidráulico, impacto ambiental de la infraestructura vial para la transitabilidad.</li> <li>- Diseñar las obras de arte de la infraestructura vial para la transitabilidad</li> <li>- Realizar el presupuesto total y el cronograma de ejecución de la infraestructura vial para la transitabilidad.</li> </ul>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>Determinar el estado situacional del proyecto en estudio influirá en el diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad.</p> <p>El diseño geométrico de la infraestructura vial influirá para la transitabilidad.</p> <p>Elaborar los estudios básicos: tráfico, topográfico, mecánica de suelos, hidrológico, hidráulico e impacto ambiental de la infraestructura vial influirá para la transitabilidad.</p> <p>El diseño de las obras de arte, de la infraestructura vial influirá para la transitabilidad.</p> <p>Realizar el Presupuesto total y el cronograma de ejecución de la infraestructura vial influirá para la transitabilidad</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Transitabilidad</p>	<p>Población: comprende el área geográfica de todas las carreteras del distrito Bambamarca provincia de Hualgayoc – Cajamarca</p> <p>Muestra: Tramo de la Infraestructura vial, Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, Distrito Bambamarca con una extensión de km 11+225.00</p> <p>Muestreo: Para el muestro se realizó la excavación de 10 calicatas con una profundidad de 1.5 m de profundidad en el trayecto de la carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata</p> <p>Instrumentos: Fichas técnicas normalizadas: ficha técnica de estudio topográfico, ficha técnica de estudio de suelos, ficha técnica de conteo vehicular, fichas técnicas de software de ingeniería.</p>

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Validación de instrumentos



#### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

##### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: : Mg. Lavado Enríquez Juana Maribel  
 Institución donde labora: : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Metodóloga  
 Instrumento de evaluación : Encuesta.  
 Autores de los instrumentos : Henry Magober Eugenio Vásquez y Alex Elvis Eugenio Vásquez

##### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIO	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL. PARA LA TRANSITABILIDAD				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable ,dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable en estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja en los ítems del instrumento , permitirá analizar, describir y explicar la realidad , motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera el instrumento no valido ni aplicable)

##### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

**El instrumento de investigación es válido, por lo tanto, puede ser aplicado**

PROMEDIO DE PONDERACIÓN: 48 Chiclayo, 09 de septiembre del 2020

J. Maribel Lavado Enríquez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 49930

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

**Apellidos y nombres del experto** : Ing. Alcides Córdor Miranda  
**Institución donde labora:** : Municipalidad Distrital de Hualgayoc  
**Especialidad** : Ingeniero civil  
**Instrumento de evaluación** : Estudio de mecánica de suelos  
**Autores de los instrumentos** : Henry Magober Eugenio Vásquez y Alex Eugenio Vásquez

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**
**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIO	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable : RESISTENCIA CBR DE LA SUB RASANTE PARA LA TRANSITABILIDAD en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable : RESISTENCIA CBR DE LA SUB RASANTE PARA LA TRANSITABILIDAD.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable en estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja en los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable RESISTENCIA CBR DE LA SUB RASANTE PARA LA TRANSITABILIDAD					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**
**El instrumento de investigación es válido, por lo tanto, puede ser aplicado**
**PROMEDIO DE PONDERACIÓN:**
48

Chiclayo, 09 de septiembre del 2020



Alcides Córdor Miranda  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 258001

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

**Apellidos y nombres del experto:** : Mg. Alex Yonel Vásquez Goicochea  
**Institución donde labora:** : Municipalidad Provincial H-BCA  
**Especialidad** : Ingeniero civil  
**Instrumento de evaluación** : Estudios de topografía  
**Autores de los instrumentos** : Henry Magober Eugenio Vásquez y Alex Eugenio Vásquez

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**
**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIO	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable : RESISTENCIA CBR DE LA SUB RASANTE PARA LA TRANSITABILIDAD en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable RESISTENCIA CBR DE LA SUB RASANTE. PARA LA TRANSITABILIDAD				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable ,dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos , hipótesis y variable en estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja en los ítems del instrumento , permitirá analizar, describir y explicar la realidad , motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable RESISTENCIA CBR DE LA SUB RASANTE PARA LA TRANSITABILIDAD					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera el instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**
**El instrumento de investigación es válido, por lo tanto, puede ser aplicado**
**PROMEDIO DE PONDERACIÓN:** 48 Chiclayo, 09 de septiembre del 2020

  
 Alex Yonel Vásquez Goicochea  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 227439

# Anexo 4. Estudios de mecánica de suelos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

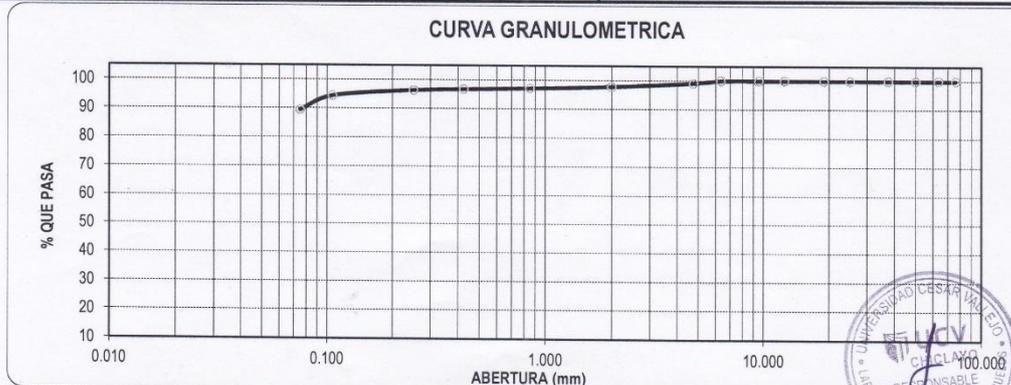
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

#### DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolomena > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	: 0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	: 9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	: 89.37%	
Total		200.00	100.0					

#### CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

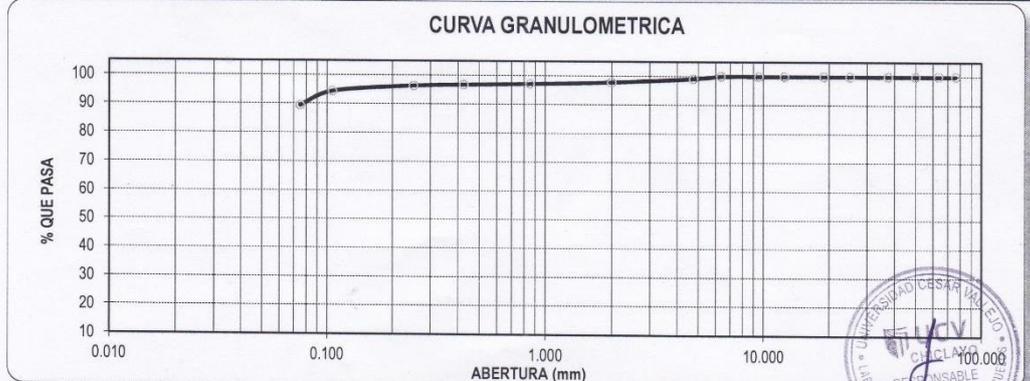
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

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

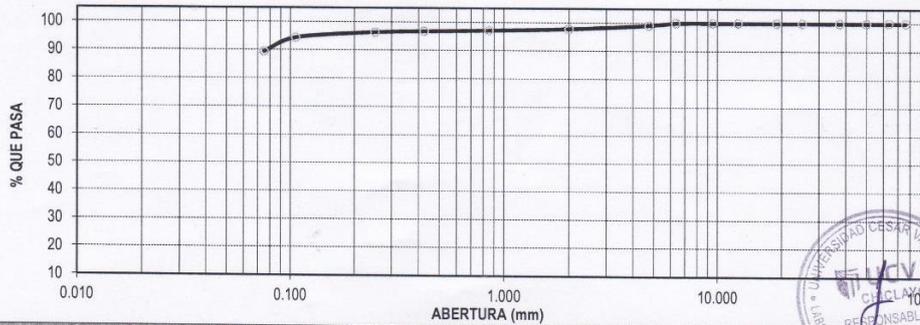
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	C - 1	PROGRESIVA	1+000	PESO INICIAL	200.00 gr
ESTRATO	E - 01	FECHA	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%)	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL)	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP)	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP)	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

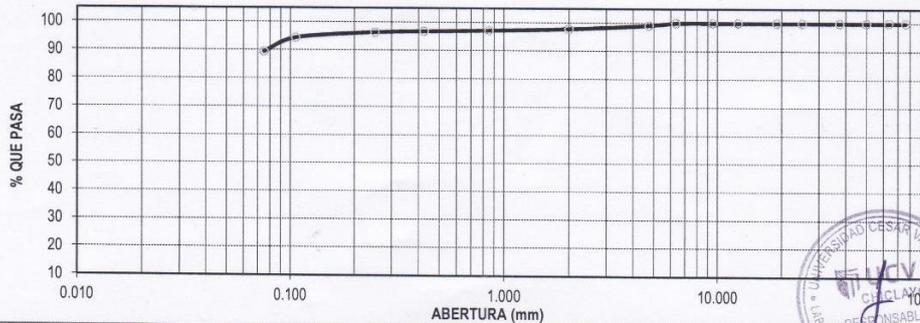
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

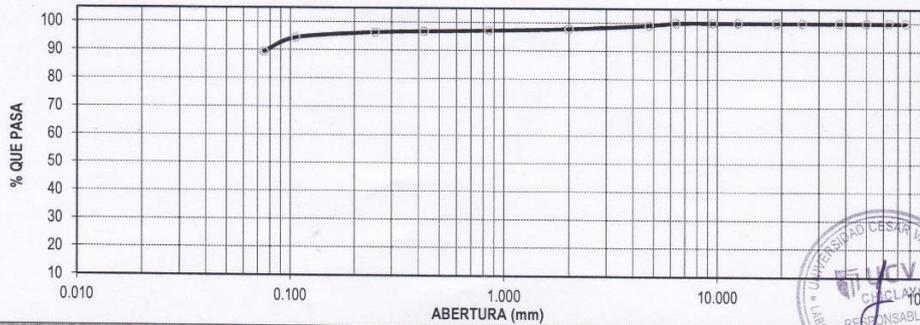
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	: 0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	: 9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	: 89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

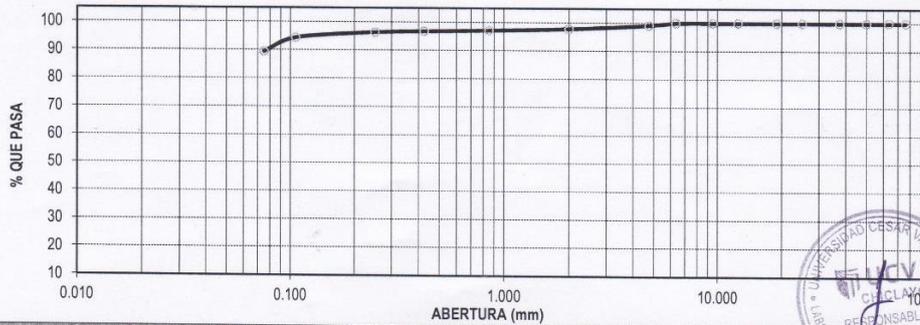
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

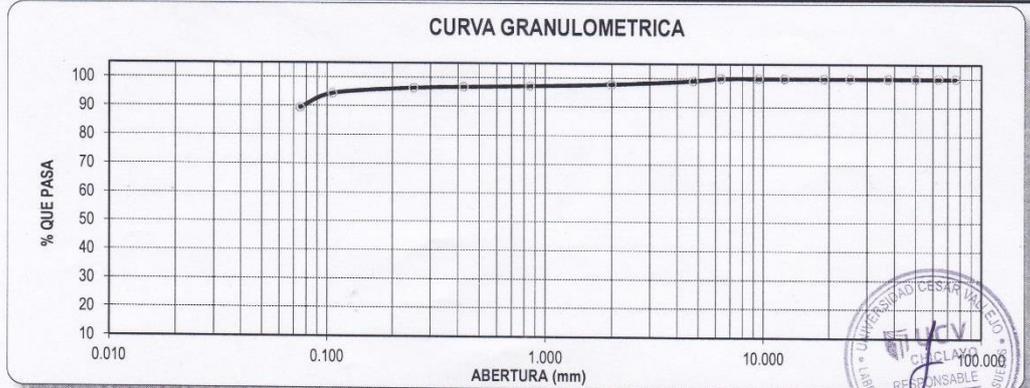
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

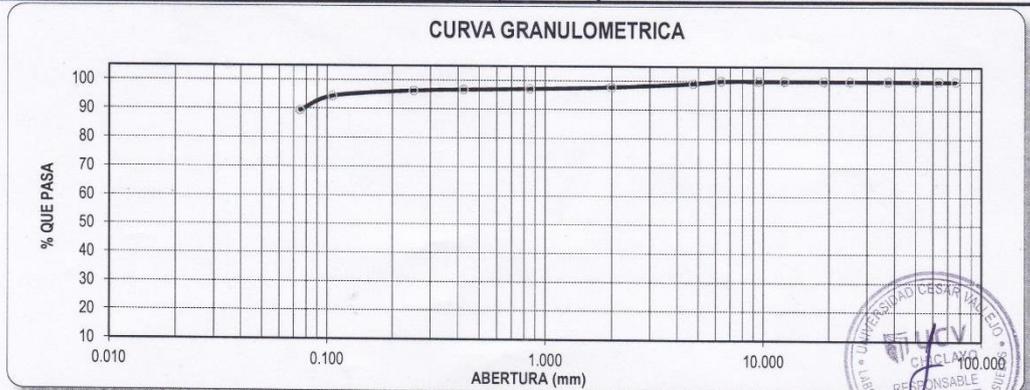
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO. Values include C-1, 1+000, 200.00 gr, E-01, OCTUBRE DEL 2019, 21.26 gr.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes sieve sizes from 3" to <200 and soil properties like moisture content and plasticity.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

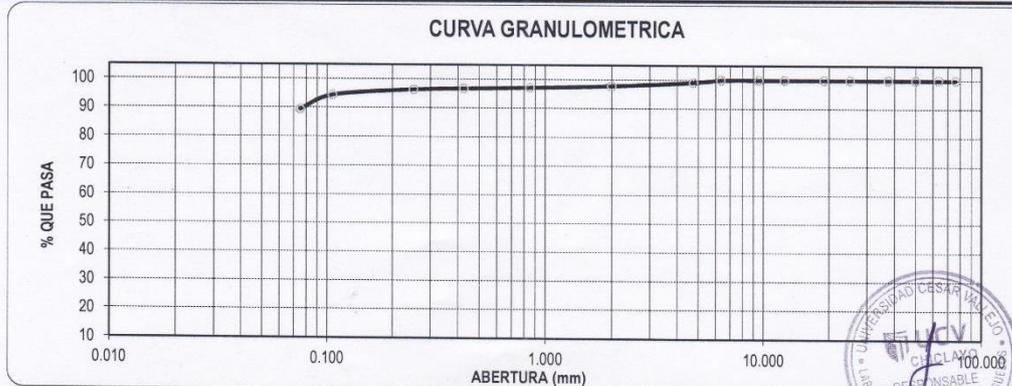
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 / 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 / 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 / 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 / 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 / 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 9.74%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

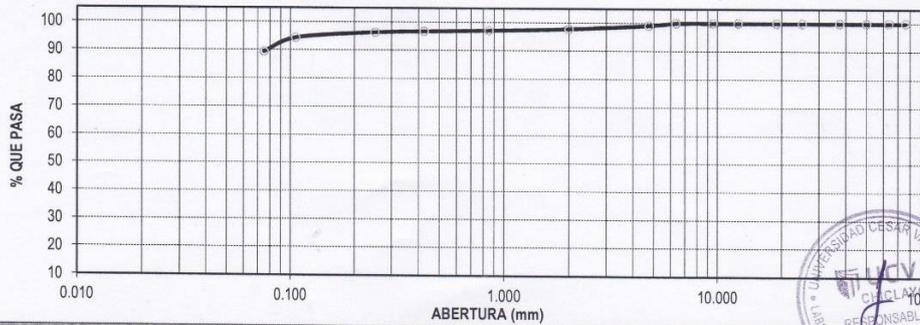
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

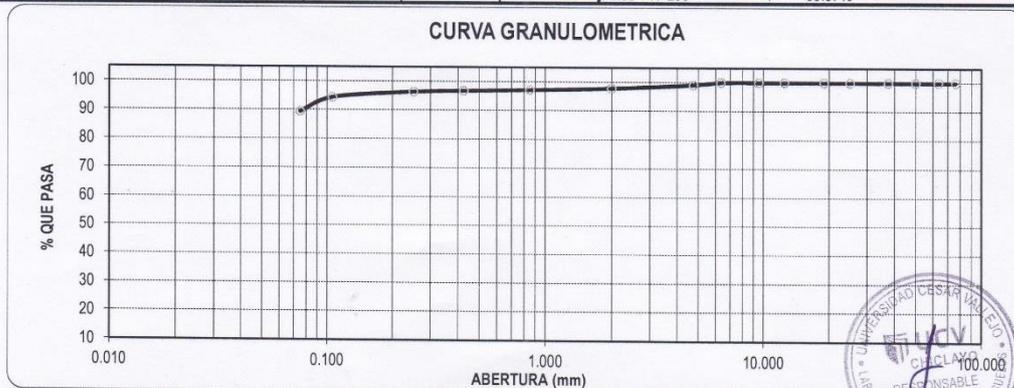
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
 SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 / 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 / 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 / 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 / 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 / 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASTHO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
 ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" :		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 :	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

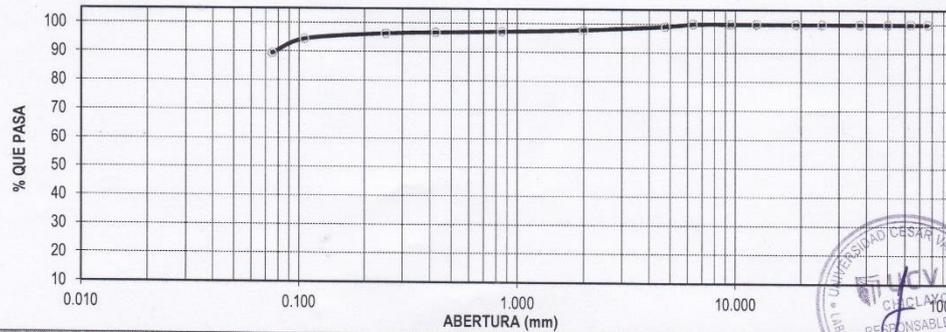
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, % Retenido Parcial, % Retenido Acumulado, % que Pasa, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

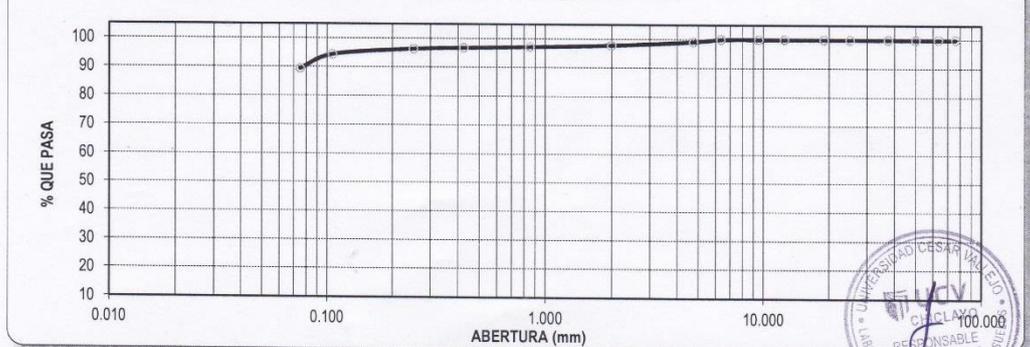
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO. Values include C-1, 1+000, 200.00 gr, E-01, OCTUBRE DEL 2019, 21.26 gr.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, % Retenido Parcial, % Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes sieve sizes from 3" to <200 and soil classification results like 'LIMO DE BAJA PLASTICIDAD'.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

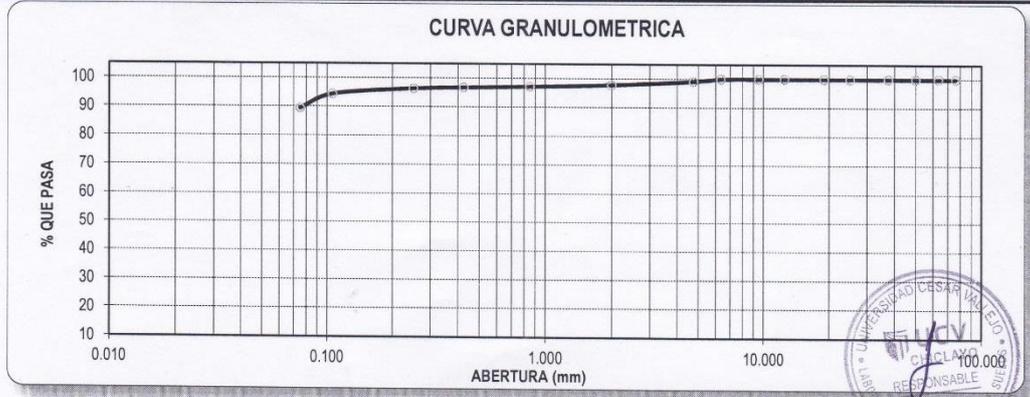
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS	ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO	A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%
Total		200.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

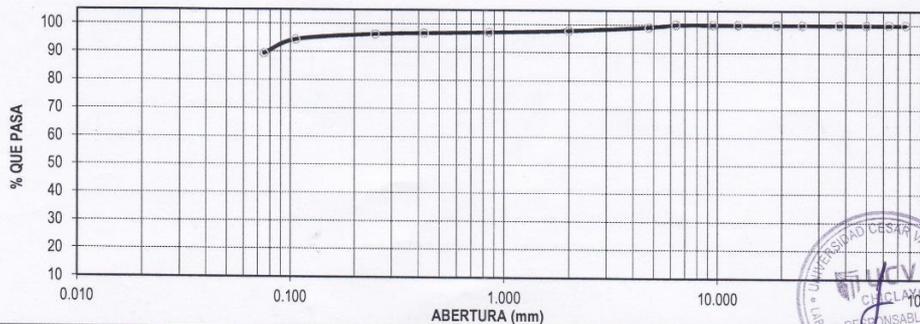
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 0.00%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

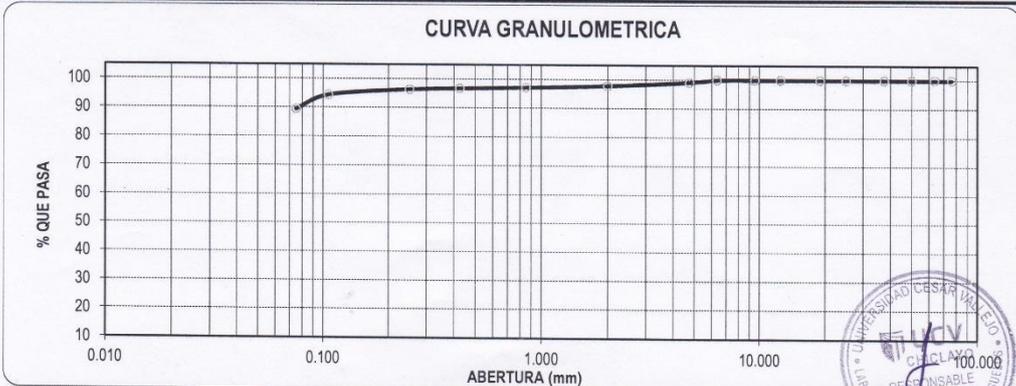
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: Parameter, Value 1, Value 2, Value 3, Value 4, Value 5. Includes rows for CALICATA, ESTRATO, and PROFUNDIDAD.

Main data table with 6 columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes sieve analysis data and soil classification details.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

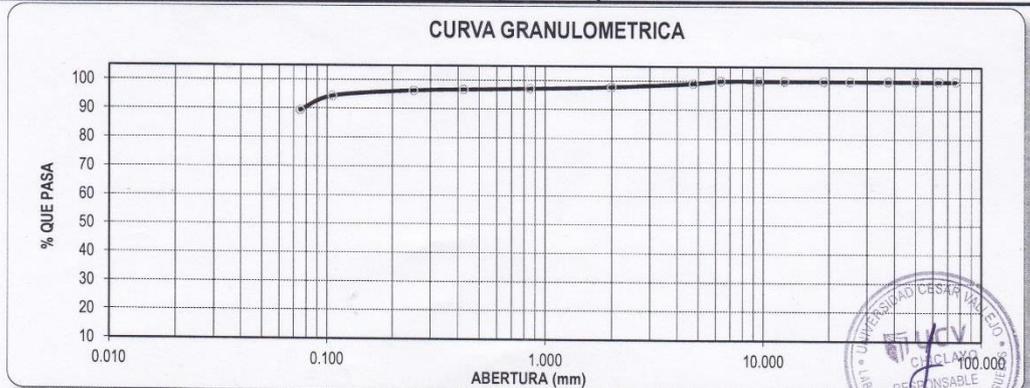
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

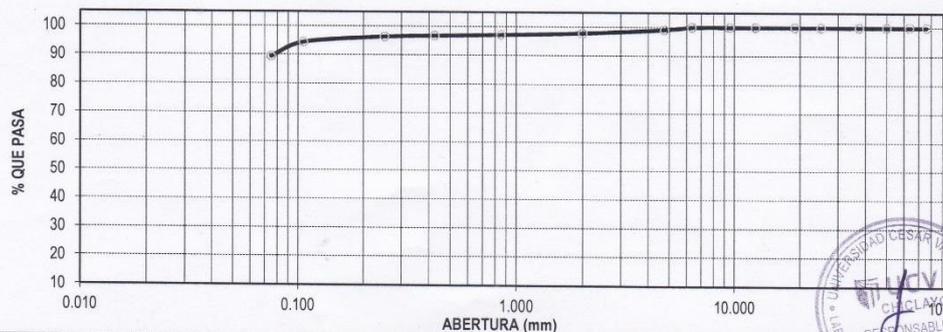
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

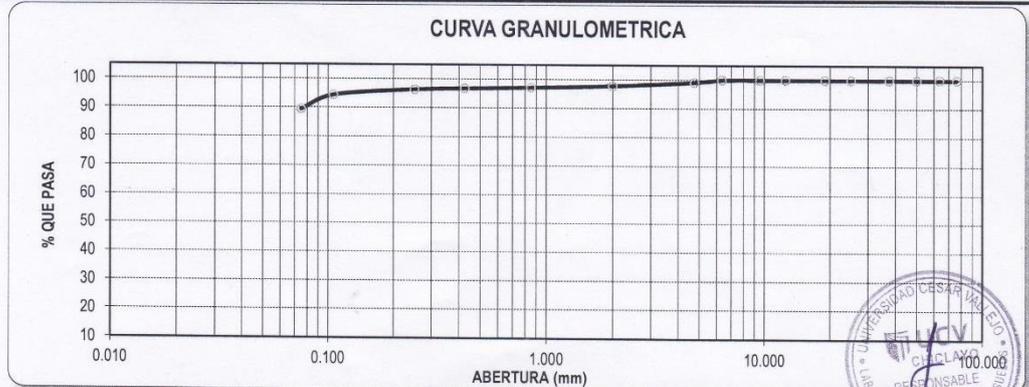
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

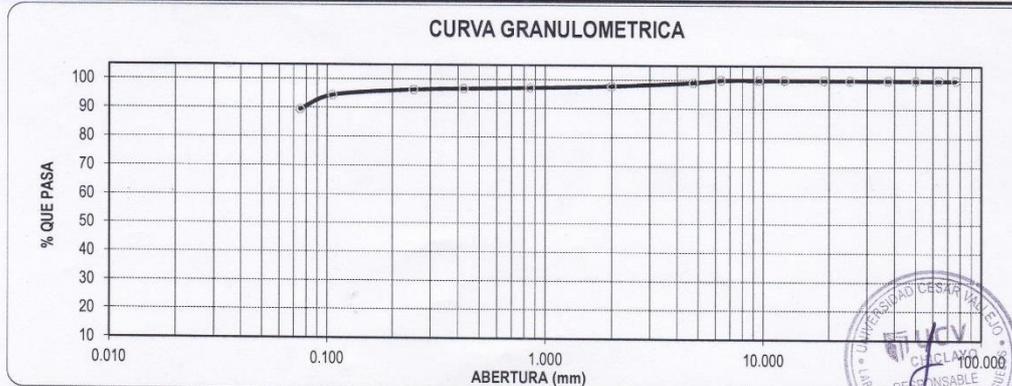
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 / 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 / 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 / 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 / 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 / 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

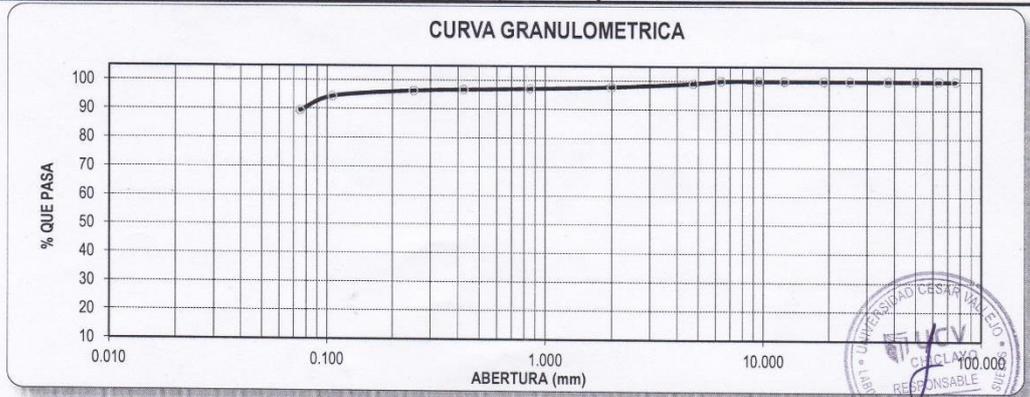
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante
ucv.edu.pe

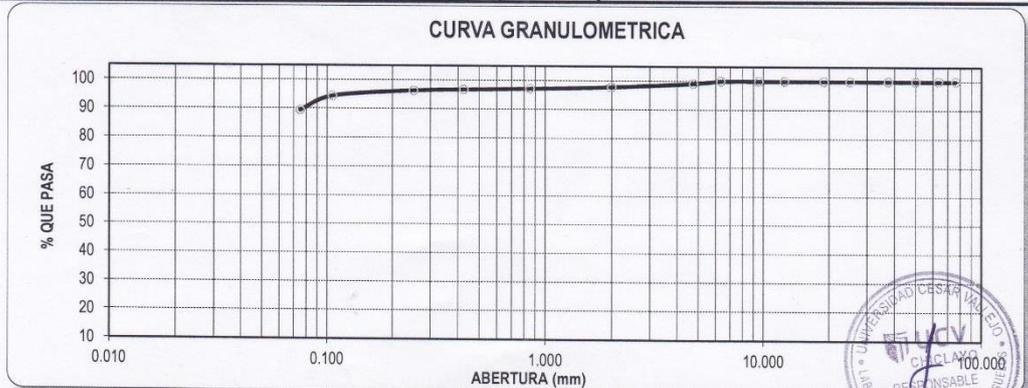
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**
**ASTM D-422 / MTC E 107**

**PROYECTO :** TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
**SOLICITANTE :** EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
**FECHA :** OCTUBRE DEL 2019

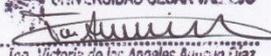
**DATOS DEL ENSAYO**

<b>CALICATA :</b>	C - 1	<b>PROGRESIVA :</b>	1+000	<b>PESO INICIAL :</b>	200.00 gr
<b>ESTRATO :</b>	E - 01	<b>FECHA :</b>	OCTUBRE DEL 2019	<b>PESO LAVADO SECO :</b>	21.26 gr
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3" - N°4	0.89%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%
Total		200.00	100.0				

**CURVA GRANULOMETRICA**


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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

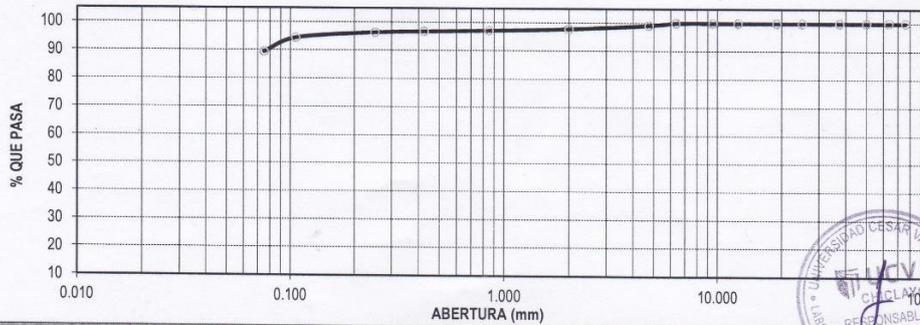
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

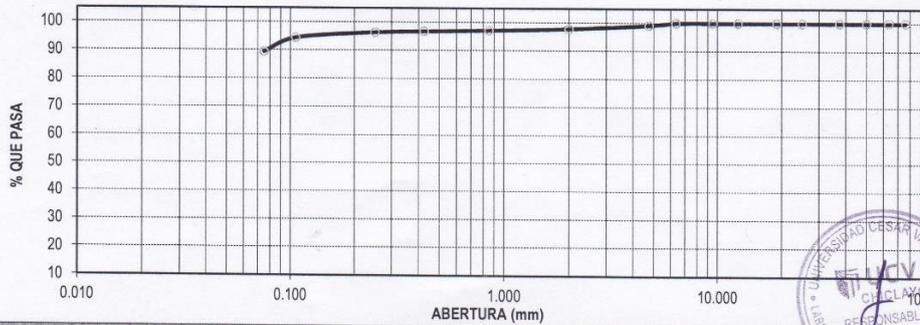
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

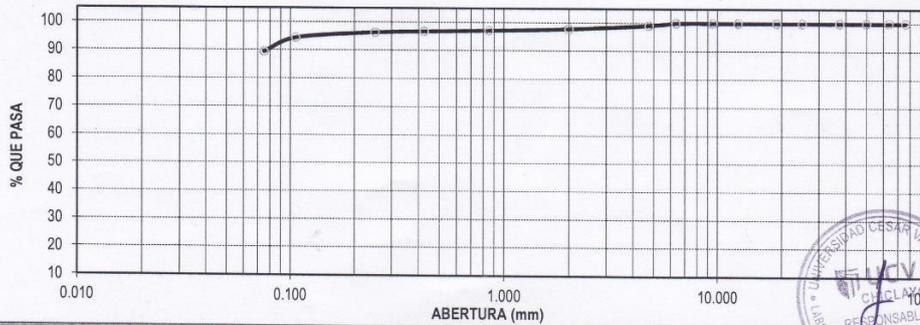
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

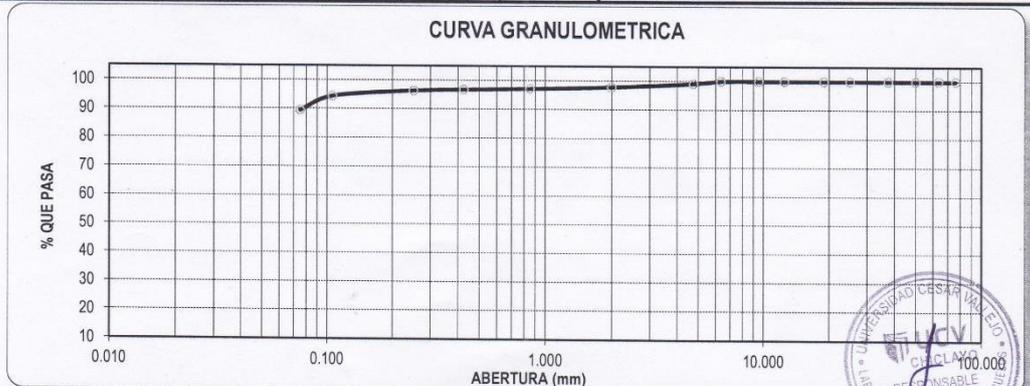
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
 SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" :		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 :	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

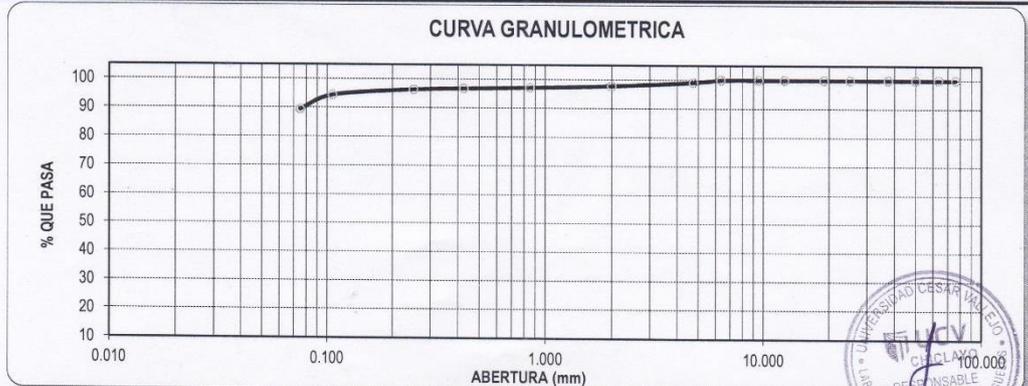
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	:	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	:	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	:	
Total		200.00	100.0				:	

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

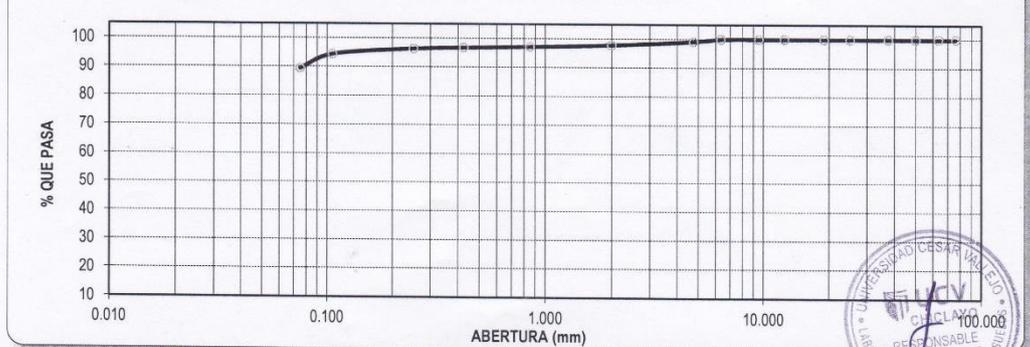
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" :	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3" - N°4 :	0.89%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%
Total		200.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



fb ucv.peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

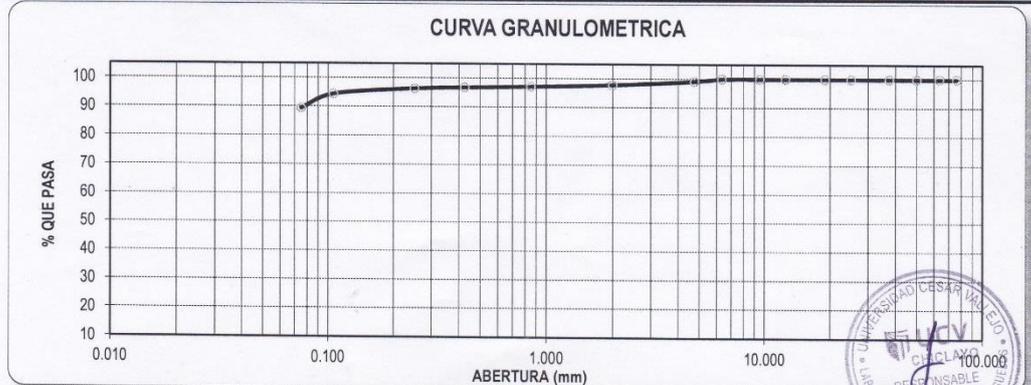
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

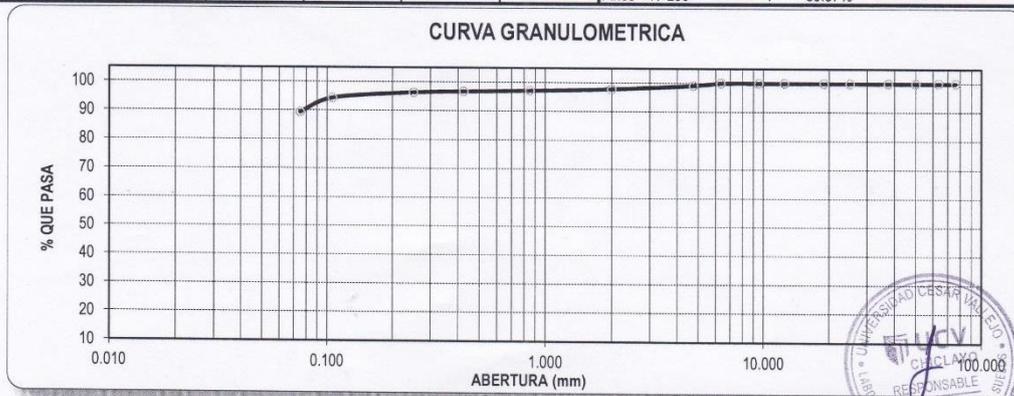
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 9.74%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

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

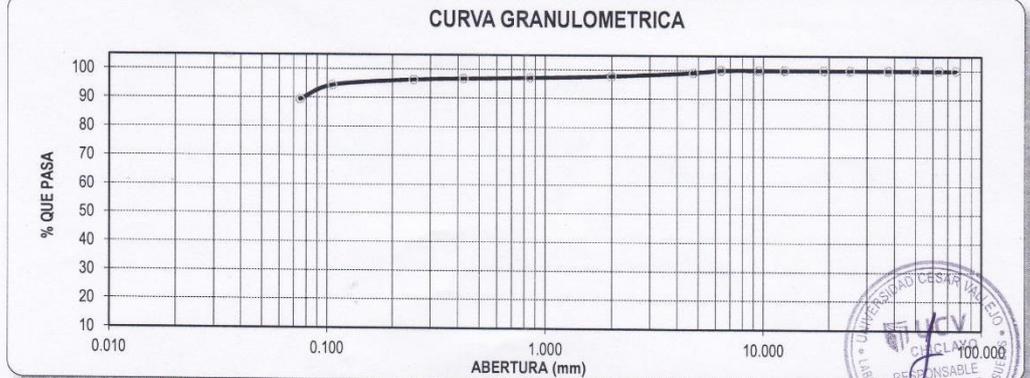
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Boloneria > 3" :	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 :	0.89%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%
Total		200.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

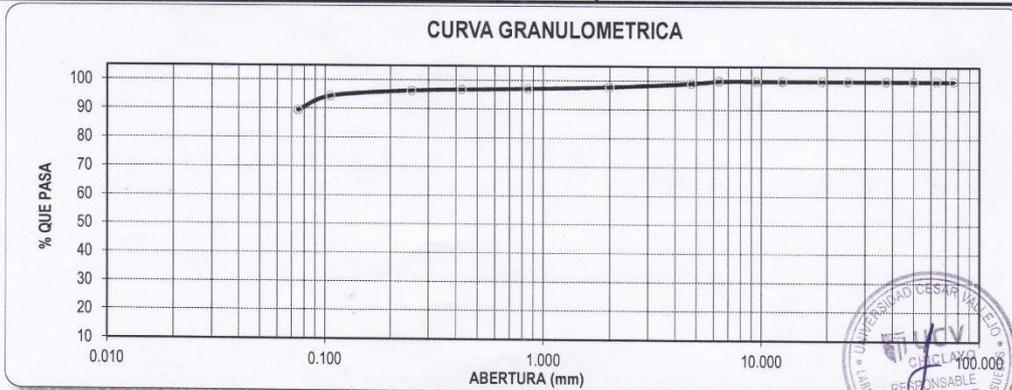
CALICATA : C - 1 PROGRESIVA : 1+000 PESO INICIAL : 200.00 gr

ESTRATO : E - 01 FECHA : OCTUBRE DEL 2019 PESO LAVADO SECO : 21.26 gr

PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50

Table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes data for various sieve sizes and soil properties like moisture content and plasticity.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

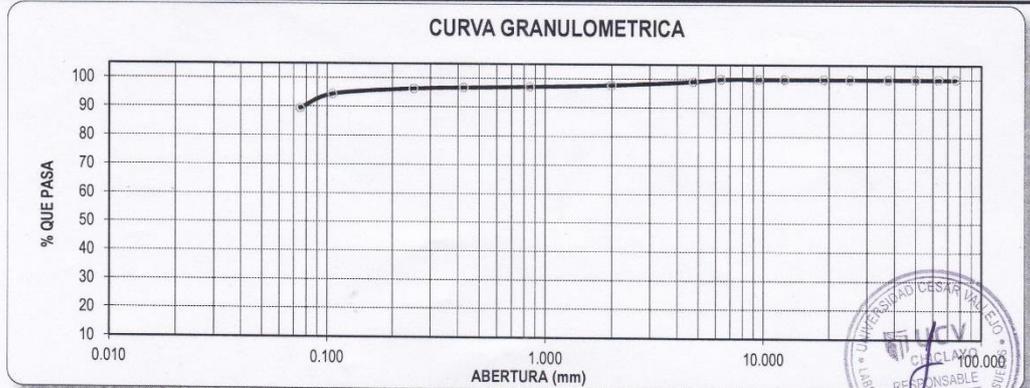
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO. Values include C-1, 1+000, 200.00 gr, E-01, OCTUBRE DEL 2019, 21.26 gr.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes sieve sizes from 3" to <200 and soil classification A-4 (9).

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

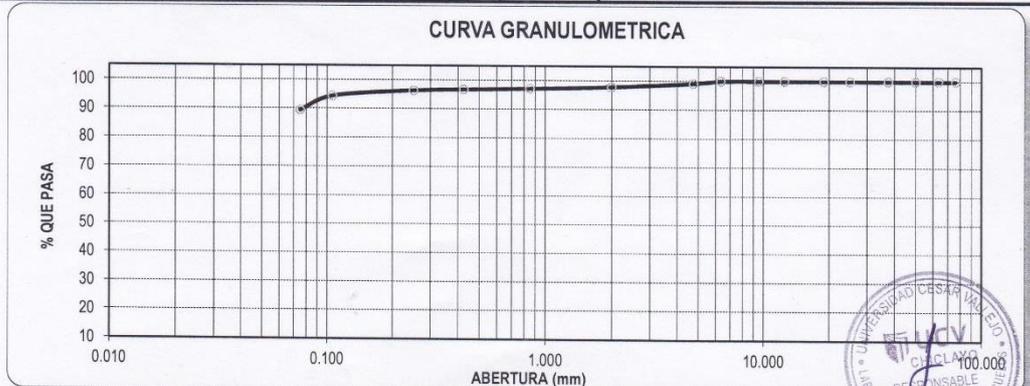
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 :	0.89%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%
Total		200.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

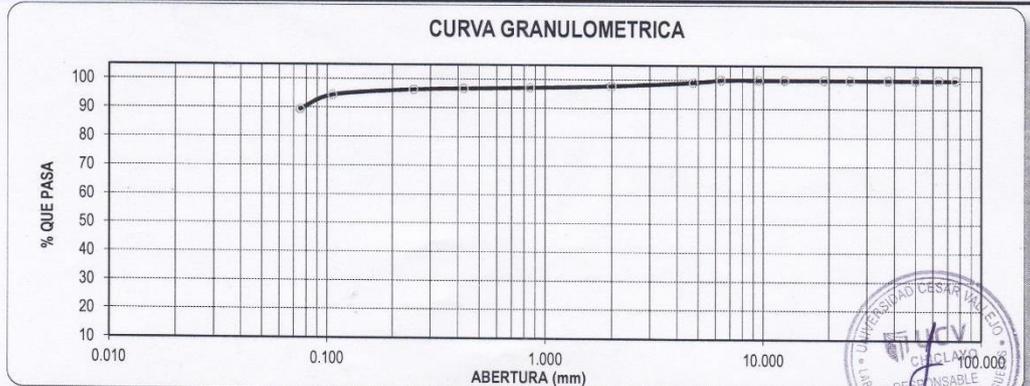
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	:	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	:	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	:	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

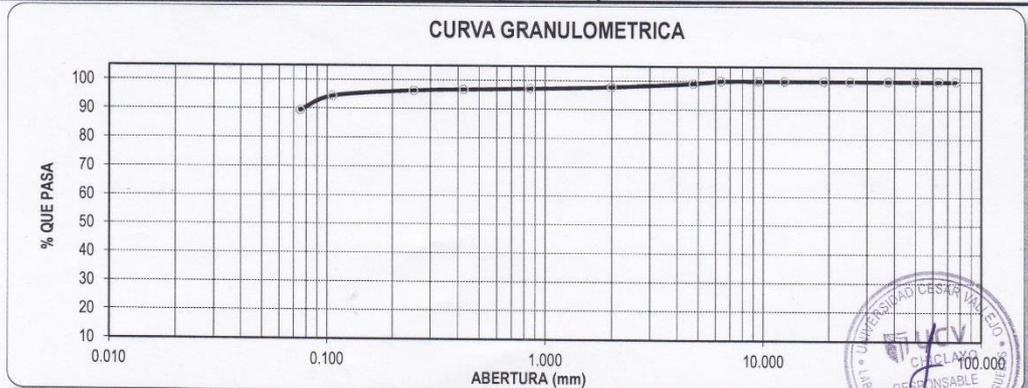
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

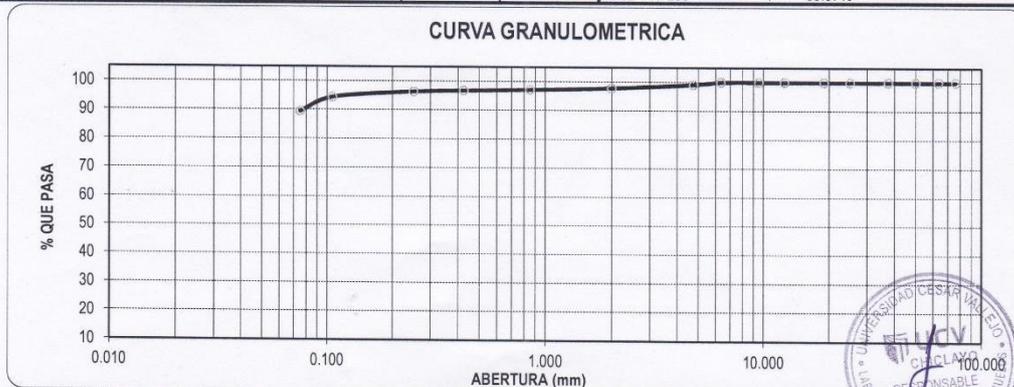
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 :	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

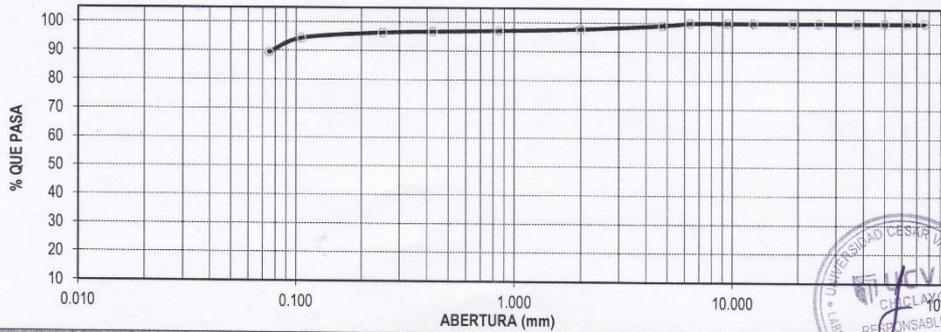
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolomena > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe







LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

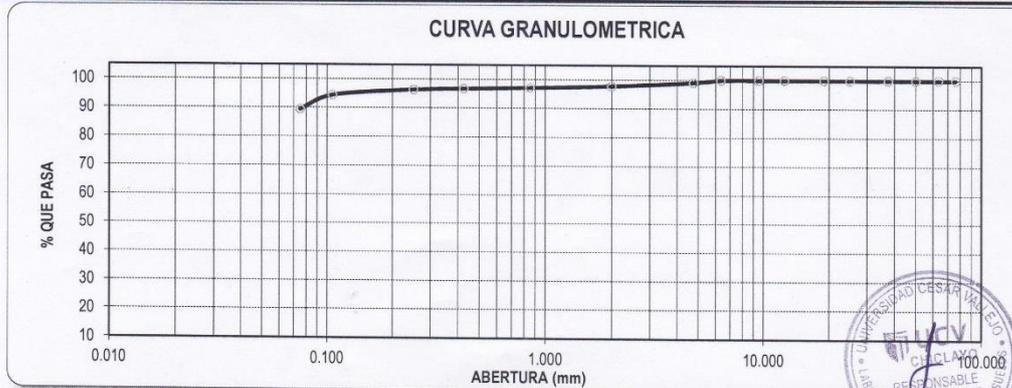
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

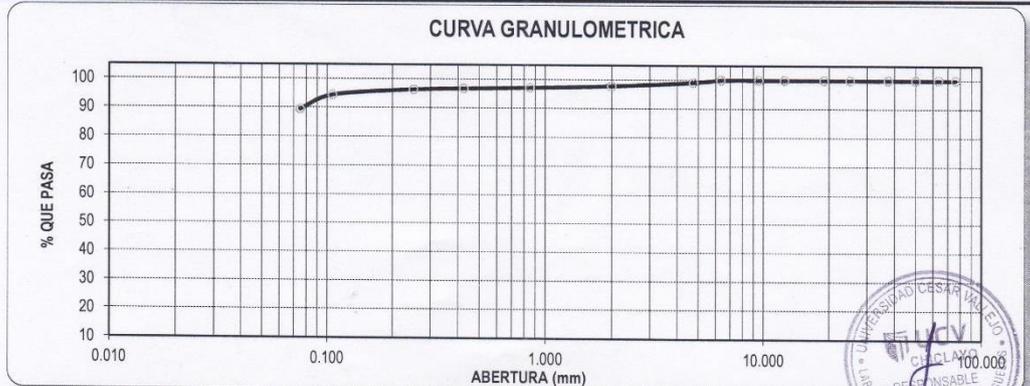
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	:	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	:	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	:	
Total		200.00	100.0				:	

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

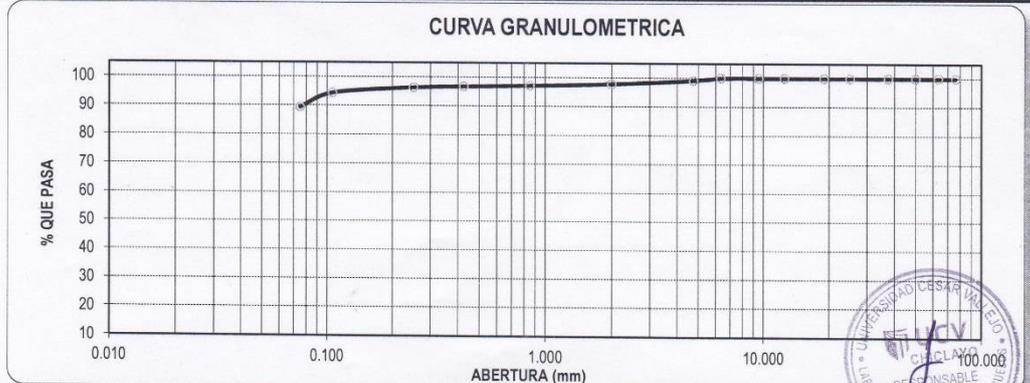
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

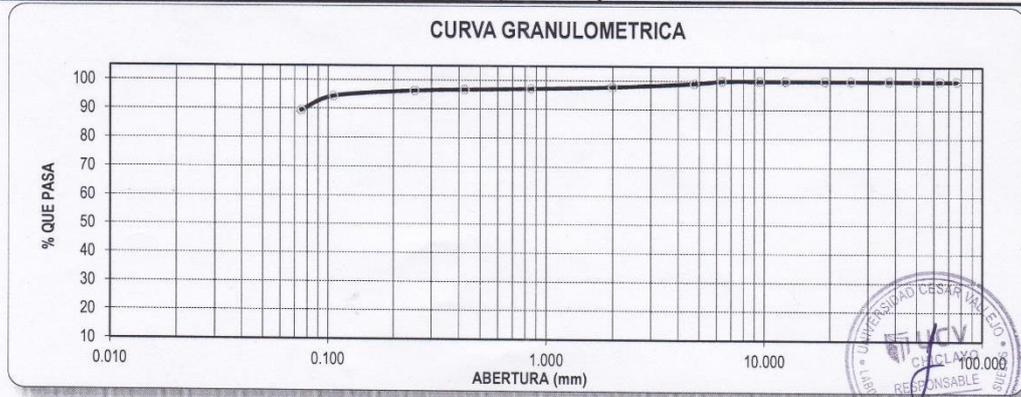
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO. Values include C-1, 1+000, 200.00 gr, E-01, OCTUBRE DEL 2019, 21.26 gr.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes sieve sizes from 3" to <200 and soil classification results like 'LIMO DE BAJA PLASTICIDAD'.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

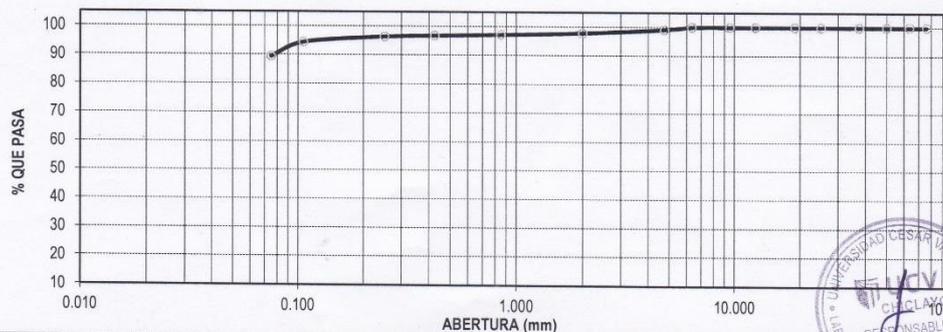
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%	
Total		200.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

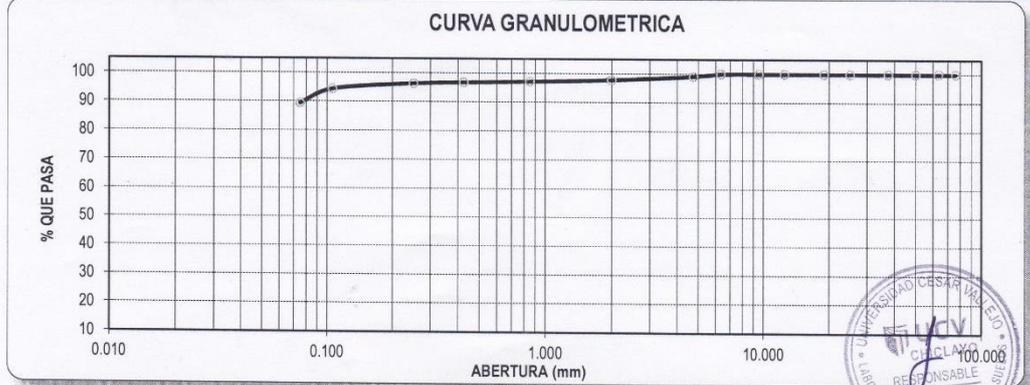
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



fb.ucv.pe
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

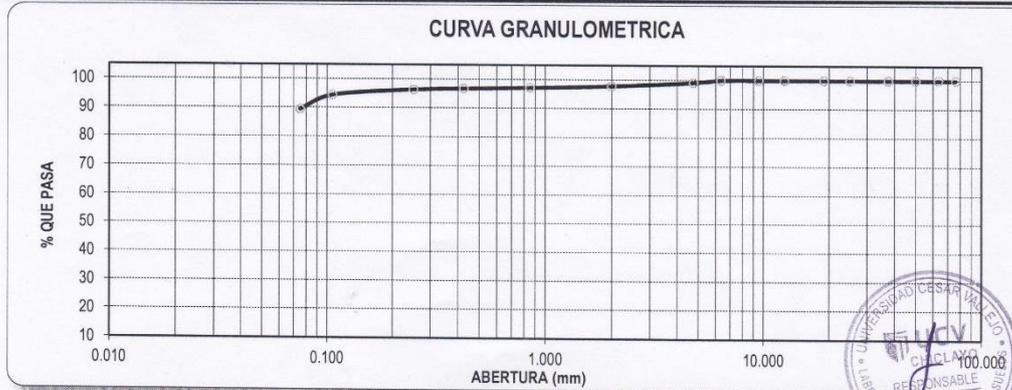
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS	ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO	A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%
Total		200.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

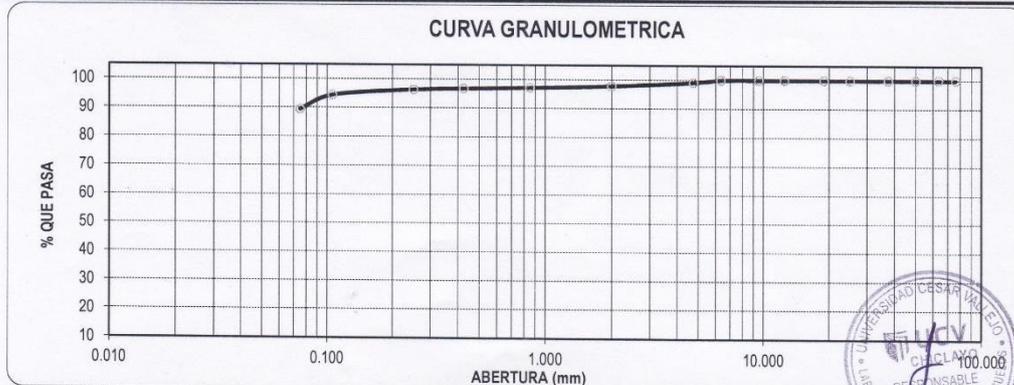
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS	ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO	A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"	
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4	0.89%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200	9.74%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200	89.37%
Total		200.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VÁSQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VÁSQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

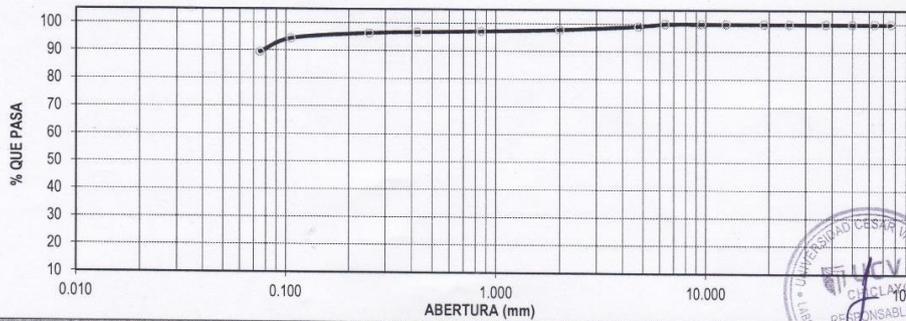
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

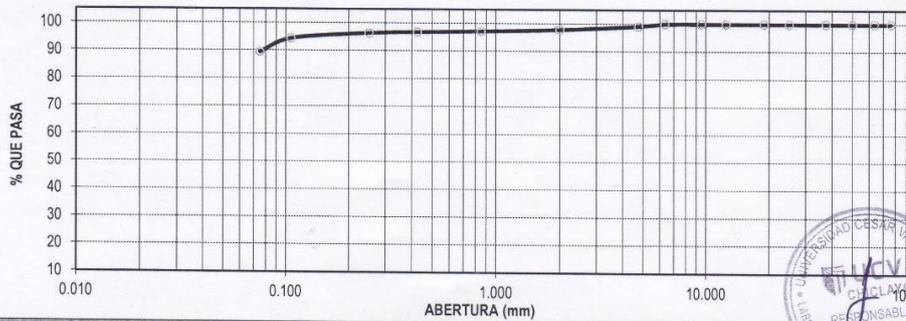
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
ucv.edu.pe

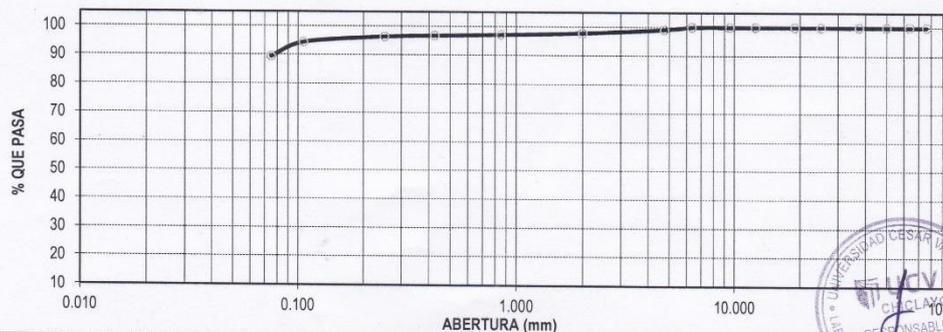
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**
**ASTM D-422 / MTC E 107**

**PROYECTO :** TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
**SOLICITANTE :** EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
**FECHA :** OCTUBRE DEL 2019

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>CALICATA :</b>	C - 1	<b>PROGRESIVA :</b>	1+000	<b>PESO INICIAL :</b>	200.00 gr
<b>ESTRATO :</b>	E - 01	<b>FECHA :</b>	OCTUBRE DEL 2019	<b>PESO LAVADO SECO :</b>	21.26 gr
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	25.60	31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	176.34	185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	167.20	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	141.60	144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	9.14	9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) :	32.15	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	24.34	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.8	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripcion :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3"		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 :	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%	
Total		200.00	100.0					

**CURVA GRANULOMETRICA**


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

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

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 3+050 - CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : EUGENIO VASQUEZ ALEX ELVIS / EUGENIO VASQUEZ HENRY MAGOBER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

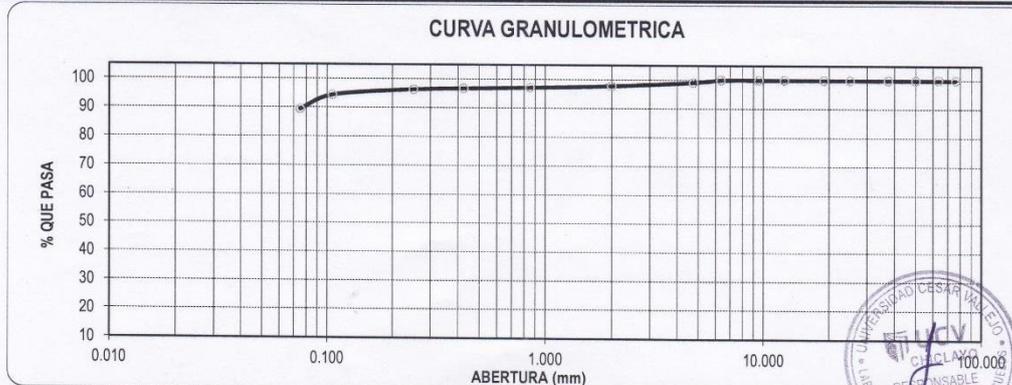
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.26 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.60 31.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 176.34 185.24
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.20 175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 141.60 144.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.14 9.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 32.15
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.34
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7.8
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" : 0.89%
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 : 9.74%
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 : 89.37%
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 : 89.37%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe

## Anexo N°5. Especificaciones técnicas



Año: 2019  
N° Certificado: 000 122

**Cliente:** TOPODESIA MINING S.A.C  
**Instrumento:** ESTACION TOTAL  
**Fecha de Calibración:** 30/06/2019  
**Próxima Calibración:** 31/12/2019  
**DNI / RUC:** 20602990533  
**Marca:** LEICA  
**Modelo:** TS06 POWER  
**Serie:** 1401424

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGUN FABRICANTE			
Precisión del EDM		Compensador centralizado de cuádruple eje:	
0m - 500m :	2mm + 2ppm	dos ejes:	colimación Hz
>500m :	3mm+ 2ppm	dos ejes:	índice vertical
Abertura libre del objetivo:	40mm	Resolución nivel electrónico:	5"
Telescopio imagen directa:	30x	Plomada Óptica:	
Lectura mínima	1"/5"	Precisión	1,5mm a 1.5m de altura
Precisión angular	5"	Diámetro	2.5mm a 1.5m de altura

### AJUSTE DEL EQUIPO

ESTADO VISIBLE DEL EQUIPO		PANEL DE CONTROL		MECÁNICA DEL EQUIPO		BASE NIVELANTE	
Color	OK	Leyenda de teclado	OK	Rotación horizontal	OK	Nivel esférico	OK
Limpieza	OK	Condición física	OK	Rotación EDM	OK	Tornillos nivelantes	OK
Estado físico/meccánico	OK	Funciones de teclado	OK			Condición física/meccánica	OK

REVISIÓN				PATRÓN DE MEDIDAS ANGULARES			
Puntero laser	OK	Doble centro	OK	Ángulo Hz	00° 00' 00"	Rot-Der	180° 00' 00"
Plomada laser	OK	Error vertical	OK	Ángulo V	90° 00' 00"	Rot-Der	270° 00' 00"
Perpendicularidad	OK	Error horizontal	OK	Ángulo de elevación	60° 00' 00"	Depresión	120° 00' 00"

VALORES ANGULARES INICIALES LEIDOS EN EL INSTRUMENTO			
Ángulo Hz	00° 00' 00"	Rot-Der	180° 00' 02"
Ángulo V	90° 00' 00"	Rot	269° 59' 59"
Muñones V	60° 00' 00"	Rot	300° 00' 01"
Muñones Hz	00° 00' 00"	Rot	179° 59' 58"

EL INSTRUMENTO SE ENCUENTRA REVISADO, CALIBRADO, AJUSTADO Y VERIFICADO. SE TOMÓ COMO REFERENCIA EL ESTÁNDAR DE LA NORMA ISO 17123 "OPTICS AND OPTICAL INSTRUMENT", POR LA CUAL SE GARANTIZA SU CORRECTO Y NORMAL FUNCIONAMIENTO.

VALORES ANGULARES A CORREGIR	
Ángulo Hz	00° 00' 02"
Vertical V	00° 00' 01"
Muñones V	00° 00' 01"
Muñones Hz	00° 00' 02"

PRECISIÓN ANGULAR			
	Grados °	Minutos '	Segundos "
+	00°	00'	5"
-	00°	00'	5"

VALORES ANGULARES FINALES LEIDOS EN EL INSTRUMENTO			
Ángulo Hz	00° 00' 00"	Rot-Der	180° 00' 01"
Ángulo V	90° 00' 00"	Rot	270° 00' 01"
Muñones V	60° 00' 00"	Rot	300° 00' 01"
Muñones Hz	00° 00' 00"	Rot	180° 00' 01"

DESVIACIÓN ANGULAR FINAL	
Δ	+01"



Año: 2019  
N° Certificado: 000 122

#### REVISIÓN DE DISTANCIÓMETRO

Distancia Inicial (m)	Distancia patrón (m)	Error a Corregir (mm)	Distancia Final (m)	Desviación Final
60,369	60,370	+1	60,369	-1 mm
120,011	120,012	+1	120,011	-1 mm
200,936	200,937	+1	200,936	-1 mm

#### CONDICIONES AMBIENTALES DE LABORATORIO

Temperatura: 23°C con variación +/- 1°C  
Presión atmosférica: 749 mmHg con variación de +/- 0.5 mmHg  
Humedad relativa: 67%

**OBSERVACIONES:** Por medio de la presente certificamos que el producto descrito ha sido verificado y cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante detallado en el manual de usuario. Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el equipo calibrado y se refieren al momento y condiciones ambientales en que fueron ejecutadas las mediciones.

#### TRAZABILIDAD DE LA VERIFICACIÓN

Equipo utilizado como patrón:

Set de Colimadores. Marca SANZHUN F420-3; Serie N° JD151731  
Teodolito Mecánico WILD-T1A, Serie N°95453.  
Nivel Automático Leica NAK2, Serie N°568218.  
Micrómetro de placas paralelas Sokkia OM5, con Serie N° 7001660.

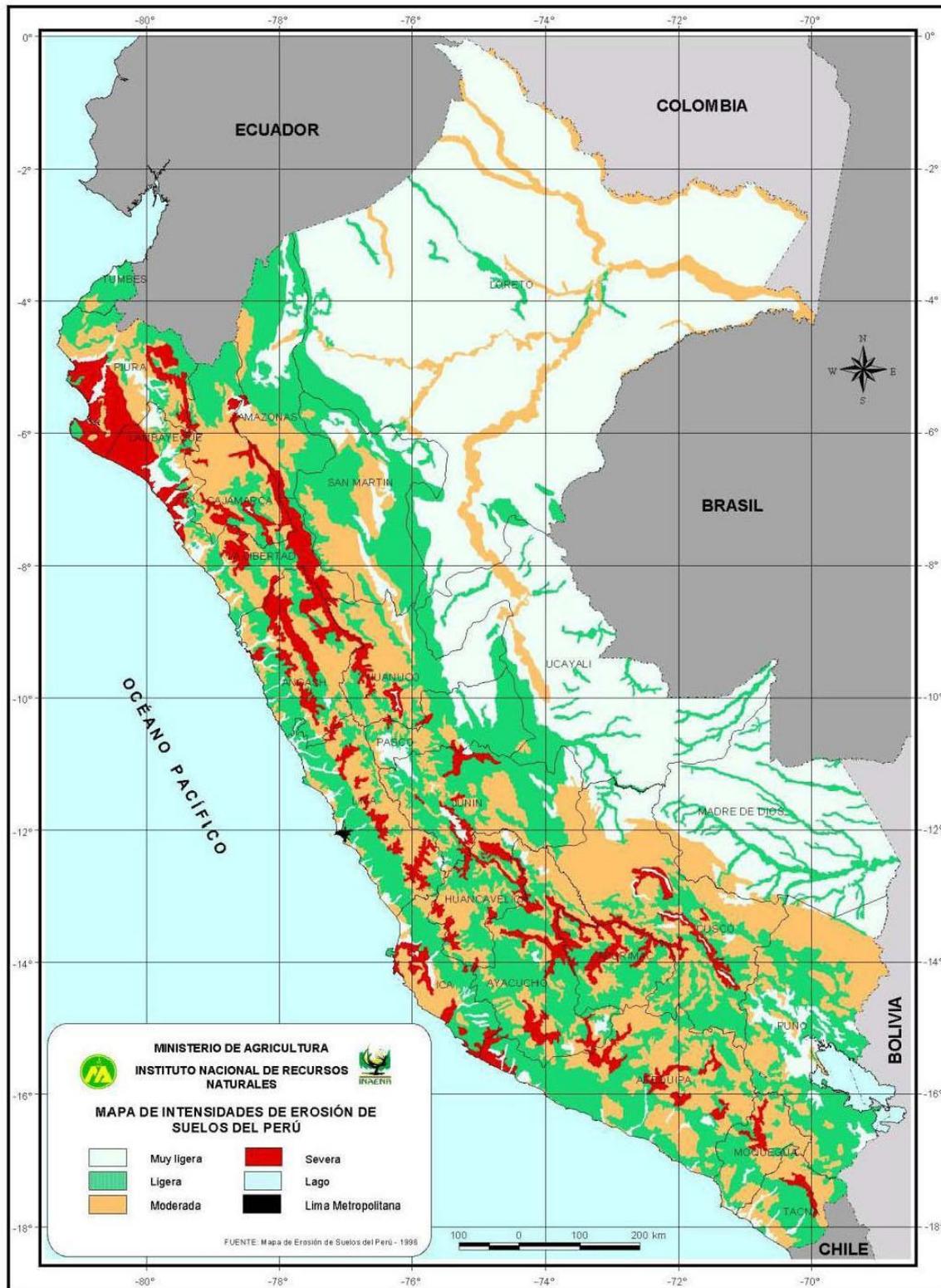
Colimador SANZHUN F420-3; con Telescopios de 32x cuyo retículo esta enfocado al infinito, el grosor de sus trazos esta dentro de 1", consta de 03 tubos cada uno con doble retículo en plataforma fija, con distancia de enfoque infinito, distancia focal de 550mm, apertura efectiva de 55mm y 3" de campo de visión, es revisado periodicamente con un Teodolito WILD-T1A precisión 1", con método de lectura directa-inversa y refrendado con un Nivel Automático Leica Modelo NAK2 de 32x con Micrómetro de Placas Paralelas de Precisión 0.5mm nivelación doble de 1km.

#### NOTA:

- 1.- ANTES DE SALIR DE OFICINA ESTE EQUIPO HA SIDO REVISADO, SE ENCUENTRA EN PERFECTO ESTADO Y FUNCIONAMIENTO.
- 2.- EL CLIENTE ES RESPONSABLE DEL TRANSPORTE DEL INSTRUMENTO Y USO DEL CERTIFICADO.
- 3.- AYD TOPOGRAFIA SAC NO SE RESPONSABILIZA DE LOS PERJUICIOS QUE PUEDA OCASIONAR EL USO INADECUADO DEL INSTRUMENTO VERIFICADO.
- 4.- AYD TOPOGRAFIA SAC NO SE RESPONSABILIZA POR POSIBLES DAÑOS CAUSADOS POR MALA MANIPULACION Y/O TRANSPORTE INAPROPIADO DEL INSTRUMENTO. EL CLIENTE ES RESPONSABLE DEL CUIDADO Y USO ADECUADO DEL EQUIPO.

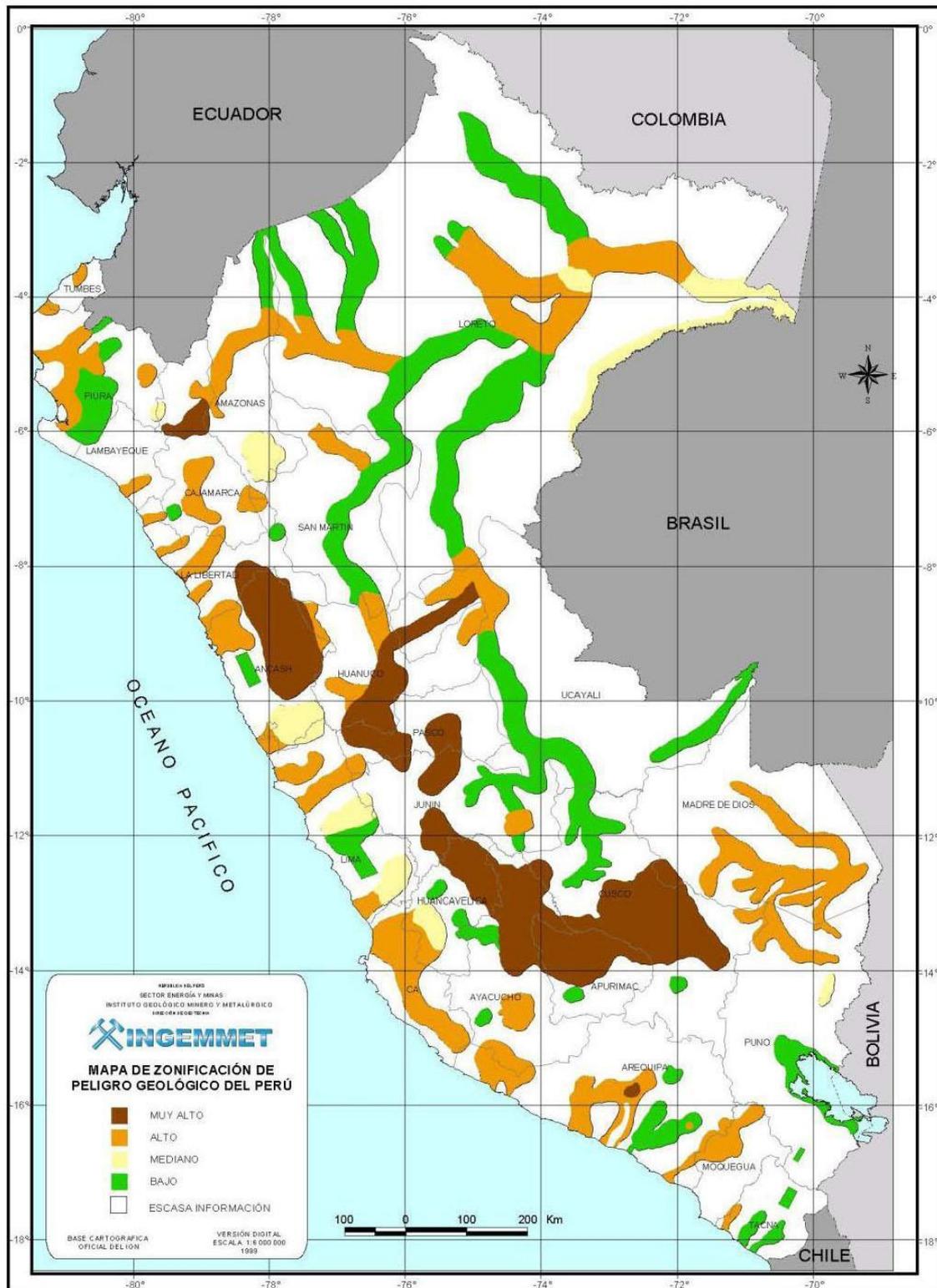
AYD TOPOGRAFIA S.A.C.  
  
CRISTIAN ALVAREZ JUDIO CESAR  
GERENTE GENERAL  
Dn. 41076734

## Anexo N°6. Mapa de intensidades de erosión de suelos del Perú



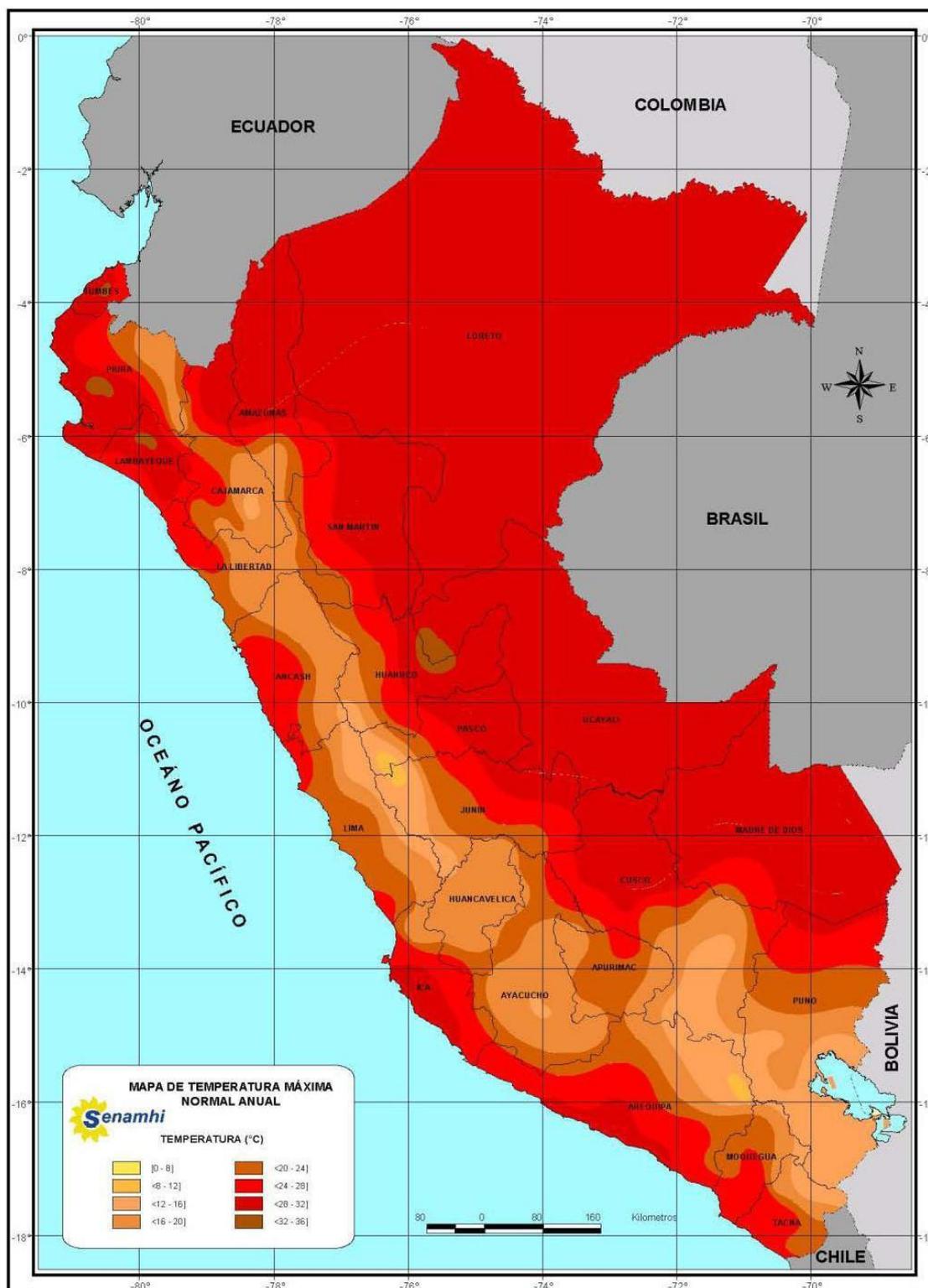
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Anexo N°7. Mapa de zonificación de peligro geológico del Perú.



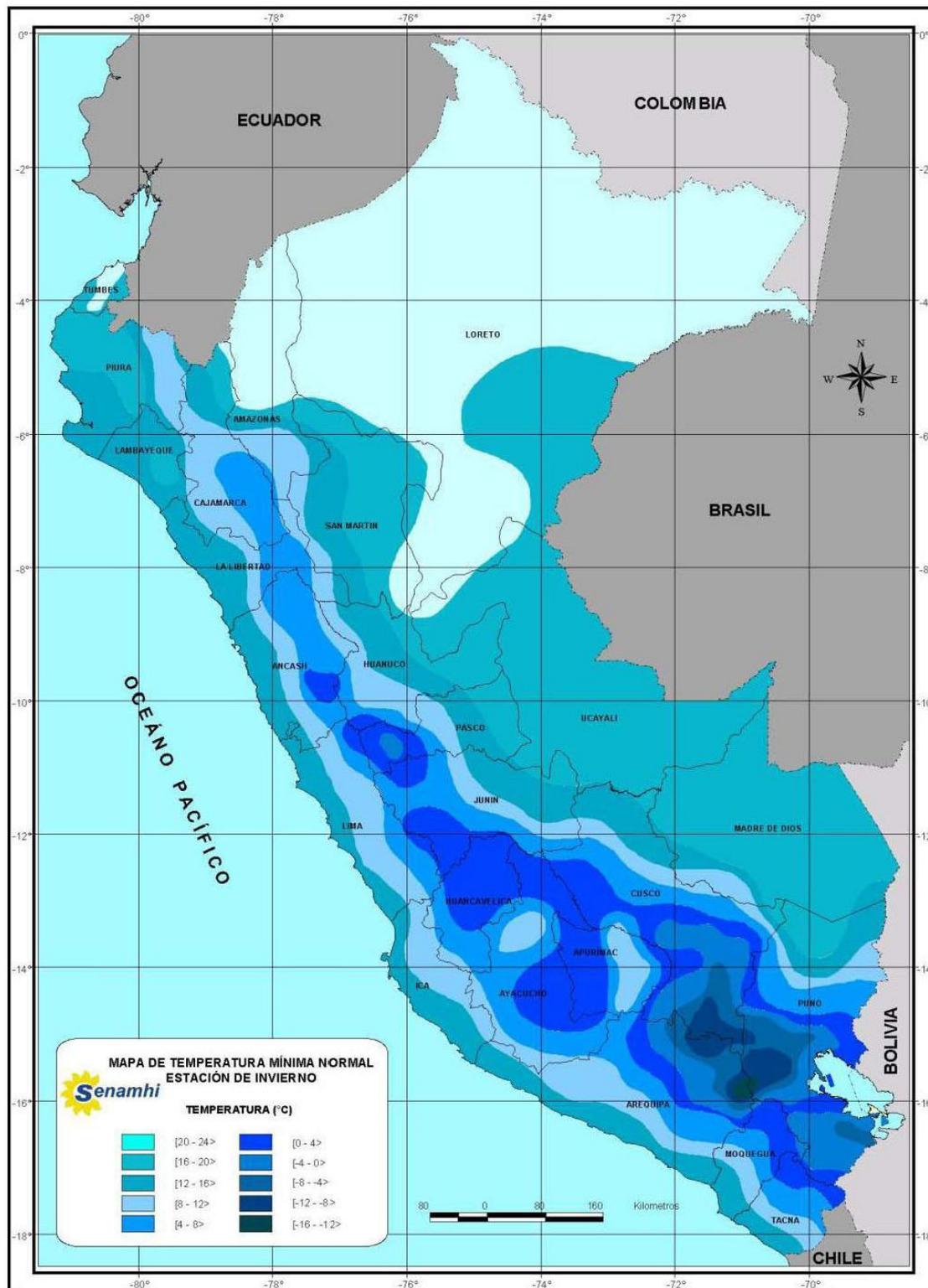
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Anexo N°8. Mapa de temperaturas máxima normal anual del Perú



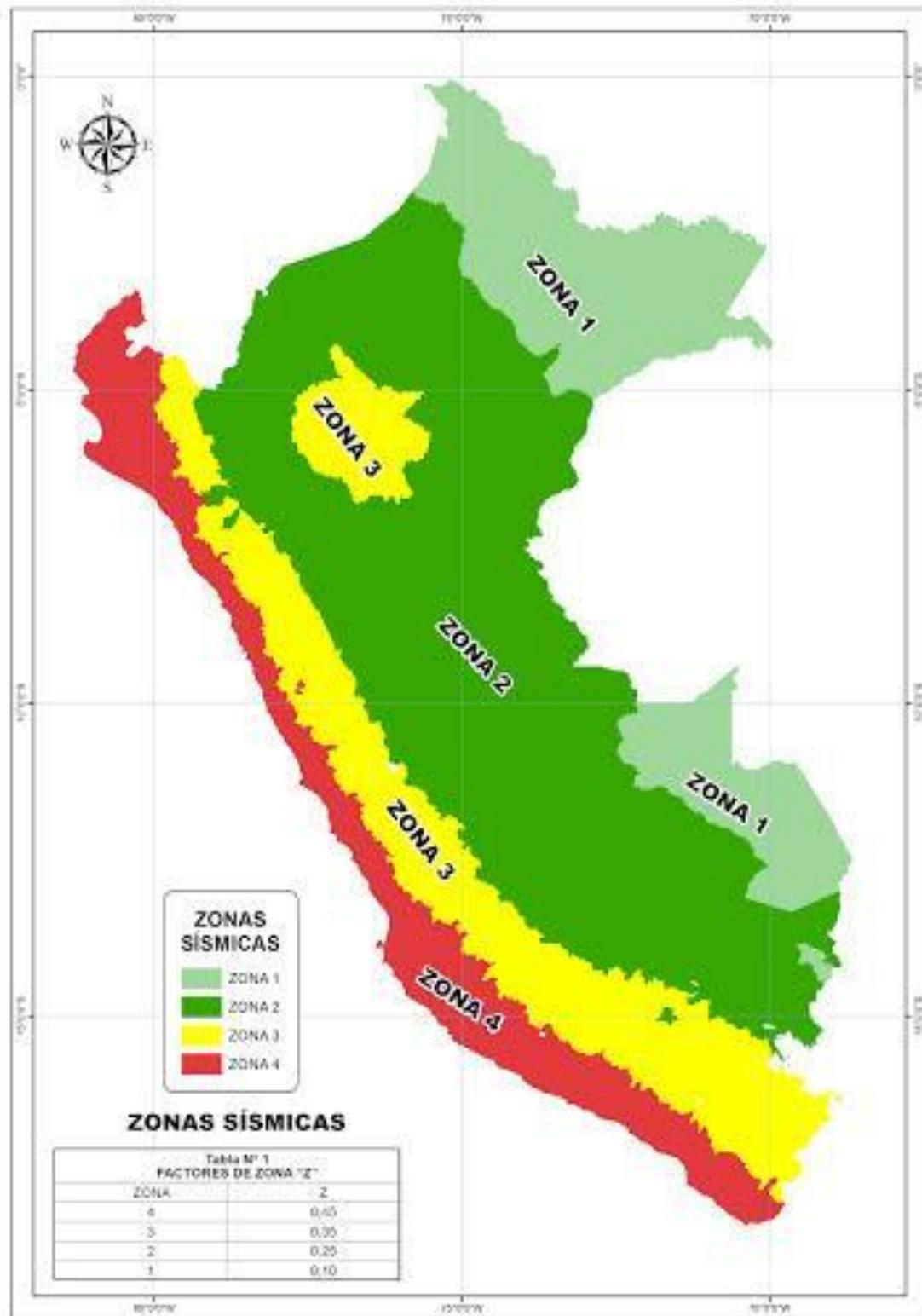
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Anexo N° 9. Mapa de temperaturas mínima normal estación de invierno



Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Anexo N° 10. Mapa de zonas sísmicas



Fuente: Reglamento Nacional Edificaciones.

## Anexo N° 11. Formatos para identificar y dar respuesta a riesgos

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	A-01				
		Fecha	OCTUBRE DEL 2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA-CAJAMARCA-2020				
		UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	CR-01					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Aumento del costo del proyecto, por mayores metrados encontrados en el terreno de emplazamiento de la obra.					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Levantamiento Topográfico deficiente en donde se proyectan las estructuras de concreto y la vía.				
		Causa N° 2	Posibles modificaciones de la Topografía a causa de fenómenos naturales.				
		Causa N° 3					
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50	X		Moderado	0.20	X
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	<b>Moderada</b>		<b>0.500</b>		<b>Moderado</b>		<b>0.200</b>
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.100</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Prioridad Moderada</b>			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Discrepancias geométricas entre planos y terreno					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La entidad debe asumir el riesgo, realizando el replanteo correspondiente, asumiendo el mayor costo producto de ello.					

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número		A-02	
		Fecha		OCTUBRE DEL 2020	
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA-2020	
		UBICACIÓN		BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA	
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1		CÓDIGO DE RIESGO		CR-02	
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Interrupción vehicular en ejecución de obra.	
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Carencia de señalización (tranqueras, cinta y personal)
				Causa N° 2	Falta de planteamiento de variantes para tránsito temporal.
				Causa N° 3	Horario de pases.
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1			4.2		
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
Baja	0.30	X	Bajo	0.10	x
Moderada	0.50		Moderado	0.20	
Alta	0.70		Alto	0.40	
Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
Baja		0.300	Bajo		0.100
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1		ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo	
				Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo
5.2		DISPARADOR DE RIESGO		Conflictos de transportistas, vecinos y empresa contratista.	
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		El contratista será responsable de asumir el riesgo, evitar la interrupción del tránsito y conflictos de los transportistas, utilizando señales adecuadas.	

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	A-03				
		Fecha	OCTUBRE DEL 2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA-2020				
		UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	CR-03					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos de NO construir la pavimentación					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Deficiente estudio de suelos realizados en la elaboración del Expediente Técnico.				
		Causa N° 2	Modificación del Terreno de fundación por fenómenos naturales.				
		Causa N° 3	Incomptabilidad entre el cálculo estructural y el Estudio de Suelos.				
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10	X		Muy bajo	0.05	X
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Muy baja		0.100		Muy bajo		0.050
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.005	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Condiciones del terreno diferente a las mencionadas en el Expediente Técnico.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La entidad será responsable de asumir los costos adicionales, realizando un nuevo diseño de las estructuras perjudicadas, de ser el caso.					

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-04			
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020			
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		CR-04			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Las obras de arte de concreto pueden ser destruida durante periodo de lluvias fuertes.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Proceso constructivo deficiente no acorde con el Expediente Técnico		
Causa N° 2				Erosion del terreno de fundación en el cual se apoya el concreto.			
Causa N° 3							
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	X	Bajo	0.10	
		Moderada	0.50		Moderado	0.20	
		Alta	0.70		Alto	0.40	X
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
		<b>Baja</b>		<b>0.300</b>	<b>Alto</b>		<b>0.400</b>
	4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		<b>0.120</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Prioridad Moderada</b>	
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
				Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Colapsos estructurales			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La contratista debe ser la responsable de asumir el riesgo, el proceso constructivo debe ser el adecuado respetando lo establecido en los planos como en las especificaciones técnicas			

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-05			
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020			
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		CR-05			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgos de paralizar la obra			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	condiciones no favorables para realizar las diversas actividades y partidas		
				Causa N° 2			
				Causa N° 3			
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30		Bajo	0.10	
		Moderada	0.50	X	Moderado	0.20	
		Alta	0.70		Alto	0.40	
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
		<b>Moderada</b>		<b>0.500</b>	<b>Moderado</b>		<b>0.200</b>
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		<b>0.100</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Prioridad Moderada</b>	
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
				Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo	
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		lluvias en la zona del proyecto			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La entidad asumirá el riesgo, se paralizara la obra por lluvias.			

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos										
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número		A-06					
			Fecha		OCTUBRE DEL 2020					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020					
			UBICACIÓN		BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA					
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS										
3.1		CÓDIGO DE RIESGO		CR-06						
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgos de atraso de ejecución de obra						
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1		Desabastecimiento de materiales y mano de obra				
				Causa N° 2						
				Causa N° 3						
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS										
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2		IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
		Muy baja	0.10				Muy bajo	0.05		
		Baja	0.30	X			Bajo	0.10	X	
		Moderada	0.50				Moderado	0.20		
		Alta	0.70				Alto	0.40		
		Muy alta	0.90				Muy alto	0.80		
		<b>Baja</b>		<b>0.300</b>			<b>Bajo</b>		<b>0.100</b>	
4.3		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO								
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.030</b>	Prioridad del Riesgo		<b>Baja Prioridad</b>			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS										
5.1		ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo			Evitar Riesgo			
				Aceptar Riesgo			Transferir Riesgo		X	
5.2		DISPARADOR DE RIESGO		Lluvias en la zona del proyecto, problemas sociales						
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La contratista deberá anticiparse con la provisión de materiales y mano de obra a cualquier imprevisto.						

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-07			
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA MAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020			
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		CR-07				
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgos de aparición de grietas y fisuras en el concreto de las obras de arte				
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Deficiente hidratación del cemento en el concreto			
			Causa N° 2	Asentamientos por deficiente compactación de la subrasante.			
			Causa N° 3				
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30	X		Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70			Alto	0.40	X
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Baja		0.300		Alto		0.400
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.120	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X	
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO		mal curado del concreto				
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La contratista deberá asumir el riesgo, velando por el curado del concreto en las mejores condiciones.				

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	A-08				
		Fecha	OCTUBRE DEL 2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020				
		UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	CR-08					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos de aparición de asentamientos, grietas y fisuras en el la calzada					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	asentamientos por deficiente compactación de la subrasante.				
		Causa N° 2	deficiente conformación de base y sub base				
		Causa N° 3					
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50	X		Moderado	0.20	X
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	<b>Moderada</b>		<b>0.500</b>		<b>Moderado</b>		<b>0.200</b>
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.100</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Prioridad Moderada</b>			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X		
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	mala compactación de material de base y de capa de mejoramiento del terreno de fundación					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La contratista deberá velar de la debida compactación a traves del control respectivo por medio de la incorporación de las pruebas de compactación.					

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número		A-09		
			Fecha		OCTUBRE DEL 2020		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020		
			UBICACIÓN		BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1		CÓDIGO DE RIESGO		CR-09			
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO					Asentamientos y erosión de terreno en los trabajos de pavimentación de la vía.
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Ocasionados por las precipitaciones.		
				Causa N° 2			
				Causa N° 3			
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2		IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	X	Bajo	0.10	
		Moderada	0.50		Moderado	0.20	X
		Alta	0.70		Alto	0.40	
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
		<b>Baja</b>		<b>0.300</b>	<b>Moderado</b>		<b>0.200</b>
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.060</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Prioridad Moderada</b>	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1		ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
				Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X
5.2		DISPARADOR DE RIESGO		fuertes precipitaciones			
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La contratista deberá asumir el riesgo, ya que se podría realizar un manejo de la escorrentía superficial.			

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-10			
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020			
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		CR-10			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgos de contaminación ambiental			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	riesgo de combustibles de los equipos y maquinarias		
Causa N° 2				Produccion de ruidos molestos y polvo.			
Causa N° 3							
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	X	Bajo	0.10	X
		Moderada	0.50		Moderado	0.20	
		Alta	0.70		Alto	0.40	
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
		<b>Baja</b>		<b>0.300</b>	<b>Bajo</b>		<b>0.100</b>
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.030</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Baja Prioridad</b>	
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
				Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Equipos y maquinaria en mal estado			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		De encontrarse algún impacto ambiental dentro de la zona de Influencia del Proyecto, la contratista pondrá en práctica lo establecido en el plan de mitigación del impacto ambiental de acuerdo al presupuesto de obra			

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-11		
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020		
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		CR-11		
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Atrazo de obra.		
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Mala planificación del Proyecto, seguimiento y control	
Causa N° 2						
Causa N° 3						
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
	4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
		Baja	0.30	X	Bajo	0.10
		Moderada	0.50		Moderado	0.20
		Alta	0.70		Alto	0.40
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
		Baja		0.300	Bajo	
					0.100	
	4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo
				Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Deficiencia en Cronogramas y lluvias extraordinarias		
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La Contratista asume el riesgo, por lo que se tiene que realizar y coordinar con la supervisor para mejorar dichos cronogramas.		



Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	A-13				
		Fecha	OCTUBRE DEL 2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA-2020				
		UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	CR-13					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Incremento del costo y tiempo de ejecución.					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Deficiente clasificación de suelos, establecida en el estudio de mecánica de suelos.				
		Causa N° 2	Vicios ocultos.				
		Causa N° 3					
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50	X		Moderado	0.20	X
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	<b>Moderada</b>		<b>0.500</b>		<b>Moderado</b>		<b>0.200</b>
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.100</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Prioridad Moderada</b>			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Condiciones de los terrenos diferentes a las mencionadas en el Expediente Técnico.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La entidad deberá prever un presupuesto de contingencia que permita aceptar el riesgo.					

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-15	
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020	
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020	
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA	
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1		CÓDIGO DE RIESGO		CR-15	
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Deficiente seguridad laboral de los trabajadores	
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Falta de capacitación al inicio de obra
				Causa N° 2	No utilizan su EPP
				Causa N° 3	
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.10	Muy bajo	0.05
		Baja	0.30	Bajo	0.10
		Moderada	0.50	Moderado	0.20
		Alta	0.70	Alto	0.40
		Muy alta	0.90	Muy alto	0.80
		<b>Baja</b>	<b>0.300</b>	<b>Bajo</b>	<b>0.100</b>
4.3		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO			
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	<b>0.030</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Baja Prioridad</b>
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1		ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo	
				Aceptar Riesgo	
				Evitar Riesgo	
				Transferir Riesgo	X
5.2		DISPARADOR DE RIESGO		Falta de capacitación a trabajadores y equipos de trabajo	
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La Contratista asume el riesgo y evitar accidentes en la construcción de estructuras y la excavación de zanjas del canal en dicho Proyecto.	

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	A-16				
		Fecha	OCTUBRE DEL 2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA-2020				
		UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	CR-16					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Deficiencia en ejecución de obra.					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Encofrados inadecuados.				
		Causa N° 2	Almacenamientos inadecuado (en excavaciones, depositar el material muy cerca de éstas)				
		Causa N° 3	Impericia o descuido en el manejo de maquinas				
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30	X		Bajo	0.10	X
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Baja		0.300		Bajo		0.100
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Falta de capacitación a trabajadores y equipos de trabajo					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	El contratista deberá asumir el riesgo, proveer de mano de obra especializada para no producir accidentes y retrasar los trabajos.					

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número		A-17		
			Fecha		OCTUBRE DEL 2020		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020		
			UBICACIÓN		BAMBAMARCA-HUALGA Y OC-CAJAMARCA		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		CR-17			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Retraso en la ejecución de actividades.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Falta de pago al personal, pueden causar renuncias intempestivas.		
Causa N° 2							
Causa N° 3							
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
	Muy baja	0.10	X	Muy bajo	0.05	X	
	Baja	0.30		Bajo	0.10		
	Moderada	0.50		Moderado	0.20		
	Alta	0.70		Alto	0.40		
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80		
	<b>Muy baja</b>		<b>0.100</b>	<b>Muy bajo</b>		<b>0.050</b>	
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		<b>0.005</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Baja Prioridad</b>		
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
				Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Falta de liquidez de la empresa.			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La contratista debe ser solvente economicamente, para no ocasionar retrasos de la obra.				

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-18			
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020			
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		CR-18				
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Deficiente calidad de estructura del concreto.				
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Material de cantera fuera del huso granulométrico.			
			Causa N° 2	Cemento en mal estado.			
			Causa N° 3				
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70	X		Alto	0.40	X
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	<b>Alta</b>		<b>0.700</b>		<b>Alto</b>		<b>0.400</b>
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.280</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Alta Prioridad</b>		
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo		
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Mala calidad de material de cantera y cemento en mal estado.				
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		La Contratista asume el riesgo, debe seleccionar (buen zarandeo) y almacenamiento adecuado de los materiales de cantera.				

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	A-19		
			Fecha	OCTUBRE DEL 2020		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020		
			UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
3.1		CÓDIGO DE RIESGO	CR-19			
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Interrupción de la ejecución del proyecto por no liberación de algunos terrenos que puedan afectarse.			
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Afectaciones indispensables a terrenos de propiedad privada.		
			Causa N° 2	Discrepancias de los límites de propiedad pública y privada.		
			Causa N° 3			
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30	X	Bajo	0.10	
	Moderada	0.50		Moderado	0.20	
	Alta	0.70		Alto	0.40	X
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
	Baja		0.300	Alto		0.400
4.3		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.120	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1		ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X
5.2		DISPARADOR DE RIESGO	Problemas sociales por afectaciones no previstas e interrupción de la ejecución del proyecto.			
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La Entidad asume el riesgo, debe realizar las acciones necesarias para la liberación de terrenos afectados y para la libre disponibilidad de los mismos.			

**Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos**

1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	A-20				
		Fecha	OCTUBRE DEL 2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA MAL PARA LA TRANSITABILIDAD, CARRETERA CENTRO POBLADO MARCO LAGUNA Y TANDALPATA, DISTRITO BAMBAMARCA - CAJAMARCA 2020				
		UBICACIÓN	BAMBAMARCA-HUALGAYOC-CAJAMARCA				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	CR-20					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos de encontrar restos arqueológicos					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Restos arqueológicos de menor magnitud, no detectados en la etapa de elaboración del Expediente Técnico				
		Causa N° 2	Falta de delimitación por parte del Ministerio de cultura de zonas consideradas como Restos Arqueológicos.				
		Causa N° 3					
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10	X		Muy bajo	0.05	X
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	<b>Muy baja</b>		<b>0.100</b>		<b>Muy bajo</b>		<b>0.050</b>
	4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.005</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Baja Prioridad</b>			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Detección de restos arqueológicos, en la ejecución de partidas de movimiento de tierras					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La entidad será la responsable de realizar los tramites y acciones que se estimen pertinentes para dar solución al inconveniente.					

Anexo N° 12. Panel fotográfico

Foto N°1. Excavación de la calicata nro.1



Fuente: Elaboración propia

Foto N°2. Excavación de la calicata nro.2



Fuente: Elaboración propia

**Foto N°3. Excavación de la calicata nro.3**



Fuente: Elaboración propia

**Foto N°4. Excavación de la calicata nro.4**



Fuente: Elaboración propia

**Foto N°5. Excavación de la calicata nro. 5**



Fuente: Elaboración propia

**Foto N°6. Excavación de la calicata nro. 6**



Fuente: Elaboración propia

