



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño de la Infraestructura vial, Tramo Carretera 3N km 192 + 540  
Centro Poblado San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca,  
Cajamarca–2019”

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Burga Blanco, Wilder (ORCID: 0000-0002-7928-8283)

**ASESOR:**

Mg. Llatas Villanueva, Fernando Demetrio (ORCID: 0000-0001-5718-948X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo al recuerdo de mi madre, doña Manuela Blanco Ramos y con todocariño a mi padre Eusebio Burga Silva y mis queridos hermanos: Octavio, Sixto, Regulo, Lindomira, Fredesvindo y Flora, quienes con mucho empeño y esfuerzo supieron brindarme todo su apoyo para concluir con mi carrera y ser un buen profesional en ingeniería civil.

**Wilder**

## **Agradecimiento**

Hago llegar mi agradecimiento a Dios y mis padres en paz descansen, con la ayuda de él he podido culminar nuestro anhelo sueño de ser profesional en la especialidad de ingeniería civil.

Agradezco a nuestros asesores de la “Universidad Cesar Vallejo”, quienes me brindaron sus enseñanzas dentro y fuera del aula por su apoyo desinteresado en el desarrollo de este proyecto de investigación.

Agradezco a todos nuestros docentes por el conocimiento que nos impartieron y buenos consejos en el transcurso de nuestra formación académica, dentro y fuera del aula para así poder culminar con los cinco años de estudios en dicha institución Educativa de nivel superior.

**Wilder**

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Resumen.....	vi
Abstract .....	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>10</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.3. Población y muestra.....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimientos .....	11
3.6. Método de análisis de datos.....	11
3.7. Aspectos éticos .....	11
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Resumen de metrados.....	14
<b>Tabla 2:</b> Resumen de presupuesto.....	17
<b>Tabla 3:</b> Detalles de obra de arte.....	22
<b>Tabla 4.</b> Resumen de impactos ambientales positivos y negativos .....	23

## Resumen

Este proyecto se desarrolló en el Centro Poblado de San Juan de Lacamarca, tramo de carretera 3N km 192 + 540 del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc; Región Cajamarca. Se observa la necesidad de una vía adecuada en la zona, ya que al realizar la visita a este lugar se encontró un camino en malas condiciones, sin un mantenimiento adecuado. Aquí se realizó los estudios de suelo necesarios, para reconocer el tipo de suelo predominante y poder caracterizar el tipo de carretera, donde el índice medio anual permitideterminar que es una carretera de tercera clase, con una longitud de 4 + 710 km, con una velocidad directriz de 30 km/h; con una pendiente máxima de 10% y a la vez un ancho de calzada de 6.00 m. Se trabajaron con 5 calicatas, donde se determinó que el suelo arcilloso de baja plasticidad es el predominante. En el estudio hidrológico respectivo en el cual se obtuvo el diseño de cunetas, 13 alcantarillas. Sobre la estructura del pavimento está conformada del km.0 + 00 al 4 + 710 km. Se realizó el estudio de impacto ambiental que permitió reconocer los impactos positivos y negativos, considerando los trabajos de restauración adecuados para este tipo de proyecto con un costo total de S/. 7' 288, 055.38 (Siete millones doscientos ochenta y ocho mil cincuenta y cinco con 38/100 soles)

**Palabras clave:** Diseño, infraestructura vial, suelos.

## Abstract

This project was carried out in the San Juan de Lacamarca Town Center, section of road 3N km 192 + 540 of the district of Bambamarca, province of Hualgayoc; Cajamarca region. The need for an adequate road in the area is observed, since when visiting this place a road was found in poor conditions, without proper maintenance. Here the necessary soil studies were carried out, to recognize the predominant soil type and to be able to characterize the type of road, where the annual average index allows to determine that it is a third class road, with a length of 4 + 710 km, with a guide speed of 30 km / h; with a maximum slope of 10% and at the same time a roadway width of 6.00 m. They worked with 5 calicatas, where it was determined that the low plasticity clay soil is predominant. In the respective hydrological study in which the design of ditches, 13 sewers was obtained. On the pavement structure it is made up of km. 0 + 00 to 4 + 710 km. The environmental impact study was carried out that allowed the recognition of positive and negative impacts, considering the appropriate restoration work for this type of project with a total cost of S/. 7 '288, 055.38 (Seven million two hundred eighty-eight thousand fifty-five with 38/100 soles)

**Keywords:** Design, road infrastructure, soils.

## I. INTRODUCCIÓN

El aumento de la economía se debe comprender como consecuencia del A inicios de los años 90 el Perú tenía aproximadamente 69 942 km de infraestructura vial de ellos el 11,0% eran asfaltadas, mientras que el 19,0% eran caminos afirmados siendo el 70,0% restantes trochas o caminos sin afirmar.

Según Wolfenson (2015) La comunicación vial ocupan lugar sustancial del crecimiento de una zona, pues hace referencia que el transporte es tan relevante en el mundo, que los países donde los ingresos son menores presentan insuficientes carreteras, las mismas que no son apropiadas para ayudar a sus economías en su desarrollo. Por ello el Banco Mundial está interesado en apoyar proyectos de infraestructura con el objetivo de favorecer la financiación de carreteras rurales.

Para Sanabria (2008) el aumento económico de todo lugar estará ligado a la disposición que tenga de los medios de transporte, lo que implica que haya un crecimiento en los mercados del lugar, aumente la producción, se mejore la eficiencia y aumenten los capitales.

En Colombia según Rojas & Ramírez (2018) son las asociaciones público y/o privadas quienes se encargan de llegar a un acuerdo con empresa que permitan ejecutar de manera eficiente el desarrollo de infraestructura vial del país, es por ello que en el período 2006 – 2014 los porcentajes de mejoramiento de estructura y crecimiento económico aumentó en 42,34%. El Banco Interamericano de Desarrollo, el Foro Económico Mundial y el Banco Mundial, observaron que Colombia mejoró sus indicadores de competencia internacionalmente (1993 – 2014), así como hubo una mejora en la economía de la infraestructura y construcción que llegó al 7,94% del producto bruto interno en el 2014

Según Alcázar (2004), alrededor del 76,0% de la infraestructura vial en el país es deficiente; el 16,0% tenía una infraestructura regular y solo el 8,0% estaba en buen estado.

Frente a este problema el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) propone plan de emergencia dirigido a restablecer dichas primordiales vías sobre



la red nacional mejorando las condiciones mínimas de transitabilidad. Es así como el Estado Peruano implementó obras con el apoyo del tesoro público, la Corporación Andina de Fomento, Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco de Inversiones Europeo, inversión que permitió rehabilitar la Carretera Panamericana a partir de 1995 y la Carretera Central a mediados de 1996. De manera simultánea se realizaron las obras de las carreteras en los tramos de Arequipa – Matarani.

El MTC además presentó un Plan de Desarrollo Vial 1996 – 2005 en el que se consideraba la licitación de 12 redes viales.

A finales del año 90 y inicios del 2000 se planificaron nuevas obras como tramo Ancón – Huacho – Pativilca de la carretera Panamericana.

Ante esta se plantea la siguiente formulación problemática. ¿Cuál es el Diseño de la infraestructura vial, tramo carretera 3N km 192 + 540 - Centro Poblado San Juan de Lacamaca, distrito de Bambamarca, Cajamarca–2019?

La cual se plantea la siguiente justificación de estudio.

En relación a la justificación técnica. Esta investigación tiene su sustento en la necesidad de mejorar el transporte vial, tramo carretera 3N km 192 + 540 - Comunidad San Juan de Lacamaca, y en consecuencia el mejor acceso a los caseríos mencionados, así como los alrededores. Además, garantizará la rehabilitación y mantenimiento de este camino incrementando el desarrollo agrícola y relaciones comerciales en la zona.

Ahora en Socioeconómica. Al mejorar la infraestructura de la vía también mejorará el nivel socioeconómico de esta parte de la región, a través del comercio y del intercambio de productos agrícolas de estos caseríos en el menor tiempo posible evitando pérdidas económicas. Siendo los pobladores quien se beneficie directamente al aumentar su estado económico. Ahora en Ambiental, el trazo de un camino debe cumplir con los parámetros establecidos para garantizar la viabilidad del impacto ambiental.

Por lo cual se plantea el objetivo general: Diseñar de la infraestructura vial, tramo carretera 3N km 192 +540 - Centro Poblado San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca–2019”. La cual se plantea el siguiente objetivo específico. 540 - Comunidad San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca.

Realizar el diagnostico situacional

Desarrollar las investigaciones básicas como levantamiento topográfico, estudios de suelos, trafico, hidrológico e impacto ambiental

Elaborar el diseño geométrico del tramo vial

Elaborar el costo y la estimación para la ejecución de la obra.

## II. MARCO TEÓRICO

Barrera, A & Maydolly, L. (2012). Bucaramanga, Colombia sobre la investigación titulada “Parámetros de Seguridad Vial para el Diseño Geométrico de Carreteras”, presento los parámetros a considerar en el diseño geométrico de carreteras y lograsun buen grado de seguridad vial. Este fue explicado con detalle mostrando su importancia en la infraestructura vial.

Este estudio es relevante pues describe las causas y riesgos que pueden ocurrir sino se consideran adecuadamente los parámetros dados en los diseños geométricos.

García, R.& Delgado, E.& Díaz, E. (2012). Villa Clara, Cuba, presentaron en su investigación donde se muestra las causas de accidentes vinculadas al trazado, así como las condiciones del pavimento con respecto a sus componentes y características superficiales.

La relevancia de este trabajo radica en la relación que guardan las condiciones geométricas del trazado de un camino y la expectativa del usuario.

La libertad, Lázaro, R. & Liñán, O. (2014). Mostraron la investigación sobre el Diseño para el mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Angasmarca – Las Manzanas – Colpa Seca. Además, encontramos diversos casos basados en bocetos sobre vías, que se ejecutaran en el distrito de Angasmarca.

La investigación recopila la información de la zona, también hace una indagación del lugar y se realiza el estudio topográfico, cuyos resultados permiten la ejecución de la carretera.

La relevancia de este trabajo consiste en la importancia que el estudio topográfico en el diseño geométrico del camino.

Salazar, G (2016). Pimentel, Perú en la investigación sobre la Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la Infraestructura Vial de la Av. Fitzcarrald, Tramo Carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre. Concluye en los errores más resaltantes están del punto 0 +000 al punto 0 + 800

km, y haciendo uso del estudio sobre la Metodología de evaluación Vizir, y lo normado el estudio del Manual de Conservación Vial MTC (2014) se establece la condición de “malo” lo que permite recomendar el mantenimiento del tramo, además en el punto anterior hasta el punto 1 +255 se establece que está en buenas condiciones, por lo que se sugiere un mantenimiento rutinario.

La relevancia radica que hecho de considerar adecuadamente con las normas de diseño geométrico dado por el MTC para evitar las fallas encontradas.

Ahora se presentará la Teorías relacionadas al tema

La Infraestructura Vial

Para De Rus, Campos y Nombela (2003), la palabra transporte está definido como trasladar a personas y mercancías en todo el espacio geográfico a través de tres maneras principales: terrestre, aéreo y/o marítimo. Dentro de la industria del transporte existen dos movimientos muy bien diferenciadas:

La de edificación y utilización de infraestructuras, la que está referido a: carreteras, caminos, pavimentados, puertos y aeropuertos.

El traslado de personas y de mercancías será a través de medios terrestres o aéreos, también es el conjunto de activos físicos de un determinado territorio que brinda una serie de servicios a las personas. Los activos se particularizan por tener precios altos, son de naturaleza irreversible y con tiempos de vida útil superiores a los 30 años.

Además, tenemos que la infraestructura vial es un tipo de construcción formada por varias instalaciones además de activos físicos que se utilizan para organizar el transporte de personas, así como de la carga de productos. Estos se pueden agrupar en dos categorías:

Objetivo de la estructura vial

Para Echaveguren (2018), la función principal de la estructura vial es manejar adecuadamente cada uno de sus elementos, manteniendo la armonía entre ellos permitiendo un buen funcionamiento de la infraestructura.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018). Sobre el Manual de carreteras Diseño Geométrico DG – 2018

En este manual se establecen las reglas que se utilizarán para la estructura de carretera, pues da los parámetros requeridos según la zona y el tipo de carretera, además de determinar los valores máximos y mínimos que se deben considerar.

MTC (2012). Sobre el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

El siguiente manual se usa después de ser aprobado el Diseño Geométrico de la vía, aquí se especifica las dimensiones máximas y mínimas del sistema que permitirá la evacuación del agua en el caso de lluvias o de los puentes en el caso de existir ríos o quebradas.

### Tipos de Carreteras

**Las de Primera Clase:** Se trata de caminos donde el IMD anual se da dentro de 4000 y 2001 veh/día, con una calzada mínima de 3,6m de ancho de dos carriles. Aquí hay cruces vehiculares a nivel, en lugares urbanos se sugiere que haya puentes.

peatonales o algún dispositivo de seguridad vial, que faciliten las velocidades de operación, con una mejor prevención.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

**De Segunda Clase:** Las vías cuyo IMD anual esta entre 2000 y 400 veh/día, con una calzada mínima de 3,3 m de ancho, aquí se podemos considerar los pasos vehiculares a nivel, en lugares urbanos deben existir sistemas de seguridad vial.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

**De Tercera Clase:** Son las vías donde el IMD tienden a ser menores a 400 veh/día, donde la calzada es presenta como mínimo un ancho de 3,00 m con dos carriles, a veces estos carriles pueden ser de 2,5m dependiendo de los estudios técnicos que se realicen.

**Trochas Carrozables:** Se trata de sistemas viales que no tienen las características básicas de una carretera y donde el IMD tienden a ser menores a 200 veh/día, donde las calzadas son de 4,00 m de ancho como mínimo.

Según Morales (2006) las componentes de la sección transversal son:

**Estación:** Es la ubicación de un punto sobre un trazo determinado, considerando una distancia de separación entre puntos de 10 metros.

**Firme o calzada:** Es la zona donde transitan los vehículos y aquí la vía se subdivide en carriles con un ancho que permite el movimiento de una fila de vehículos. Se considera a un número entero de carriles.

**Vías de circulación:** Son las subdivisiones de la calzada debido al tráfico, toma el nombre de senda de circulación.

**Paseo:** Son elementos de la carretera ubicadas en los extremos de la calzada, son utilizadas como estacionamiento de vehículos que tuvieran dificultades de manera que no se perjudique la circulación de la vía.

**Corona:** Comprende las vías de circulación y los paseos, es decir mide el ancho total de la carretera.

**Bombeo:** Es la pendiente transversal que permite desalojar las aguas. El porcentaje del bombeo dependerá del tipo de superficie. En el caso del pavimento de hormigón está entre 1 – 1,5%; concreto asfáltico está entre 1,5% - 2% mientras que para el tratamiento superficial es de 2 – 2,5% y en el caso de grava de 2,5% - 3%.

**Cunetas:** Son estructuras en forma de canal que corren longitudinalmente al camino, siendo su objetivo principal el trasladar el agua que cae en el camino.

**Taludes:** Son los costados inclinados de la explanación, mayormente son de tierra. Se construyen en excavación como en terraplén, considerando que la inclinación mantenga la estabilidad del material de la obra.

**Bermas:** es una franja de terreno entre el talud y la cuneta.

**Explanación o Subrasante:** Son obras que anteceden al pavimento cuya finalidad es elevar o disminuir la estructura para alcanzar el tope de la Subrasante

del proyecto.

**Pavimento:** Es la estructura ubicada en la explanación que tiene la finalidad de soportar la carga del tráfico y proteger la explanación del medio. Brinda una superficie adecuada para la rodadura.

### Estructura del pavimento

-Pavimento flexible está constituido por elementos pétreos seleccionados ligados o no con asfalto, con la capacidad de adaptarse a la explanación sin que se asiente o cambie su estructura.

Sus elementos están compuestos por tres capas:

**Superficie:** Es la parte superior y más rígida, pero a diferencia de las otras capas es más delgada. Está conformado casi siempre del hormigón asfáltico más grueso y estable.

**Base:** Esta debajo de la superficie, y está constituido por piedra chancada, con el fin de transmitir la carga de la superficie hacia la capa de subbase y subrasante.

**Subbase:** Es el material granular colocado entre la base y la superficie de la explanación, provocando la disminución del espesor entre la base requerida y la subbase, el material empleado será de menor calidad y de menor costo.

### Elementos que intervienen en el diseño de las vías rurales

**Tráfico:** Para Fienco, M. (2014) este elemento es importante, ya que conocer el tráfico que deberá soportar el camino, permitirá dar las condiciones técnicas para de vehículos, el tipo, distribución y tiempo permite determinar una adecuada sección transversal, con las pendientes, radios de curvatura, visibilidad y otras condiciones importantes.

**Topografía:** Alcántara (2014) estudia las ubicaciones relativas o absolutas que corresponde a la ubicación de los puntos en la Tierra, así como de su descripción según su ubicación en la superficie terrestre, además permite el bosquejo donde estará la vía. La topografía está relacionada con la geodesia ya que brinda datos sobre las medidas de la Tierra, mientras que la cartografía representará

gráficamente las medidas de alguna parte de la Tierra.

Fienco (2017) de la topografía depende el éxito económico del camino propuesto, dado que permitirá minimizar los gastos, pero cumpliendo las normas y principios del diseño geométrico. Además, la información proporcionada por este estudio definirá los lugares por donde la vía deberá ir de tal manera que sea una topografía sea suave.

Las condiciones que debe cumplir la topografía son importantes para los nuevos diseños:

**Suelos:** Es necesario saber su estructura, dado que la elaboración de los terraplenes o su cambio dependerá de las condiciones que se presenten.

**Drenaje:** Este elemento juega un rol importante para la duración de la estructura ya que garantiza la durabilidad del camino.

**Estética:** Este elemento permite la comodidad del conductor en el momento de conducir, además los revestimientos de taludes y zonas de emplazamiento de céspedy arbustos contribuyen con la armonía del paisaje.

**Impacto ambiental:** Todo camino debe considerar el impacto ambiental que provocara por lo que se debe cuidar los detalles e intentar que estos impactos sean los mínimos posibles.



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Según Hernández et (2010) indica que el diseño de forma descriptiva tiene como objetivo el mostrar detalladamente los eventos, considerando las características relevantes del objeto de estudio, es decir el investigador debe buscar y juntar los datos que permitan explicar de manera representativa el objeto de estudio. Aquí se tiene en cuenta que la presentación de toda información encontrada estará constituida solo por la variable y la población.

Esquemmatización:

**M – O**

Dónde:

**M:** Infraestructura Vial, tramo carretera 3N km 192 + 540 - Comunidad San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca.

**O:** Es la información que se obtiene del tema en estudio.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### Variable Independiente

Diseño de Infraestructura Vial

##### Definición conceptual

El estudio de proyectos trata sobre las mejoras o ampliaciones de las propiedades geométricas y configuración del camino, esto permitirá modificar las características propias de camino como ejes transversales, ampliación de curvas, cambios en la rodadura entre otras que estén relacionadas con el aspecto inicial del camino y con el objetivo de perfeccionar el tránsito de la zona.

##### Definición operacional

Aquí se muestran las propiedades del objeto en estudio, determinadas por la

topografía del lugar, además de los resultados obtenidos en la mecánica de suelos y los considerados en el diseño geométrico. Siempre tomando en cuenta los impactos ambientales tanto negativos y positivos, los que tienen ventajas y desventajas. Además, se consideran los costos y los presupuestos para la ejecución del proyecto.

### **3.3. Población y muestra**

Población: Tramo carretera 3N km 192 + 540 - Centro Poblado San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca.

Muestra: Tramo carretera 3N km 192 + 540 - Centro Poblado San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca.

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

Tiene como estrategia la observación, mientras que los instrumentos utilizados serán los considerados para un estudio de la topografía del lugar y fichas donde se anotarán resultados obteniéndose en los estudios realizados.

### **3.5. Procedimientos**

El proyecto inicia en Km 192+540 al C.P. San Juan de Lacamarca y los datos recolectados de la zona, visitas y jurisdicción locales de la municipalidad distrital del lugar, y la información de los moradores de dicha zona y observación constante.

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

Para el análisis de datos se usará los programas especializados como AutoCAD Civil3D, Auto CAD, S10 Costos y presupuestos y MS Project

### **3.7. Aspectos éticos**

El investigador respetará los resultados que se obtengan en este estudio, así como la confiabilidad de la información recogida en campo y la investigación que se haga en gabinete o en los laboratorios especializados

## IV. RESULTADOS

### Realidad situacional

Durante el proceso de visita se observó que la carretera que va al Centro Poblado San Juan De Lacamarca, Distrito de Bambamarca, Cajamarca está en condiciones deficientes como secuela de las precipitaciones estacionales que se presentan en esta zona, lo que ocasiona dificultades de tránsito vehicular, comunicación vial y comercialización de los productos de la zona. Esta situación podría ser evitada pero no existen los planes de mantenimiento ni de contingencia.

### Estudios básicos

Para conocer la topografía del camino a realizar, se elaboró el análisis de la topografía de la zona con la finalidad de obtener las coordenadas UTM y poder realizar un plano georreferenciado, que se caracteriza por dar ubicaciones que son tangentes al Ecuador y secantes al Meridiano.

Sus magnitudes son dadas en metros a nivel del mar, además se consideran las coordenadas norte y este, dado que sirve para poder localizar coordenadas de lugares específicos en la Tierra o lo que se conoce como georreferenciar.

En esta investigación las coordenadas UTM brindaran información sobre la ubicación de un lugar específico de tal manera que se permita extraer datos de localización de las parcelas.

### Diseño Geométrico

El resultado de esta investigación resulto:

#### Características de nuestra carretera:

Según su jurisdicción	: Camino Vial
Según su demanda	: Camino de Clase 3 N
Estudio de Trafico	: IMD < 200 veh. /día

Consideraciones de Diseño:

Longitud	: 4.790 km
Categoría	: Tercera Clase
Número de Carriles	: 02 carriles
Ancho de superficie de rodadura:	3.00 m. (cada uno)
Derecho de vía	: 6.00 m (cada lado del eje)
Espesor del afirmado	: 0.41 m.
Velocidad Directriz	: 30 km/h
Radio mínimo	: 25.00 m.
Peralte máximo	: 1.5%
Bombeo	: 2.00%
Pendiente máxima	: 10.00%
Pendiente Mínima	: 0.5%
Cunetas triangulares	: si existe
Talud de corte	: 1:3 (h:v)
Talud de relleno	: 1:1.5 (h:v)
Sobre ancho	: de acuerdo a las normas DG-2018
Alcantarillas	: 13, según estudio de Hidrología
Pontones	: No existe
Talud de corte y relleno	: Según estudio Geológico – Geotécnico

**Metrados, Costos y presupuestos:**

Para los metrados de nuestro proyecto, están considerados en la distribución siguiente:

**Tabla 1.** Resumen de metrados

<b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, TRAMO CARRETERA 3N KM 192 + 540 CENTRO POBLADO SAN JUAN DE LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA-2019</b>			
<b>Lugar CAJAMARCA - HUALGAYOC - SAN JUAN DE LACAMACA</b>			
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	und	8.64
01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00
01.03	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	km	4.80
01.04	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	600.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	ha	11.01
02.02	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	m3	97.45
02.03	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMÚN	m3	131,059.51
02.04	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	6,383.73
02.05	COMPACTACIÓN Y PERFILADO EN ZONAS DECORTE	m2	33,530.00
<b>03</b>	<b>SUB BASES Y BASES</b>		
03.02	SUB-BASE GRANULAR	m3	5,691.60
03.03	BASE GRANULAR	m3	5,367.60
<b>04</b>	<b>PAVIMENTO ASFÁLTICO</b>		
04.01	IMPRIMACION ASFÁLTICA	m2	34,320.00
04.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m3	1,698.00
<b>05</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
<b>05.01</b>	<b>ALCANTARILLAS DE TMC</b>		

05.01.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,824.72
05.01.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	360.54
05.01.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	126.54
05.01.04	CONCRETO SOLADO f'c=100 kg/cm2	m3	10.30
05.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	538.19
05.01.06	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 kg/cm2	kg	9,139.02
05.01.07	TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DIÁMETRO 0.90 M	m	139.00
05.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E= 0.20 M CONCRETO FC=140 KG/CM2	m2	414.60
<b>05.02</b>	<b>CUNETAS</b>		
05.02.01	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA f'c=175 kg/cm2	m	4,770.00
<b>06</b>	<b>TRANSPORTE</b>		
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL SUB RASANTE OVERA HASTA DE 4,800 KM	m3	15,605.90
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARASUB BASE HASTA 4,800 KM	m3	9,221.50
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARABASE HASTA 4,800 KM	m3	6,383.80
<b>07</b>	<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>		
07.01	SEÑAL PREVENTIVA	und	25.00
07.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	5.00
07.03	SEÑAL INFORMATIVA	und	10.08
07.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	44.00
07.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,959.24
07.06	POSTES KILOMÉTRICOS	und	6.00
<b>08</b>	<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>		
08.01	<b>PLAN DE SEGURIDAD</b>		

08.01.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	und	1.00
08.01.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	mes	10.00
08.01.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	mes	10.00
08.01.04	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTEEMERGENCIAS	und	1.00
08.01.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	10.00
08.02	<b>SEÑALIZACIÓN</b>		
08.02.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	mes	10.00
08.03	<b>PROGRAMA DE MITIGACIÓN</b>		
08.03.01	ELIMINACIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN EL AMBIENTE	km	9.18
08.04	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>		
08.04.01	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	mes	10.00
08.04.02	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	mes	10.00
08.04.03	MONITOREO DEL RUIDO	mes	10.00
08.05	<b>PROGRAMA DE ABANDONO</b>		
08.05.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITOS DEL MATERIAL EXCEDENTE	m3	26,792.20
08.05.02	REVEGETALIZACIÓN	ha	2.68
08.05.03	RESTAURACIÓN DE ÁREA AFECTADA POR PATIO DE MÁQUINAS	m2	11,250.00
08.05.04	RESTAURACIÓN DE LAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO	m2	600.00
08.05.05	SELLADO DE LETRINAS	und	11.00

Fuente: anexo de presupuesto

**Tabla 2:** Resumen del presupuesto

Presupuesto	<b>0201001</b>	<b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, TRAMO CARRETERA 3N KM 192 + 540 CENTRO POBLADO SAN JUAN DE LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA - 2019</b>			
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, TRAMO CARRETERA 3N KM 192+ 540 CENTRO POBLADO SAN JUAN DE LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA - 2019</b>			
Cliente	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			Costo al	<b>1/1/2019</b>
Lugar	<b>CENTRO POBLADO SAN JUAN DE LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA</b>				
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>428,052.59</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	und	2.00	586.67	1,173.34
01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	174,796.43	174,796.43
01.03	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	km	4.78	832.78	3,980.69
01.04	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	222,320.13	222,320.13
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	600.00	42.97	25,782.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>807,485.52</b>
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	ha	11.01	3,104.16	34,176.80
02.02	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	m3	97.45	144.69	14,100.04
02.03	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMÚN	m3	131,059.51	4.39	575,351.25
02.04	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	6,383.73	15.88	101,373.63
02.05	COMPACTACIÓN Y PERFILADO EN ZONAS DE CORTE	m2	33,530.00	2.46	82,483.80
<b>03</b>	<b>SUB BASES Y BASES</b>				<b>338,411.52</b>
03.02	SUB-BASE GRANULAR	m3	5,691.60	30.60	174,162.96
03.03	BASE GRANULAR	m3	5,367.60	30.60	164,248.56
<b>04</b>	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>				<b>1,464,872.82</b>
04.01	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	34,320.00	5.73	196,653.60



04.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m3	1,698.00	746.89	1,268,219.22
<b>05</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>482,661.57</b>
<b>05.01</b>	<b>ALCANTARILLAS DE TMC</b>				<b>258,042.27</b>
05.01.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,824.72	2.57	4,689.53
05.01.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	360.54	70.97	25,587.52
05.01.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	126.54	473.34	59,896.44
05.01.04	CONCRETO SOLADO f'c=100 kg/cm2	m3	10.30	311.01	3,203.40
05.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	538.19	62.64	33,712.22
05.01.06	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 kg/cm2	kg	9,139.02	4.84	44,232.86
05.01.07	TUBERIA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DIÁMETRO 0.90 M	m	139.00	405.70	56,392.30
05.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E= 0.20 MCONCRETO FC=140 KG/CM2	m2	414.60	73.15	30,327.99
<b>05.02</b>	<b>CUNETAS</b>				<b>224,619.30</b>
05.02.01	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA f'c=175 kg/cm2	m	4,770.00	47.09	224,619.30
<b>06</b>	<b>TRANSPORTE</b>				<b>620,166.54</b>
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL SUB RASANTE OVER A HASTA DE 10 KM	m3	15,605.90	19.87	310,089.23
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE HASTA 10KM	m3	9,221.50	19.87	183,231.21
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE HASTA 10 KM	m3	6,383.80	19.87	126,846.11
<b>07</b>	<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>68,299.34</b>
07.01	SEÑAL PREVENTIVA	und	25.00	227.63	5,690.75
07.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	5.00	261.14	1,305.70
07.03	SEÑAL INFORMATIVA	und	10.08	380.14	3,831.81
07.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	44.00	394.06	17,338.64

07.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,959.24	13.26	39,239.52
07.06	POSTES KILOMÉTRICOS	und	6.00	148.82	892.92
<b>08</b>	<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>				<b>160,899.50</b>
<b>08.01</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD</b>				<b>61,233.33</b>
08.01.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	und	1.00	20.61	20.61
08.01.02	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	mes	10.00	5,556.24	55,562.40
08.01.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	mes	10.00	301.52	3,015.20
08.01.04	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	und	1.00	1,999.52	1,999.52
08.01.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	10.00	63.56	635.60
<b>08.02</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>2,483.10</b>
08.02.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	mes	10.00	248.31	2,483.10
<b>08.03</b>	<b>PROGRAMA DE MITIGACIÓN</b>				<b>28,231.80</b>
08.03.01	ELIMINACIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN EL AMBIENTE	km	9.18	3,075.36	28,231.80
<b>08.04</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>				<b>32,000.00</b>
08.04.01	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	mes	10.00	1,200.00	12,000.00
08.04.02	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	mes	10.00	1,200.00	12,000.00
08.04.03	MONITOREO DEL RUIDO	mes	10.00	800.00	8,000.00
<b>08.05</b>	<b>PROGRAMA DE ABANDONO</b>				<b>36,951.27</b>
08.05.03	RESTAURACIÓN DE ÁREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	m2	11,250.00	3.03	34,087.50
08.05.04	RESTAURACIÓN DE LAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO	m2	600.00	3.03	1,818.00
08.05.05	SELLADO DE LETRINAS	und	11.00	95.07	1,045.77
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>4,370,849.41</b>

<b>GASTOS GENERALES (12.90%)</b>	<b>563,839.57</b>
<b>UTILIDAD (10%)</b>	<b>437,084.94</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5,371,773.93</b>
<b>IMPUESTO IGV (18%)</b>	<b>966,919.31</b>
	=====
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>6,338,693.24</b>
<b>SON: SEIS MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES Y 24/100 NUEVOS SOLES</b>	

Costo Directo: S/. 4,730,849.41 (Cuatro millones setecientos treinta mil ochocientos cuarenta y nueve y 41/100 soles), Gastos generales al 12.9%, utilidad al 10% y el I.G.V (18%).

Generando así un total del presupuesto de S/. 6,338,693.24 (Seis millones trescientos treinta y ocho mil seiscientos noventa y tres y 24/100 soles)

Todos estos costos están en referencia al mes de noviembre del año 2019

El mantenimiento rutinario hace referencia al cuidado de los elementos de la carretera, tomando en consideración la conservación las condiciones que tenía después de la construcción o mantenimiento; considerando las labores de limpieza de la plataforma, mantenimiento de las obras de arte, corte de la vegetación en el derecho de vía y mantenimientos menores de la superficie, si se consideran sistemas terceriarizados se considera el mantenimiento, cuidado y vigilancia de la carretera.

#### Mantenimiento Periódico

Este mantenimiento tiene como objeto el observar las características y propiedades de la carretera que fueron dañadas, con el propósito de evitar que se prolongue o aumenten las averías, de manera que se mantengan las propiedades principales del camino y los cambios sean positivos en la parte del asfalto, en la parte geométrica o en la señalización y los elementos de seguridad. Este mantenimiento debe ser cada año y siguiendo las indicaciones de PROVIAS.

## V. DISCUSIÓN

Durante el levantamiento Topográfico se obtuvo una representación plana de la realidad tridimensional, que será proyectada de manera ortogonal sobre un plano horizontal.

Aquí la planimetría, permite que en el trabajo topográfico se determine la situación de los puntos del terreno en el plano de proyección XY. Es por esto, que los instrumentos y planos topográficos planimétricos son los utilizados para medir el terreno y poder hacer la representación planimétrica del terreno.

Sobre la altimetría será la parte correspondiente al eje vertical Z, donde el objeto de este estudio será permitir la altitud de los distintos puntos del terreno. La representación planimétrica del terreno está ligada a las curvas de nivel, que permite realizar una serie de planos horizontales, equidistantes y paralelos.

Luego para el análisis del suelo fue necesario ubicar calicatas, considerándose por la longitud de la carretera cinco calicatas con una profundidad de 1.5m de allí se pudo tener que el suelo es de tipo arcilloso de baja plasticidad con arena.

En el estudio de la hidrología y la aplicación de obras de arte se determinaron las medidas de las obras de arte y las cunetas que tienen el objeto de captar las aguas que vienen de las lluvias del lugar de ejecución, además se analizaron las lluvias máximas y promedio registradas por la planta pluviométrica de Chota.

**Tabla 3:** Detalles de obras de arte

<b>Obra de Arte</b>	<b>Diámetro (pulg)</b>	<b>Sección</b>	<b>Dimensión (m)</b>
Alcantarilla de Paso	21,6	Circular	0.90
Alcantarilla de Alivio	22,4	Circular	0.60
Cuneta	-	Triangular	0,30 x 0,75

Fuente: Elaboración propia

Los trazos geométricos son considerados según las características del lugar de estudio apoyados en el software de diseño AutoCAD Civil 3D. Obteniendo que el tipo de vía será de trocha carrozable, donde la orografía es de tipo 3, es decir tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% donde las pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8% por lo que es necesario el movimiento de tierras, que es una de las dificultades del trazo.

Además, la velocidad directriz a considerar será de 30 km/h con un recubrimiento de asfalto, un ancho de calzada 6,0 m y bermas 0,5 m con un bombeo del 2%

Desde luego en impacto ambiental determinó que la matriz de Leopold, un impacto positivo la cual según el empleo y mejora de la calidad de vida en moradores.

Entre los impactos de aspecto negativo se tiene la contaminación de los suelos por los posibles derrames de combustibles o durante el mantenimiento de las maquinarias pesadas, maquinarias ligeras o transporte de las obras.

Por otro lado, está presente la contaminación del aire como consecuencia de la emisión de los materiales contaminantes de las obras.

Además, está presente la contaminación del ambiente por el ruido provocado por

el transporte y maquinarias de la obra.

Entre los impactos positivos de la obra se tiene la mejora de la economía de la zona por la generación del empleo mientras dure la obra.

Las obras en ejecución cumplen con las normas existentes por lo que el cuidado del medio ambiente es prioritario.

Se disminuirá el tiempo de viaje de los pobladores, lo que genera comodidad y seguridad en el viaje.

Permite un mejor acceso al Centro Poblado de San Juan de Lacamaca, siendo más confortable y seguro su acceso.

**Tabla 4:** Resumen de Impactos ambientales positivos y negativos

<b>Impactos Negativos</b>	<b>Impactos Positivos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Contaminación del suelo por un posible derrame de combustible, grasa, lubricantes o durante la limpieza y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria.</li><li>- Contaminación del aire por emisión de material particulado.</li><li>- Contaminación sonora por el ruido provocado por la maquinaria y volquetes utilizados durante la ejecución del proyecto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Generación de empleo durante la ejecución del proyecto.</li><li>- La construcción de la carretera no infringe ninguna reglamentación ambiental existente.</li><li>- Se disminuirá el tiempo de viaje de los pobladores y generando una mejor comodidad a la hora de viajar.</li><li>- Permite el mejor acceso al Centro Poblado de San Juan de Lacamaca.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia

Como resultado final del estudio realizado se obtuvo el costo del proyecto el cual se detalla en la Tabla de Costo General del Proyecto.

## VI. CONCLUSIONES

La implementación de este estudio, donde la vía propuesta permite la llegada al Centro Poblado de San Juan de Lacamaca, beneficia a esta comunidad pues aumenta su desarrollo socioeconómico y por lo consiguiente mejora su calidad de vida.

La topografía de la mayor parte del camino propuesto está formada por un suelo arcilloso de baja plasticidad con arena (CL) y en poca cantidad existe un suelo arcilloso de alta plasticidad (CH), con la presencia de humedad entre 2,84% al 6.84%.

Al tratar los resultados del CBR al 95% arroja se tienen rangos entre 8,30% y 7,80% considerando un CBR igual al 8,3%, donde la resultante será una subrasante regular.

El estudio de Impacto Ambiental positivo es mejora del acceso al Centro Poblado San Juan de Lacamaca, además de la mejora socioeconómica de los pobladores de la zona. Mientras que el impacto negativo se evidencia en la contaminación durante la implementación del proyecto por la polvareda y el alboroto provocado.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda el mejoramiento y mantenimiento periódico de la vía, con lo que se garantiza la confianza en el tiempo de vida útil del camino y de todos sus elementos.

Se sugiere tomar en cuenta los parámetros de diseño que se presenta en este trabajo, los cuales se realizaron aplicando el reglamento del Diseño Geométrico de carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2018, entre otros.

El momento adecuado para la implementación de la obra será en época de ausencia de lluvias, evitando los contratiempos por la presencia de lluvias estacionales del lugar.

Es recomendable que la población sea sensibilizada para no ser dañada en la infraestructura.



## REFERENCIAS

- Antolí., N. (2014). El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras. En N. Antolí., & 1. e. 2002 (Ed.), El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras (pág. 341). Barcelona: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).
- Becerra, S. M. (2012). Tópicos de Pavimentos de Concreto. En Becerra, Tópicos de pavimentos de concreto. Perú, Peru. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>: <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>
- Brazales, H. D. (2016). Estimación de costos de construcción por kilómetro de vía, considerando las variables propias de cada región. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Recuperado el 2 de julio de 2018, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11071/tesis%20Diego%20Brazales%20DEFINITIVA%2012-02-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cajaruro, M. D. (2018). "Mejoramiento del camino vecinal Naranjitos, La Libertad, El Triunfo, El Tesoro, Madre de Dios, Cruce Sirumbache, Distrito de Cajaruro, Utcubamba, Amazonas". Cajaruro, Utcubamba, Region Amazonas.
- Chura, Z. F. (2014). Mejoramiento de la Infraestructura Vial a nivel de Pavimento Flexible de la Avenida Simón Bolívar de la Ciudad de ARAPA – Provincia de Azángaro - Puno. Tesis, Puno. Recuperado el 21 de 06 de 2018, de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1951/Chura\\_Zea\\_Fredy\\_Aurelio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1951/Chura_Zea_Fredy_Aurelio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2018). <http://www.cip.org.pe/>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>

- Cruzado, A. M., & Tenorio, C. A. (02 de Junio de 2018). (R. N. Sánchez Vega, Entrevistador)
- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. (11 de marzo de 2017). Asociación de Transportistas de diversos Distritos de Rodríguez de Mendoza hicieron una protesta por el mal estado de las carreteras. Recuperado el 12 de julio de 2018, de Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Amazonas.
- El País. (23 de Mayo de 2018). Infraestructura: puente y vía para el desarrollo. (E. País, Ed.) América Latina y el Caribe necesita multiplicar su inversión en edificaciones para suplir el retraso y las deficiencias actuales. Recuperado el 20 de junio de 2018, de [https://elpais.com/elpais/2018/05/18/planeta\\_futuro/1526649693\\_551565.html](https://elpais.com/elpais/2018/05/18/planeta_futuro/1526649693_551565.html)
- Esfera Radio. (27 de Octubre de 2016). Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande. Recuperado el 25 de junio de 2018, de Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande: <http://www.esferaradio.net/noticias/avanza-asfaltado-de-carretera-a-lonya-grande/>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). México: McGrawHill. Recuperado el 20 de junio de 2018, de [file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20(1).pdf)
- Innovación en Ingeniería. (19 de Julio de 2016). Diseño de la carretera San Bartolo, Maraypata, Agua Santa, Distrito de Santo Tomas- Provincia de Luya - Amazonas. Revista de Investigación de Estudiantes de Ingeniería, 1(1), 6. Recuperado el 25 de Junio de 2018, de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/884/690>
- Jesús, H. G. (2011). ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS. En H. G. Jesús, & E. d. Arquitectura (Ed.), ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS (pág. 272). Madrid: 1a edición junio 2011. Recuperado el 25 de 07 de 2018

- Koenig, L. A., Zehnpfennig, Z. M., & Luis, F. P. (2012). Fundamentos de Topografía. Paraná, Brasil: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura Universidade Federal do Paraná. Recuperado el 14 de julio de 2018, de file:///C:/Users/Natalí/Downloads/FUNDAMENTOS%20DE%20TOPOGRAFIA%20(1).pdf
- La Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial. (31 de Julio de 2018). [http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5507&Itemid=12](http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12). Recuperado el 28 de Julio de 2018, de [http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5507&Itemid=12](http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12):  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:52bPZyl\\_pHUJ:www.barranquilla.gov.co/transito/index.php%3Foption%3Dcom\\_content%26view%3Darticle%26id%3D5507%26Itemid%3D12+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:52bPZyl_pHUJ:www.barranquilla.gov.co/transito/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D5507%26Itemid%3D12+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe)
- M. Miranda, A. V. (08 de enero de 2017). El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit. (La tercera) Recuperado el 20 de junio de 2018, de El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit: <http://www2.latercera.com/noticia/60-los-caminos-chile-no-esta-pavimentado-regiones-viii-ix-lideran-deficit/>
- Metrados para Obras de Edificaciones. (2015). Norma Técnica (Segunda ed.). Lima, Perú: Macro. Recuperado el 13 de julio de 2018
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Enero de 2018). Glosario de términos. Obtenido de Glosario de Términos de uso frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial: [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_4032.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG. Lima. Recuperado el 05 de Agosto de 2018, de <https://es.slideshare.net/castilloaroni/manual-de-carreteras-diseo-geomtrico-dg2018>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/12636.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf). Recuperado

el 31 de julio de 2018, de

[http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/12636.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf):

[http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/12636.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf)

- Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. (2018). <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>. Recuperado el 31 de julio de 2018, de <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>: <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>
- Miñano, A. M. (2017). Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca – Loma Linda, Distrito de Mache, Provincia Otuzco, Dpartamento La Libertad. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Recuperado el 13 de julio de 2018
- Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <http://municajaruro.gob.pe/>. Obtenido de <http://municajaruro.gob.pe/>.
- Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>. Obtenido de <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>: <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>
- Municipalidad Provincial de Moquegua. (25 de Abril de 2018). Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio. (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOQUEGUA) Recuperado el 15 de JUNIO de 2018, de Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio: <http://www.munimoquegua.gob.pe/noticia/alcalde-busca-financiamiento-para-construccion-de-la-interconexion-vial-entre-el-centro>

- Ninaraqui, T. C. (2016). DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL BAJO EL ENFOQUE DEL PMBOK® - QUINTA EDICIÓN. Tesis, Moquegua. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de [http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/ujcm/100/Tony\\_Tesis\\_titulo\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/ujcm/100/Tony_Tesis_titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Red de Comunicación Regional. (05 de enero de 2018). Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están Afirmadas. (RCR (Red de comunicación regional)) Recuperado el 15 de junio de 2018, de Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están Afirmadas: <https://rcrperu.com/cajamarca-solo-tiene-dos-carreteras-asfaltadas-mientras-el-resto-de-vias-estan-afirmadas/>
- República. (22 de abril de 2018). Carreteras en provincias carecen de mantenimiento y pueden causar accidentes. República, 15. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://larepublica.pe/sociedad/1230895-carreteras-en-provincias-carecen-de-mantenimiento-y-pueden-causar-accidentes>
- Revista Vial. (01 de marzo de 2018). Los caminos rurales en la Provincia de Buenos Aires. Vial. Recuperado el 10 de junio de 2018, de Deficiencias en la infraestructura vial: <http://revistavial.com/los-caminos-rurales-en-la-provincia-de-buenos-aires/>
- Rojas, M. (05 de diciembre de 2016). República Bolivariana de Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. Recuperado el 07 de Agosto de 2018, de <https://es.scribd.com/document/333230187/Criterios-y-Normas-Para-El-Diseno-de-Pavimento>
- Salamanca, N. M., & Zuluaga, B. S. (2014). Diseño de la Estructura de Pavimento Flexible por medio de los Métodos Invias, Aashto 93 E Instituto del Asfalto para la Vía la Ye. Tesis, Universidad Católica de Colombia, Colombia, Bogotá. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dise%C3%B1o-estructura-pavimento-flexible-Aashto-Invias-Insituto-Asfalto-Barranca\\_Lebrija%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dise%C3%B1o-estructura-pavimento-flexible-Aashto-Invias-Insituto-Asfalto-Barranca_Lebrija%20(3).pdf)
- Sánchez, V. N. (2018). Recuperado el 18 de 05 de 2018

- Suarez, R. C., & Vera, T. A. (2015). ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA EL SALADO MANANTIAL DE GUANGALA DEL CANTÓN SANTA ELENA. Tesis, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. Recuperado el 15 de junio de 2018, de <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/2273/UPSE-TIC-2015-010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Supo. (2013). Diseño de Pavimentos. En Supo, Diseño de Pavimentos (pág. 2y7). Peru, Peru: Universidad Andina Néstor Cacedes. Recuperado el 28 de julio de 2018, de [file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD\\_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%20%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf](file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%20%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf): [file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD\\_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%20%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf](file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%20%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf)
- Universidad César Vallejo. (2015). <https://www.ucv.edu.pe/>. Obtenido de <https://www.ucv.edu.pe/>.
- Universidad César Vallejo. (2017). <https://www.ucv.edu.pe>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>
- Valverde, A. (2017). diseño geométrico a nivel de afirmado del camino vecinal san juan de pamplona – santa clara – villa hermosa, l=11 km, distrito de yurimaguas – provincia de alto amazonas – región Loreto. Tarapoto
- zarate, G. M. (2016). Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal. Tesis, Trujillo. Recuperado el 04 de 05 de 2018, de [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2544/1/RE\\_MAEST\\_ING\\_GIOVANA.ZARATE\\_MODELO.DE.GESTION.DE.CONSERVACION.VIAL.PARA.REDUCIR.COSTOS\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2544/1/RE_MAEST_ING_GIOVANA.ZARATE_MODELO.DE.GESTION.DE.CONSERVACION.VIAL.PARA.REDUCIR.COSTOS_DATOS.PDF)

## ANEXOS

**Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables**

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Diseño de Infraestructura vial	Es el conjunto de componentes físicos que interrelacionados entre si de manera coherente y bajo cumplimiento de ciertas especificaciones técnicas de diseño y construcción, ofrecen condiciones cómodas y seguras para la circulación de los usuarios que hacen uso de ella	Se realiza mediante los cálculos de topografía la aplicación de software de análisis topográficos y aplicación de métodos de análisis de suelos, cálculo estructural de pavimento, elaboración de costos y presupuestos.	Diagnóstico situacional	• Contexto social y Localización	NOMINAL
			Estudios básicos	• Tráfico, Topografía, Mecánica de suelos y cantera, Hidrología, Impacto ambiental • Afectaciones prediales	• RAZÓN
			Diseño estructural	• Pavimentos, Obras de arte • Señalización, geométrico	• RAZÓN
			presupuesto	• Partidas • Metrados • Costos unitarios • Mano de obra • Maquinaria • Equipos	• RAZÓN

**Fuente:** Elaboración Propia

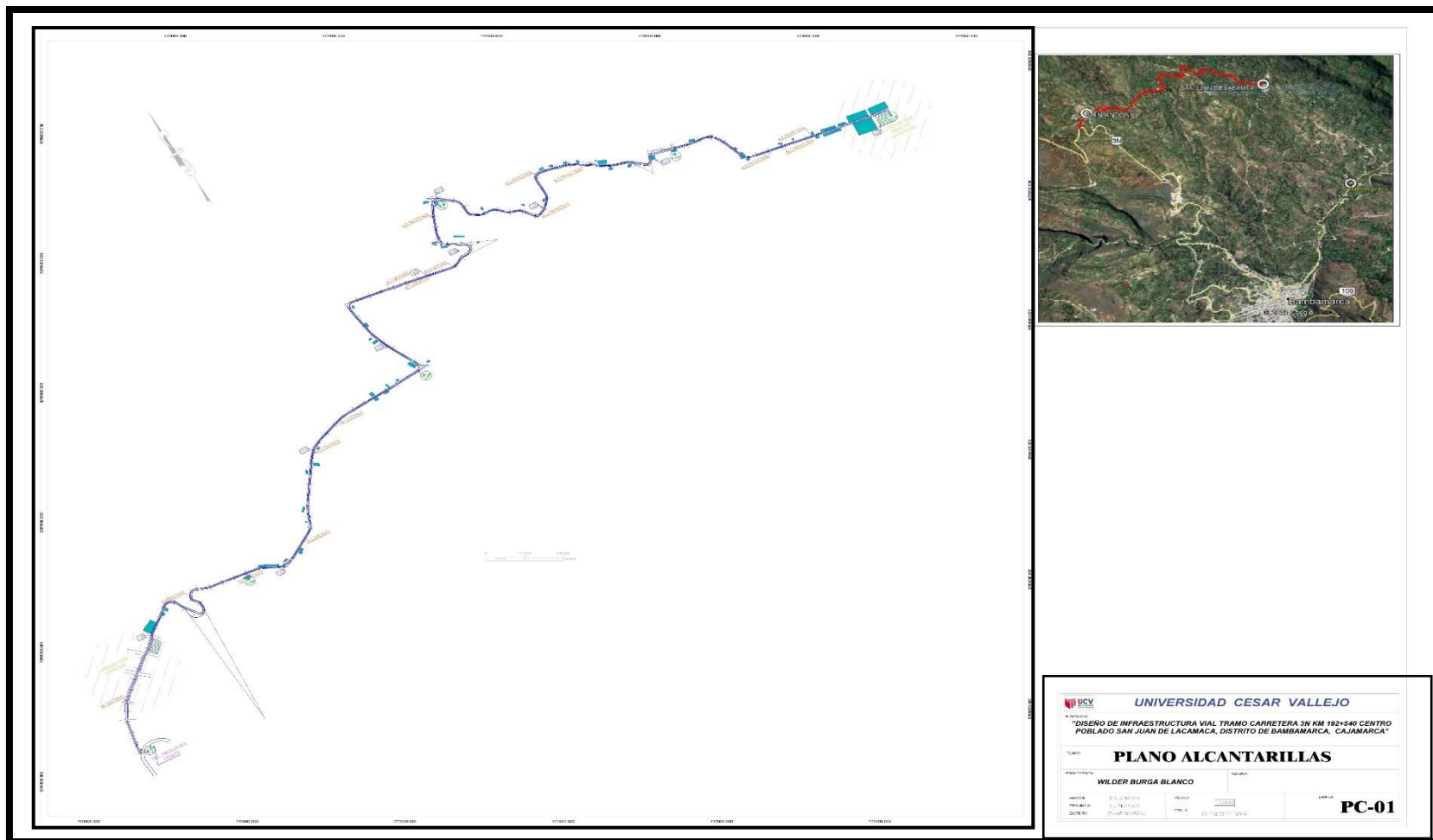
**Anexo 2:** Matriz de consistencia

<b>Título:</b> “Diseño de la Infraestructura vial, Tramo Carretera 3N km 192 + 540 Centro Poblado San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca–2019”						
<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable			
¿Cuál es el Diseño de la infraestructura vial, tramo carretero 3N km 192 + 540 - Centro Poblado San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca–2019?	Diseñar de la infraestructura vial, tramo carretera 3N km 192 +540 - Centro Poblado San Juan de Lacamarca, distrito de Bambamarca, Cajamarca–2019”.	No cuenta con Hipótesis puesto que es descriptivo	Diseño de infraestructura vial	Diagnóstico situacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contexto social y Localización</li> </ul>	Diseño de investigación
				Estudios básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tráfico, Topografía, Mecánica de suelos y cantera, Hidrología, Impacto ambiental</li> <li>Afectaciones prediales</li> </ul>	Experimental Tipo de Investigación Aplicada
				Diseño estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pavimentos</li> <li>Obras de arte</li> <li>Señalización</li> <li>geométrico</li> </ul>	Nivel de Investigación Explicativo
				Presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partidas</li> <li>Metrados</li> <li>Costos unitarios</li> <li>Mano de obra</li> <li>Maquinaria</li> <li>Equipos</li> </ul>	Enfoque de Investigación Cuantitativo Técnica Observación sistemática

Fuente: Elaboración propia



### ANEXO 3. Planos de proyecto



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+340 CENTRO POBLADO SAN JUAN DE LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA"		
<b>PLANO ALCANTARILLAS</b>		
PROYECTISTA: <b>WILDER BURGA BLANCO</b>	DISEÑADOR:	
FECHA: 15/05/2024	ESCALA: 1:1000	LAMA:
PROYECTO: CARRERA 3N	PLAN: DISEÑO DE ALCANTARILLAS	<b>PC-01</b>

## ANEXO 4. Estudio de mecánica de suelos



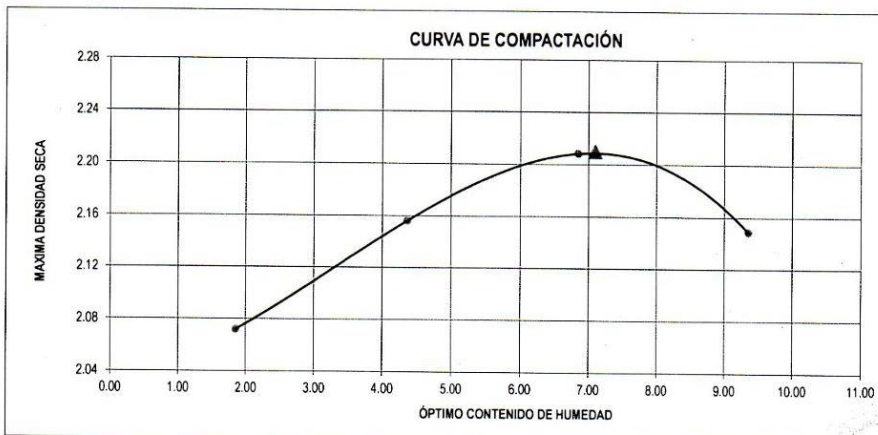
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO**  
**MÉTODO C**  
**ASTM D-1557**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192-540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
 SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CANTERA : LA RETAMA  
 MUESTRA : AFIRMADO

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2650
Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	2115

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	7113.00	7409.00	7640.00	7620.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4463.00	4759.00	4990.00	4970.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.11	2.25	2.36	2.35		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	195.16	192.39	194.08	205.18		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	192.16	185.40	182.90	189.83		
Peso de Agua (gr)	3.00	6.99	11.18	15.35		
Peso de Cápsula (gr.)	30.02	25.14	19.63	25.71		
Peso de Suelo Seco (gr.)	162.14	160.26	163.27	164.12		
% de Humedad	1.85	4.36	6.85	9.35		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.16	2.21	2.15		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2.21
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.10

**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



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192-540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACION : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CANTERA : LA RETAMA MATERIAL : AFIRMADO

### ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10330	10420	9960	10080	9840	10080
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5036	5036
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5096	5186	4978	5098	4804	5044
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.378	2.420	2.323	2.379	2.242	2.354
CAPSULA Nº	J-6		J-9		J-20	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	254.02	266.45	260.40	263.05	241.85	274.65
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	238.48	247.54	243.52	241.66	226.63	247.10
Peso de Agua (gr)	15.54	18.91	16.88	21.39	15.22	27.55
Peso de Cápsula (gr.)	24.12	26.58	23.47	21.58	18.96	20.17
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.36	220.96	220.05	220.08	207.67	226.93
% de Humedad	7.25	8.56	7.67	9.72	7.33	12.14
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2.217	2.229	2.157	2.168	2.089	2.099

### NO REGISTRA

### ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	3.100	3.100	2.666	5.521	4.200	3.611	4.050	4.050	3.482
48 hrs	6.300	6.300	5.417	5.834	5.300	4.557	6.370	6.370	5.477
72 hrs	15.200	15.200	13.070	6.127	12.400	10.662	11.980	11.980	10.301

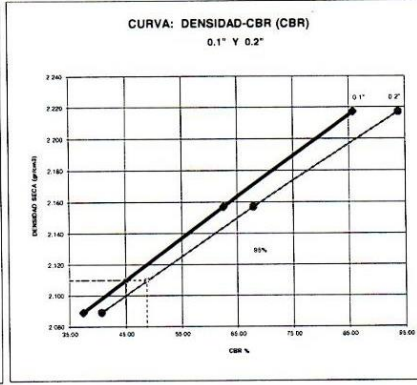
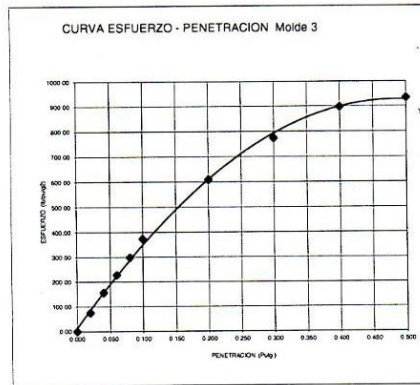
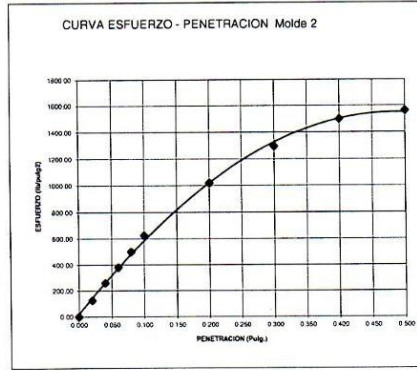
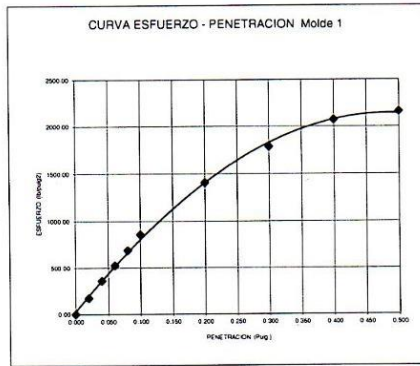
### ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
										pulg.
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.020		44.40	519.2	173.1	32.10	375.3	125.1	19.20	224.5	
0.040		92.30	1079.3	359.8	66.70	779.9	260.0	40.00	467.7	
0.060		134.90	1577.4	525.8	97.70	1142.4	380.8	58.50	684.0	
0.080		176.90	2068.5	689.5	128.20	1499.0	499.7	76.70	896.9	
0.100	1000	220.00	2572.5	857.5	160.30	1874.4	624.8	95.90	1121.4	
0.200	1500	360.80	4218.8	1406.3	261.30	3055.4	1018.5	156.40	1828.8	
0.300		457.90	5354.2	1784.7	331.80	3879.7	1293.2	198.50	2321.1	
0.400		531.00	6209.0	2069.7	384.60	4497.1	1499.0	230.30	2692.9	
0.500		553.30	6469.7	2156.6	400.80	4686.6	1562.2	239.70	2802.8	

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

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	857.5	1000	85.75	2.217
2	0.1	624.8	1000	62.48	2.157
3	0.1	373.8	1000	37.38	2.089

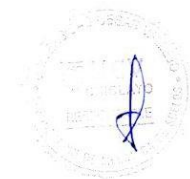
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	1406.3	1500	93.75	2.217
2	0.2	1018.5	1500	67.90	2.157
3	0.2	609.6	1500	40.64	2.089

METODO DE COMPACTACION :	ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	2.22
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	2.11
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.10%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %					
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	85.75%	0.2"	93.75%	
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	45.00%	0.2"	48.70%	

**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



fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192-540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACION : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CANTERA : LA RETAMA MATERIAL : AFIRMADO

### ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10330	10420	9960	10080	9840	10080
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5036	5036
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5096	5186	4978	5098	4804	5044
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.378	2.420	2.323	2.379	2.242	2.354
CAPSULA Nº	J-6		J-9		J-20	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	254.02	266.45	260.40	263.05	241.85	274.65
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	238.48	247.54	243.52	241.66	226.63	247.10
Peso de Agua (gr)	15.54	18.91	16.88	21.39	15.22	27.55
Peso de Cápsula (gr.)	24.12	26.58	23.47	21.58	18.96	20.17
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.36	220.96	220.05	220.08	207.67	226.93
% de Humedad	7.25	8.56	7.67	9.72	7.33	12.14
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2.217	2.229	2.157	2.168	2.089	2.099

### NO REGISTRA

### ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	3.100	3.100	2.666	5.521	4.200	3.611	4.050	4.050	3.482
48 hrs	6.300	6.300	5.417	5.834	5.300	4.557	6.370	6.370	5.477
72 hrs	15.200	15.200	13.070	6.127	12.400	10.682	11.980	11.980	10.301

### ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
										pulg.
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.020		44.40	519.2	173.1	32.10	375.3	125.1	19.20	224.5	
0.040		92.30	1079.3	359.8	66.70	779.9	260.0	40.00	467.7	
0.060		134.90	1577.4	525.8	97.70	1142.4	380.8	58.50	684.0	
0.080		176.90	2068.5	689.5	128.20	1499.0	499.7	76.70	896.9	
0.100	1000	220.00	2572.5	857.5	160.30	1874.4	624.8	95.90	1121.4	
0.200	1500	360.80	4218.8	1406.3	261.30	3055.4	1018.5	156.40	1828.8	
0.300		457.90	5354.2	1784.7	331.80	3879.7	1293.2	198.50	2321.1	
0.400		531.00	6209.0	2069.7	384.60	4497.1	1499.0	230.30	2692.9	
0.500		553.30	6469.7	2156.6	400.80	4686.6	1562.2	239.70	2802.8	

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

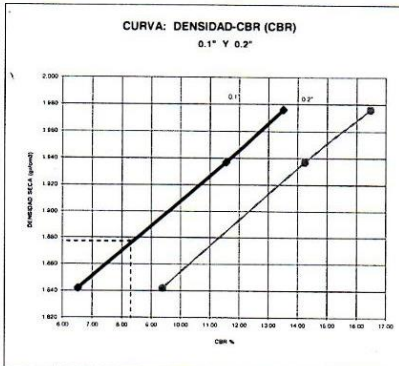
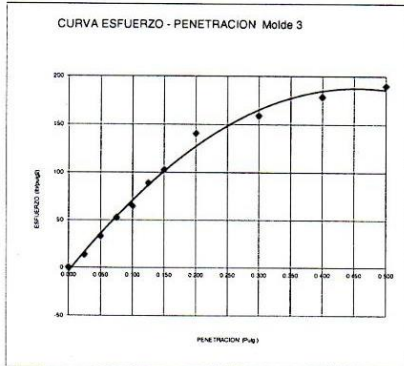
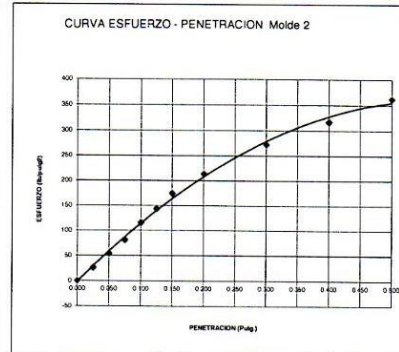
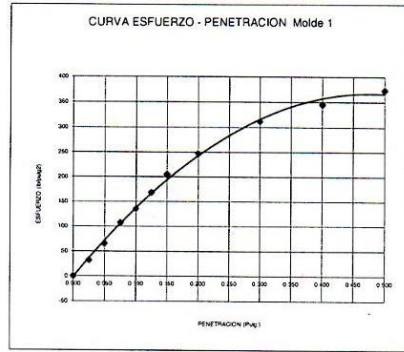
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



CBR GRÁFICOS

CALICATA : C-2



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	135.1	1000	13.51	1.976
2	0.1	115.5	1000	11.55	1.937
3	0.1	65.1	1000	6.51	1.842

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	247.2	1500	16.48	1.976
2	0.2	213.5	1500	14.24	1.937
3	0.2	140.7	1500	9.38	1.842

METODO DE COMPACTACION :

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.976
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.877
ÓPTIMO Contenido de Humedad	9.00%

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

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	13.51%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	8.30%

CAMPUS CHICLAYO

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



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

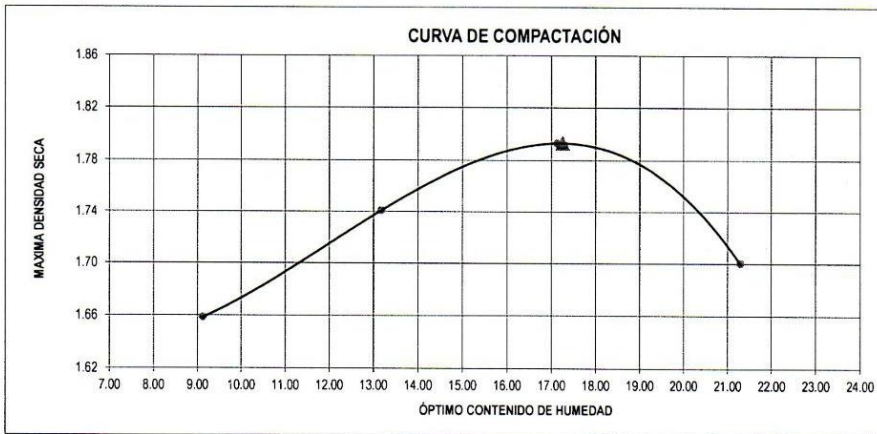
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C-4

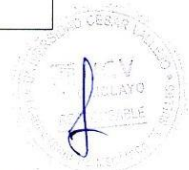
ESTRATO : E-01

Molde N°	S-124
Peso del Molde gr.	5875
Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	2119

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9710.00	10050.00	10325.00	10245.00		
Peso de Molde (gr.)	5875.00	5875.00	5875.00	5875.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3835.00	4175.00	4450.00	4370.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	1.97	2.10	2.06		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	116.31	113.12	110.41	108.34		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	107.42	101.13	95.75	91.11		
Peso de Agua (gr)	8.89	11.99	14.66	17.23		
Peso de Cápsula (gr.)	9.98	10.14	10.17	10.16		
Peso de Suelo Seco (gr.)	97.44	90.99	85.58	80.95		
% de Humedad	9.12	13.18	17.13	21.28		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.66	1.74	1.79	1.70		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.793
Óptimo Contenido de Humedad (%)	17.25



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

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C - 4 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11140		12260		11990	
Peso de Molde (gr.)	6695		7960		8015	
Peso del suelo húmedo (gr.)	4445		4300		3975	
Volumen de Molde (cm3)	2119		2119		2119	
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.098		2.029		1.876	
CÁPSULA Nº	1		3		5	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr.)	109.14		115.22		113.19	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	95.16		100.53		98.80	
Peso de Agua (gr.)	13.98		14.69		14.39	
Peso de Cápsula (gr.)	10.14		10.80		10.16	
Peso de Suelo Seco (gr.)	85.02		89.73		88.64	
% de Humedad	16.44		16.37		16.23	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.802		1.744		1.614	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000
24 hrs	1.550		1.220	1.460		1.150	1.420		1.118
48 hrs	1.760		1.386	1.580		1.244	1.550		1.220
72 hrs	1.780		1.402	1.600		1.260	1.560		1.228
96 hrs	1.790		1.409	1.610		1.268	1.570		1.236

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	8	95	32	5	70	23	3	53	18
0.050	16	162	54	10	112	37	4	61	20
0.075	28	263	88	19	187	62	10	112	37
0.100	39	355	118	28	263	88	17	170	57
0.125	50	447	149	35	321	107	24	229	76
0.150	59	523	174	41	372	124	30	279	93
0.200	70	615	205	51	456	152	33	305	102
0.300	92	800	267	65	573	191	46	414	138
0.400	103	893	298	74	649	216	52	464	155
0.500	107	927	309	78	683	228	60	531	177

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

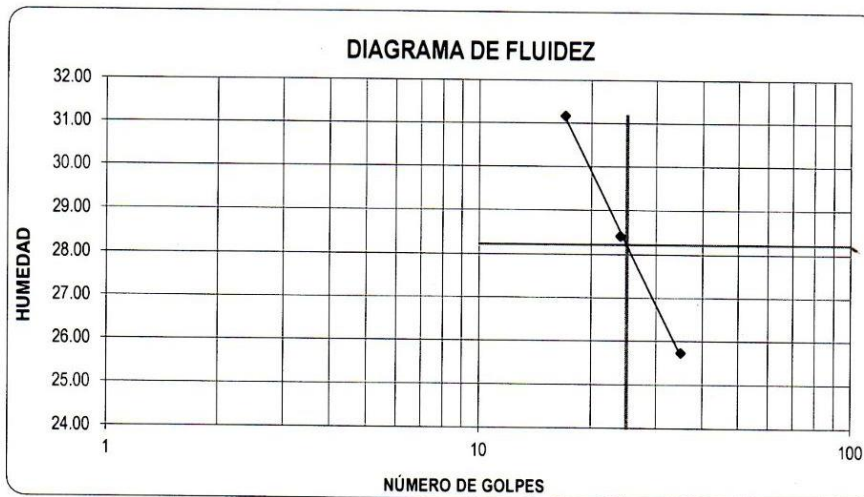
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C - 05 ESTRATO E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	24	35	-	-
Peso tara (g)	10.55	10.76	10.55	4.25	4.31
Peso tara + suelo húmedo (g)	56.00	56.40	56.00	8.32	7.60
Peso tara + suelo seco (g)	45.20	46.30	46.70	7.67	7.03
Humedad %	31.17	28.42	25.73	19.01	20.96
Límites	28.21			19.98	



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

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



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-1557

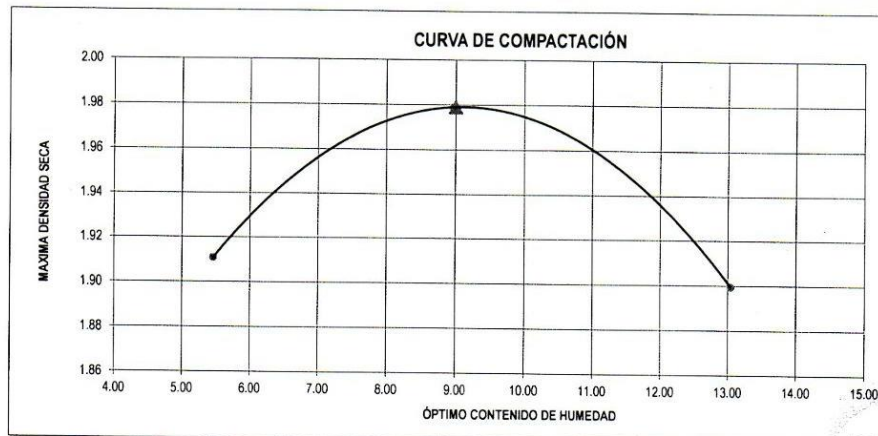
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
 SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C-2

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	6430
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2119

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10700.00	11000.00	10980.00			
Peso de Molde (gr.)	6430.00	6430.00	6430.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4270.00	4570.00	4550.00			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.02	2.16	2.15			
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03		I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	113.78	98.55	142.37			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	108.42	91.29	130.00			
Peso de Agua (gr)	5.36	7.26	12.37			
Peso de Cápsula (gr.)	10.23	10.45	35.15			
Peso de Suelo Seco (gr.)	98.19	80.84	94.85			
% de Humedad	5.46	8.98	13.04			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.91	1.98	1.90			



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.979
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.00

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 MATERIAL

fb/ucv\_peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192-540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACION : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C-2      ESTRATO : E-01

### ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11305		11220		10997	
Peso de Molde (gr.)	6715		6718		6720	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4590		4502		4277	
Volumen de Molde (cm3)	2119		2119		2119	
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.166		2.125		2.018	
CAPSULA Nº	1		3		5	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	108.63		105.95		104.33	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	100.01		97.45		96.05	
Peso de Agua (gr)	8.62		8.50		8.28	
Peso de Cápsula (gr.)	10.30		9.84		9.84	
Peso de Suelo Seco (gr.)	89.71		87.61		86.21	
% de Humedad	9.61		9.70		9.60	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.976		1.937		1.842	

### ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.950	0.950	0.748	0.860	0.860	0.677	0.740	0.740	0.583
48 hrs	1.080	1.080	0.850	0.970	0.970	0.764	0.820	0.820	0.646
72 hrs	1.090	1.090	0.858	0.980	0.980	0.772	0.830	0.830	0.654
96 hrs	1.100	1.100	0.866	0.990	0.990	0.780	0.840	0.840	0.661

### ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	8	95	32	6	78	26	2	40	13
0.050	20	195	65	16	162	54	9	99	33
0.075	35	321	107	26	242	81	16	158	53
0.100	45	405	135	38	347	115	20	195	65
0.125	57	506	169	48	430	143	29	267	89
0.150	70	615	205	59	523	174	34	309	103
0.200	85	742	247	73	641	214	47	422	141
0.300	108	935	312	94	817	272	54	477	159
0.400	120	1036	345	110	952	317	61	536	179
0.500	130	1120	373	126	1087	362	65	569	190

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

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

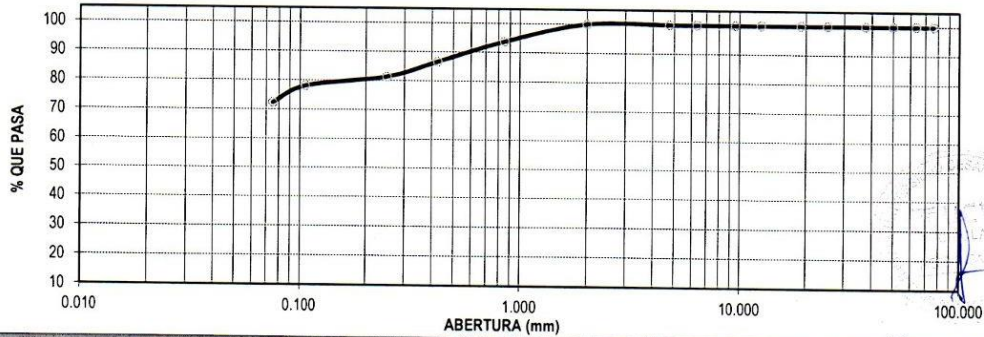
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	2+500	PESO INICIAL :	258.20 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	71.50 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 : 10.33
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 128.35
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 121.24
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 110.91
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.11
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.41
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 28.71
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 18.68
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 10.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (8)
20	0.850	16.10	6.24	6.24	93.76	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	18.40	7.13	13.36	86.64	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	13.60	5.27	18.63	81.37	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	8.50	3.29	21.92	78.08	Grava 3"-N°4 : 27.69%
200	0.075	14.90	5.77	27.69	72.31	Arena N°4 - N°200 : 72.31%
< 200		186.70	72.31	100.00	0.00	Finos < N°200 : 72.31%
Total		258.20	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  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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

#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

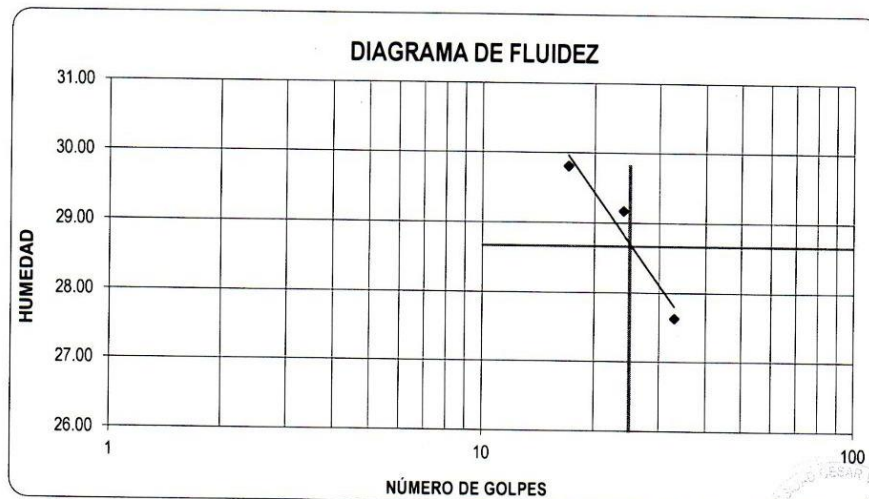
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	24	33	-	-
Peso tara (g)	10.24	10.31	9.82	10.55	10.58
Peso tara + suelo húmedo (g)	18.34	20.54	20.86	16.83	16.88
Peso tara + suelo seco (g)	16.48	18.23	18.47	15.84	15.89
Humedad %	29.81	29.17	27.63	18.71	18.64
Límites	28.71			18.68	



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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DIAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

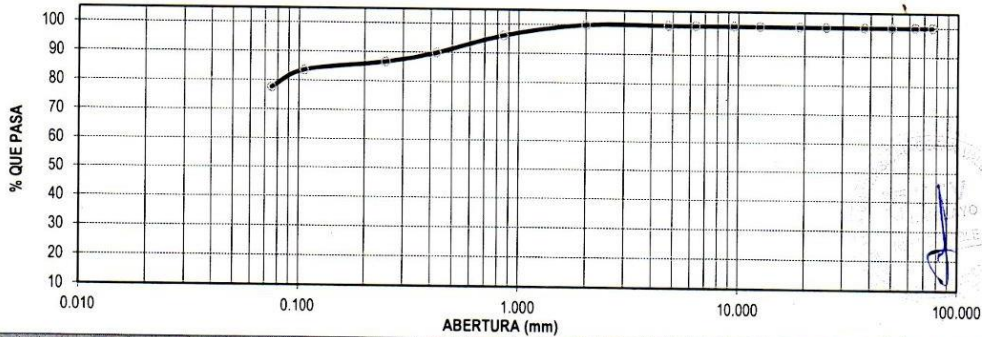
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	5+000	PESO INICIAL :	316.46 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	70.69 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 : 10.85
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 132.42
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 127.45
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 116.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 4.97
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 4.26
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 28.21
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 19.98
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 8.2
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	12.63	3.99	3.99	96.01	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	19.44	6.14	10.13	89.87	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	10.22	3.23	13.36	86.64	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	9.44	2.98	16.35	83.65	Grava 3"-N°4 : 22.34%
200	0.075	18.96	5.99	22.34	77.66	Arena N°4 - N°200 : 77.66%
< 200		245.77	77.66	100.00	0.00	Finos < N°200 : 22.34%
Total		316.46	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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

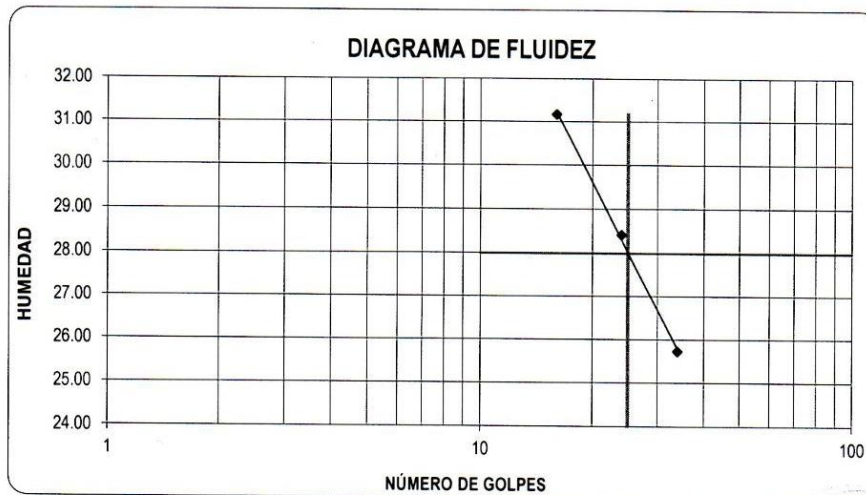
SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C - 02			ESTRATO E-01	
		16	24	34	
Nº de golpes		16	24	34	
Peso tara (g)		10.55	10.76	10.55	6.66
Peso tara + suelo húmedo (g)		56.00	56.40	56.00	10.73
Peso tara + suelo seco (g)		45.20	46.30	46.70	10.08
Humedad %		31.17	28.42	25.73	19.01
Límites		28.01			19.10



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

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



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #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 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

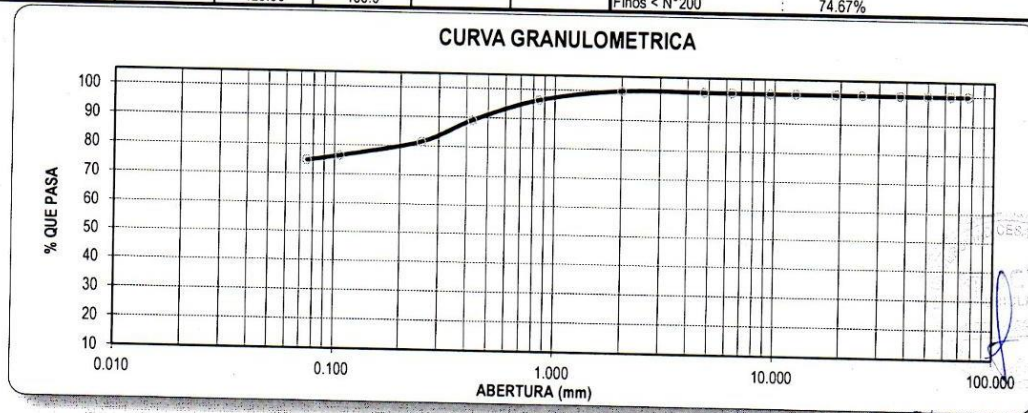
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	3+000	PESO INICIAL :	425.90 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	107.90 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 : 14.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 100.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 95.01
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 80.31
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 5.49
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.84
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 31.87
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 22.05
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 9.8
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (8)
20	0.850	15.10	3.55	3.55	96.45	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	31.20	7.33	10.87	89.13	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	32.50	7.63	18.50	81.50	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	21.80	5.12	23.62	76.38	Grava 3"-N°4 : 25.33%
200	0.075	7.30	1.71	25.33	74.67	Arena N°4 - N°200 : 74.67%
< 200		318.00	74.67	100.00	0.00	Finos < N°200 : 74.67%
Total		425.90	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles 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

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

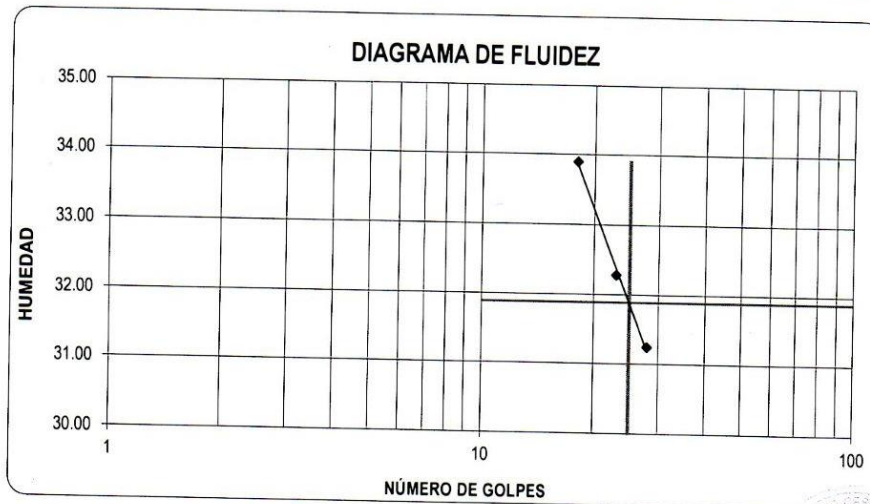
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		18	23	28	-	-
Peso tara	(g)	13.73	13.68	14.08	7.15	7.30
Peso tara + suelo húmedo	(g)	20.88	20.40	20.34	8.24	8.37
Peso tara + suelo seco	(g)	19.07	18.76	18.85	8.05	8.17
Humedad %		33.90	32.28	31.24	21.11	22.99
Límites		31.87			22.05	



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

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

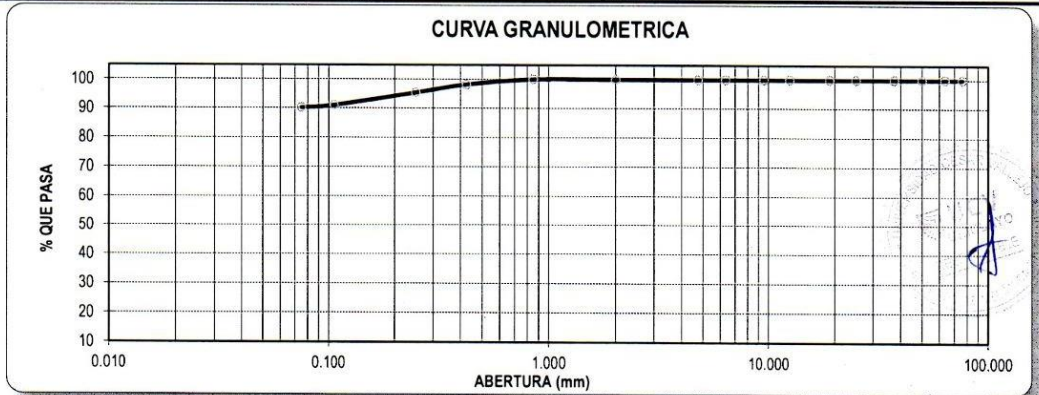
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA
SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: Field Name, Value 1, Field Name, Value 2, Field Name, Value 3. 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. Includes rows for various sieve sizes and soil properties like Humedad, LL, LP, etc.

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

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



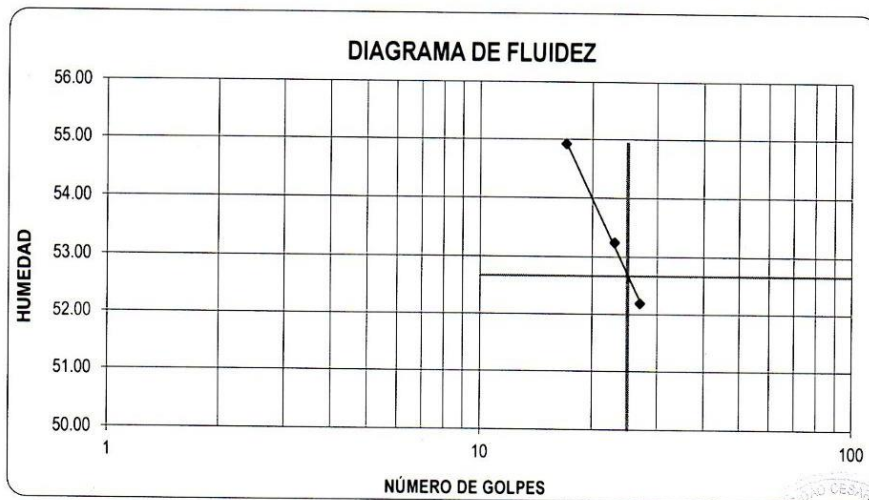
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	ESTRATO : E-01			LÍMITE PLÁSTICO	
	CALICATA C-01	LÍMITE LÍQUIDO			
Nº de golpes	17	23	27	-	-
Peso tara (g)	13.63	14.06	14.19	7.11	7.08
Peso tara + suelo húmedo (g)	18.51	18.55	18.71	8.51	8.50
Peso tara + suelo seco (g)	16.78	16.99	17.16	8.23	8.22
Humedad %	54.92	53.24	52.19	25.00	24.56
Límites		52.68		24.78	



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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CARRETERA 3N KM 192+540 - CENTRO POBLADO SAN JUAN LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA

SOLICITANTE : BURGA BLANCO WILDER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BAMBAMARCA - CAJAMARCA

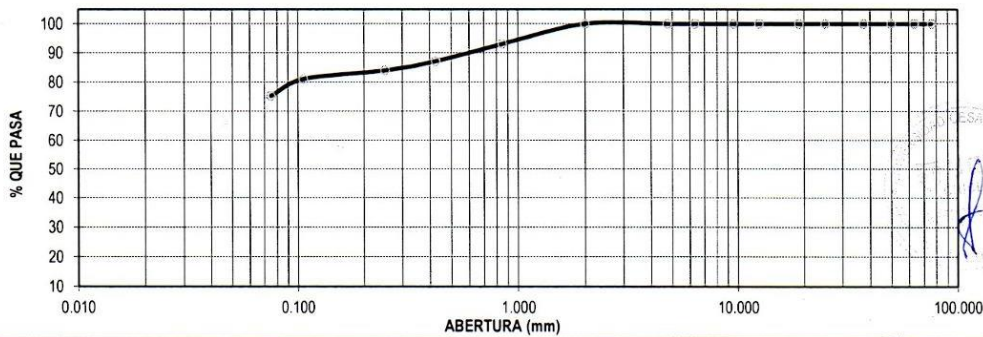
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	2+000	PESO INICIAL :	326.46 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	80.69 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 : 10.85
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 143.42
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 138.46
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 127.61
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 4.96
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.89
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 28.01
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 19.10
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 8.9
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	22.63	6.93	6.93	93.07	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	19.44	5.95	12.89	87.11	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	10.22	3.13	16.02	83.98	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	9.44	2.89	18.91	81.09	Grava 3"-N°4 : 24.72%
200	0.075	18.96	5.81	24.72	75.28	Arena N°4 - N°200 : 24.72%
< 200		245.77	75.28	100.00	0.00	Finos < N°200 : 75.28%
Total		326.46	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Victoria de los Angeles Agustín Díaz

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

#saliradelante  
ucv.edu.pe

**Anexo 5: Estudio Topográfico, puntos de referencia (BM)**

<b>CUADRO DE BMS DE CONTROL Hz.</b>				
<b>PUNTO#</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ELEVACION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>2</b>	<b>770733.478</b>	<b>9264614.275</b>	<b>2937.388</b>	<b>BM0</b>
<b>43</b>	<b>770969.700</b>	<b>9264961.165</b>	<b>2926.668</b>	<b>BM1</b>
<b>276</b>	<b>771440.851</b>	<b>9264980.131</b>	<b>2888.700</b>	<b>BM2</b>
<b>390</b>	<b>771729.520</b>	<b>9265306.945</b>	<b>2877.574</b>	<b>BM3</b>
<b>619</b>	<b>772111.882</b>	<b>9265527.577</b>	<b>2901.350</b>	<b>BM4</b>
<b>730</b>	<b>772350.950</b>	<b>9265685.747</b>	<b>2907.515</b>	<b>BM5</b>
<b>810</b>	<b>772475.477</b>	<b>9265719.680</b>	<b>2917.984</b>	<b>BM6</b>
<b>842</b>	<b>773799.863</b>	<b>9265483.647</b>	<b>2821.344</b>	<b>BM10</b>
<b>1103</b>	<b>773155.686</b>	<b>9265712.750</b>	<b>2852.269</b>	<b>BM9</b>
<b>1383</b>	<b>772771.089</b>	<b>9265736.928</b>	<b>2877.886</b>	<b>BM8</b>
<b>1580</b>	<b>772515.900</b>	<b>9265924.086</b>	<b>2910.234</b>	<b>BM7</b>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6: Estudio de Hidrología

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1994	0	0	0	0	0	15	3	0	7.5	10	32.5	18
1995	4.5	23.4	17	19.8	9.3	11.7	7	27.8	36	90.8	12	32
1996	7.8	17.6	19.5	18.5	14.5	23.6	0	28.3	24.6	23.2	22.5	16.1
1997	17.1	34.7	45.2	24.6	23.7	8.6	0	0	11.8	15.9	16.3	30.6
1998	14.2	74.3	21	28.3	30	2.6	0.7	13.9	13.3	32	13.1	18.6
1999	38.4	48.2	28.4	24.7	34	23.7	4.3	2.6	15	20.4	39.4	27.5
2000	14	30.8	7.7	32.2	23.7	24.3	5.4	3.3	35.6	11.4	32.1	26
2001	24.3	17.6	26.8	32.8	14.4	8.8	3.4	0	17.4	16	30.6	25.9
2002	14	20.3	46.7	47	30.7	3.9	5.1	1.2	16.4	29.3	39	22.8
2003	26.3	60.7	25.2	29.7	6.7	21.9	1	4.7	28.5	19.7	28	31
2004	25.6	16	30.8	16.6	38.6	0.5	17.1	0.8	18.7	57	52.5	16.7
2005	8.6	16.9	38.3	25	8.4	14.9	0.8	4.2	17.8	32.9	28.2	23.8
2006	61.8	28	33.1	29.8	6.4	16.9	16.2	14.9	31.9	22.5	27.4	32.7
2007	21.5	11.1	33.7	32.7	26.6	0.7	16.6	9.7	6	20.4	24.4	19.8
2008	26.3	59.1	38.4	25.2	26.2	10.6	4.4	8.2	30.9	26	19.9	24.2
2009	32	34.2	49	38.1	36.5	13.4	2.7	0.8	16.7	21.6	24	33.3
2010	21.6	51.9	47.1	54.2	28.7	14.8	13.9	7.2	10.8	44	15.7	24.1
2011	17	18.1	26.2	23.2	15.7	0.7	13.6	8	27.9	31.4	14.9	23.4
2012	22.8	15.9	23.7	20.4	14.8	12	44.1	25.2	33.1	34	22.6	23.5
2013	27	38.3	25.4	40.2	17.6	15.5	23.6	26.3	34.4	36	22.5	24.7
2014	33.4	36.2	22.7	38.6	19.9	17	22	28	32	36.9	20.4	24
2015	24.1	48.3	26.4	35.5	17.2	14.6	28.6	34.4	35.4	35.6	19.6	23.6
2016	18.2	37.4	21.8	34.9	16.4	15.5	21.9	24.3	26.2	33.1	21.5	22.4

Fuente: SENAMHI

Tabla 18: Cálculo de caudales de diseño de cunetas

CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS																	
Nº	PRECIPITACION		TALUD DE CORTE							DRENAJE DE CARPETA DE RODADURA							Q Total
	Desde	Hasta	Longitud	ANCHO	AREA	C	Periodo de Retorno	Intensidad Máxima	Q1	ANCHO	AREA	C	Periodo de Retorno	Intensidad	Q2 (Calzada)	Q1 + Q2	
				Tributario	Tributario					Tributario	Tributario			Maxima			
	(km)	(km)	(km <sup>2</sup> )	(mm/hora)	m <sup>3</sup> /seg	(km)	(km <sup>2</sup> )	(mm/hora)	m <sup>3</sup> /seg	m <sup>3</sup> /seg							
1	00+290.00	00+780.00	0.49	0.1	0.049	0.65	10	10.939	0.0968	0.0035	0.00172	0.7	10	10.939	0.00365	0.1004	
2	00+780.00	01+020.00	0.24	0.1	0.024	0.65	10	10.939	0.0474	0.0035	0.00084	0.7	10	10.939	0.00179	0.0492	
3	01+020.00	01+210.00	0.19	0.1	0.019	0.65	10	10.939	0.0375	0.0035	0.00067	0.7	10	10.939	0.00141	0.0389	
4	01+210.00	01+665.00	0.46	0.1	0.046	0.65	10	10.939	0.0909	0.0035	0.00161	0.7	10	10.939	0.00342	0.0943	
5	01+665.00	02+248.00	0.59	0.1	0.059	0.65	10	10.939	0.1165	0.0035	0.00207	0.7	10	10.939	0.00439	0.1209	
6	02+248.00	02+575.00	0.33	0.1	0.033	0.65	10	10.939	0.0652	0.0035	0.00116	0.7	10	10.939	0.00246	0.0676	
7	02+575.00	02+652.00	0.08	0.1	0.008	0.65	10	10.939	0.0158	0.0035	0.00028	0.7	10	10.939	0.00060	0.0164	
8	02+652.00	02+930.00	0.3	0.1	0.03	0.65	10	10.939	0.0593	0.0035	0.00105	0.7	10	10.939	0.00223	0.0615	
9	02+930.00	03+364.00	0.43	0.1	0.043	0.65	10	10.939	0.0849	0.0035	0.00151	0.7	10	10.939	0.00320	0.0881	
10	03+364.00	03+508.00	0.14	0.1	0.014	0.65	10	10.939	0.0277	0.0035	0.00049	0.7	10	10.939	0.00104	0.0287	
11	03+508.00	03+658.00	0.15	0.1	0.015	0.65	10	10.939	0.0296	0.0035	0.00053	0.7	10	10.939	0.00112	0.0307	
12	03+658.00	04+292.00	0.63	0.1	0.063	0.65	10	10.939	0.1244	0.0035	0.00221	0.7	10	10.939	0.00469	0.1291	
13	04+292.00	04+350.00	0.06	0.1	0.006	0.65	10	10.939	0.0119	0.0035	0.00021	0.7	10	10.939	0.00045	0.0123	
14	04+350.00	04+4790.00	0.09	0.1	0.009	0.65	10	10.939	0.0178	0.0035	0.00032	0.7	10	10.939	0.00067	0.0184	
DISTANCIA ACUMULADA =			04+180.00											CAUDAL MAYOR =		0.1291	

Fuente: Elaboración propia

*Caudales de las obras existentes*

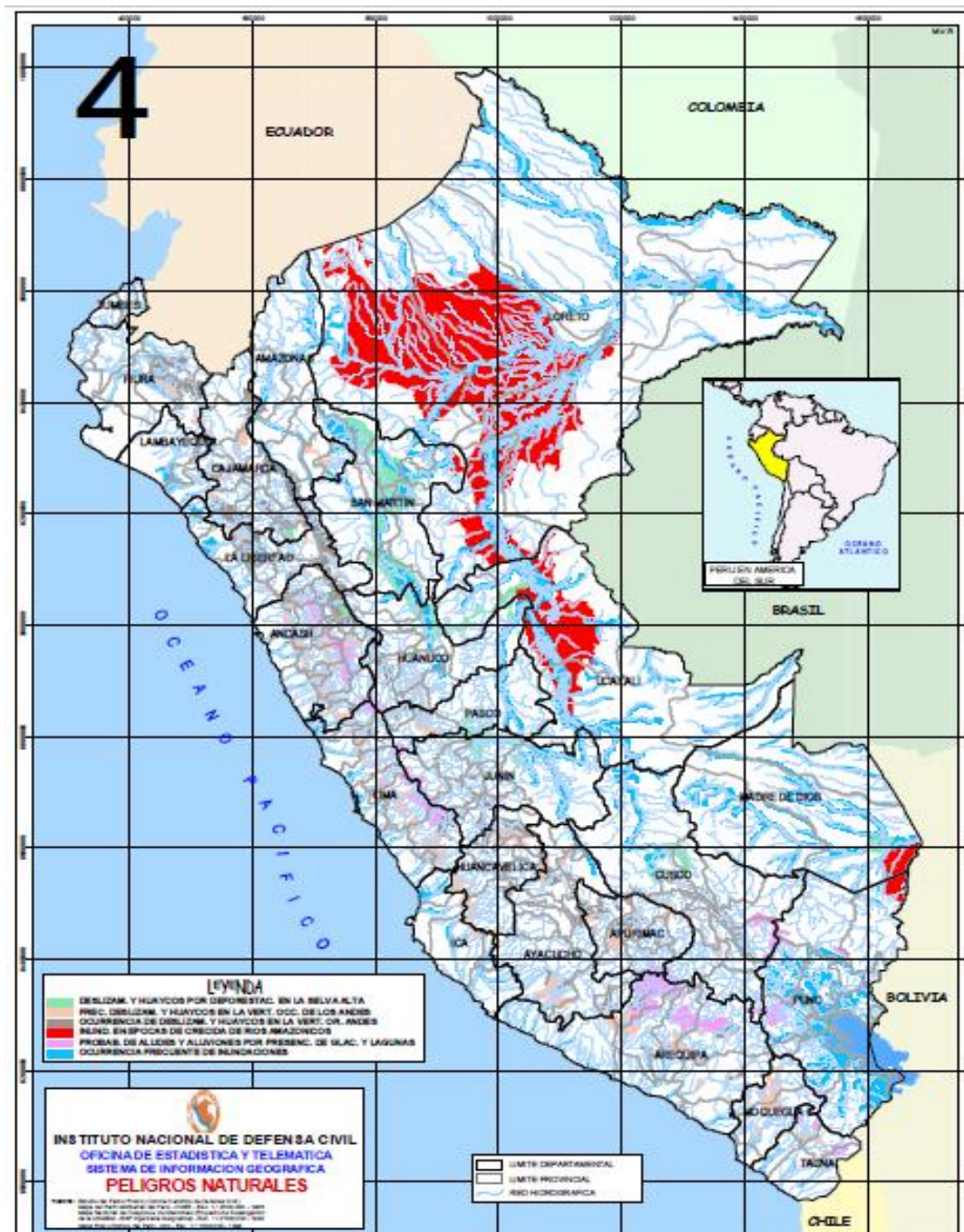
<b>Descripción</b>	<b>Ubicación Km</b>	<b>Caudal m<sup>3</sup>/s</b>
Alcantarilla n°1	1 + 020	0,2379
Alcantarilla n°2	1 + 210	0,1955
Alcantarilla n°3	1 + 665	0,2013
Alcantarilla n°4	2 + 248	0,2379
Alcantarilla n°5	2 + 575	0,2442
Alcantarilla n°6	2 + 652	<b>0,2196</b>
Alcantarilla n°7	2 + 930	0,2015
Alcantarilla n°8	3 + 364	0,2076
Alcantarilla n°9	3 + 508	0,2258
Alcantarilla n°10	3 + 658	0,2195
Alcantarilla n°11	4 + 292	0,2442
Alcantarilla n°12	4 + 350	0,1831
Alcantarilla n°13	4 + 435	0,1955

Fuente: Elaboración propia



## Anexo 7: Estudio de vulnerabilidad y riesgo

Mapa de peligros naturales en el Perú



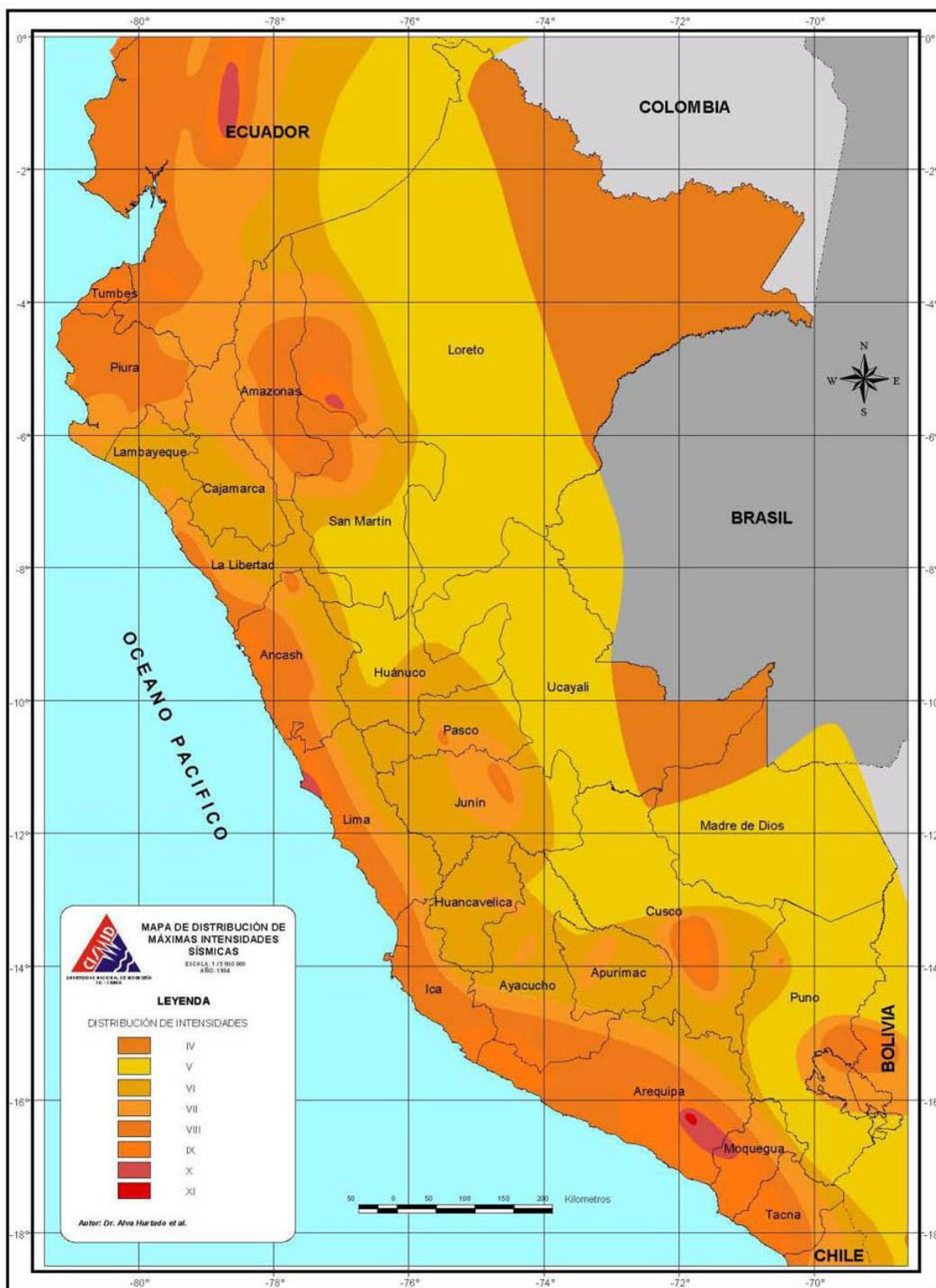
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Mapa de riesgos de deslizamiento por sismos



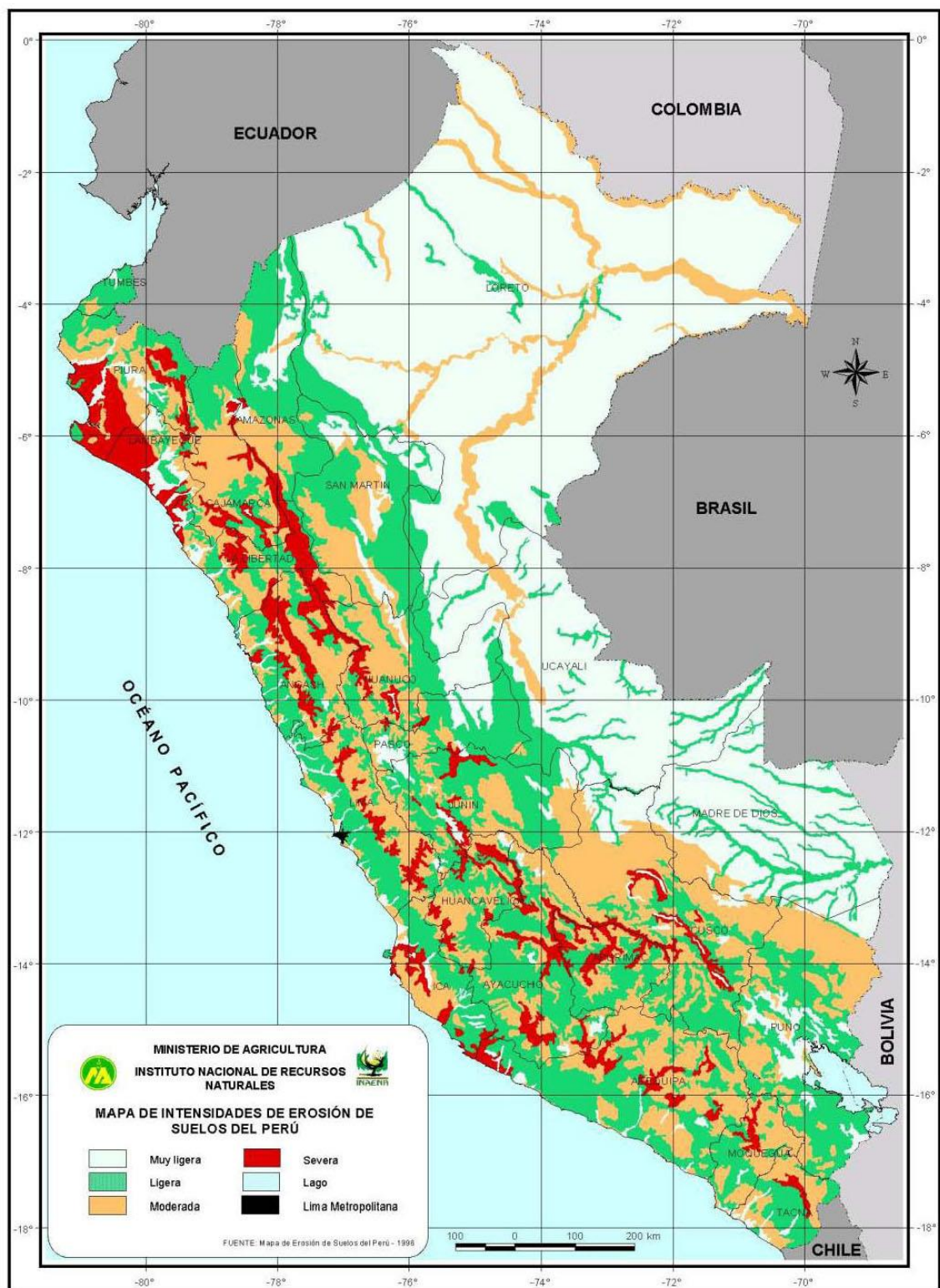
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

# Mapa de distribución de máximas intensidades



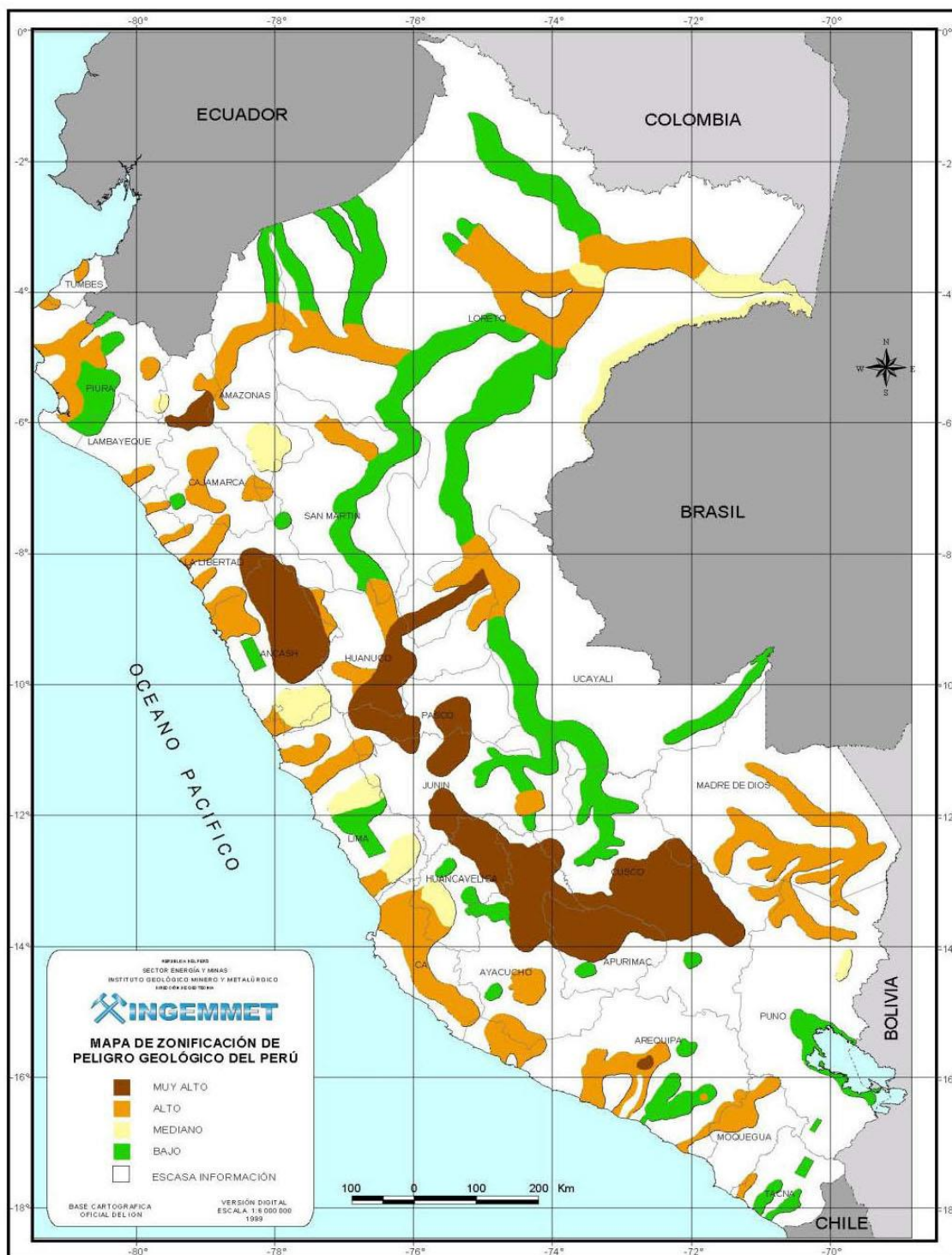
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Mapa de intensidades de erosión de suelos del Perú



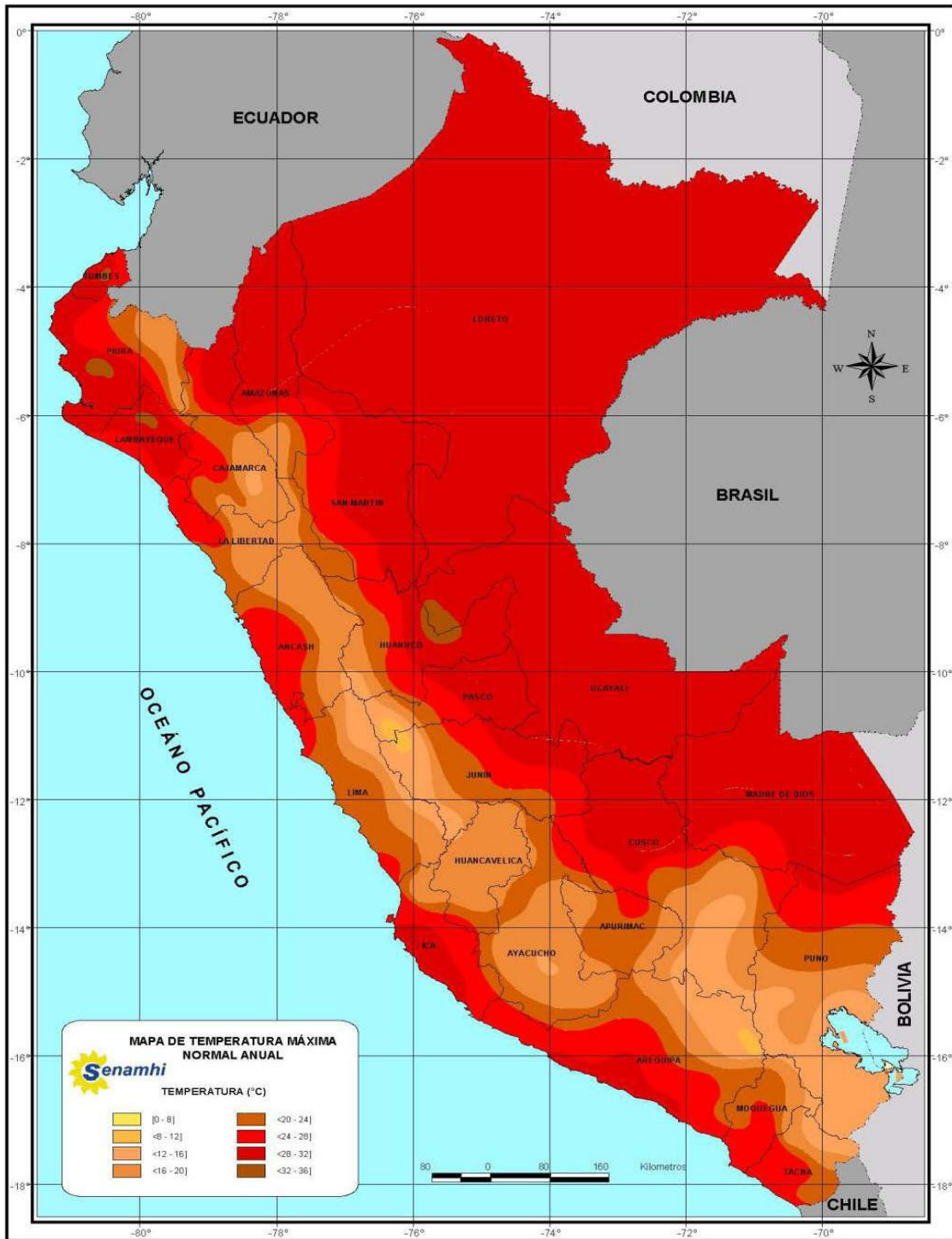
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Mapa de zonificación de peligro geológico del Perú



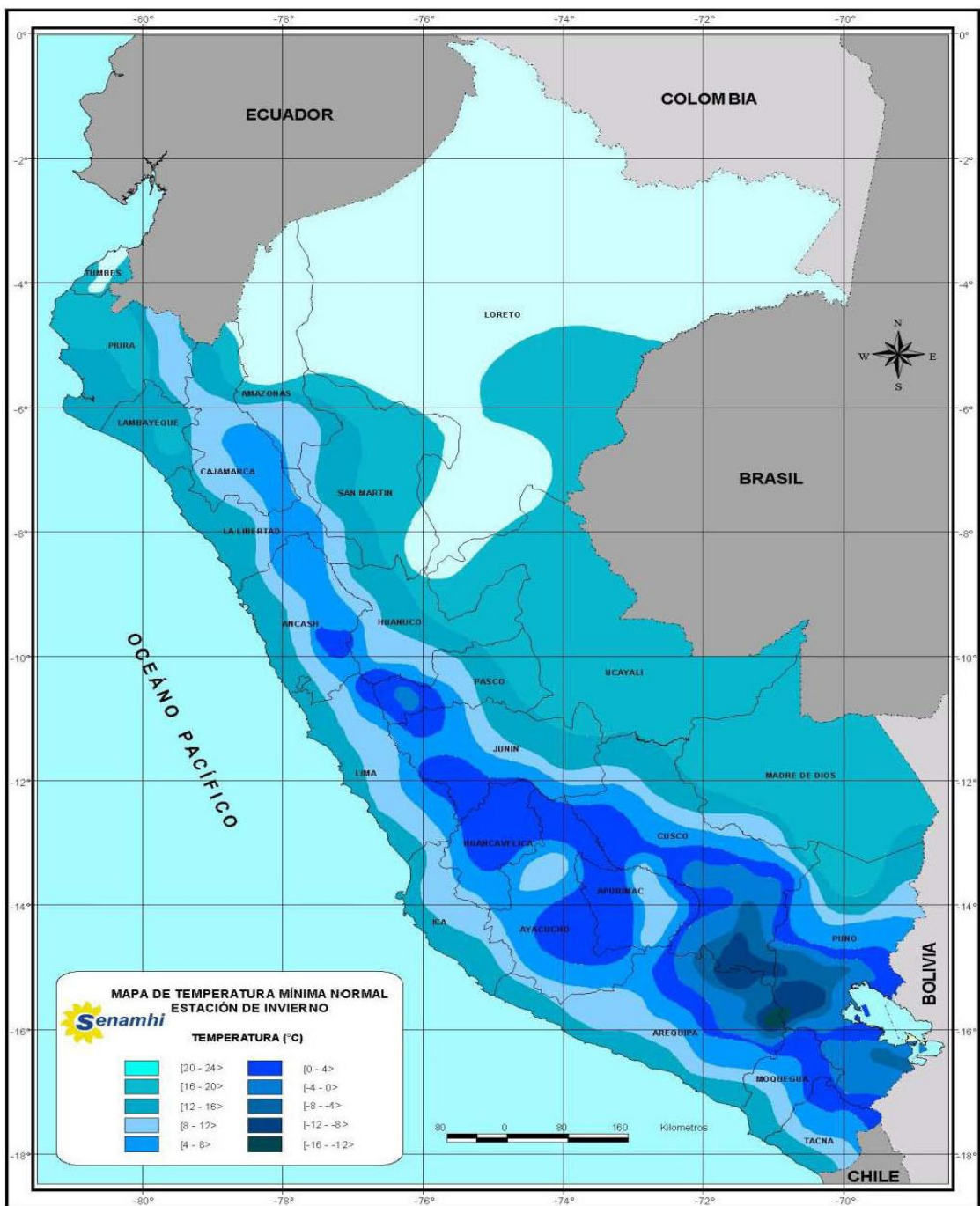
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

# Mapa de temperaturas máxima normal anual del Perú



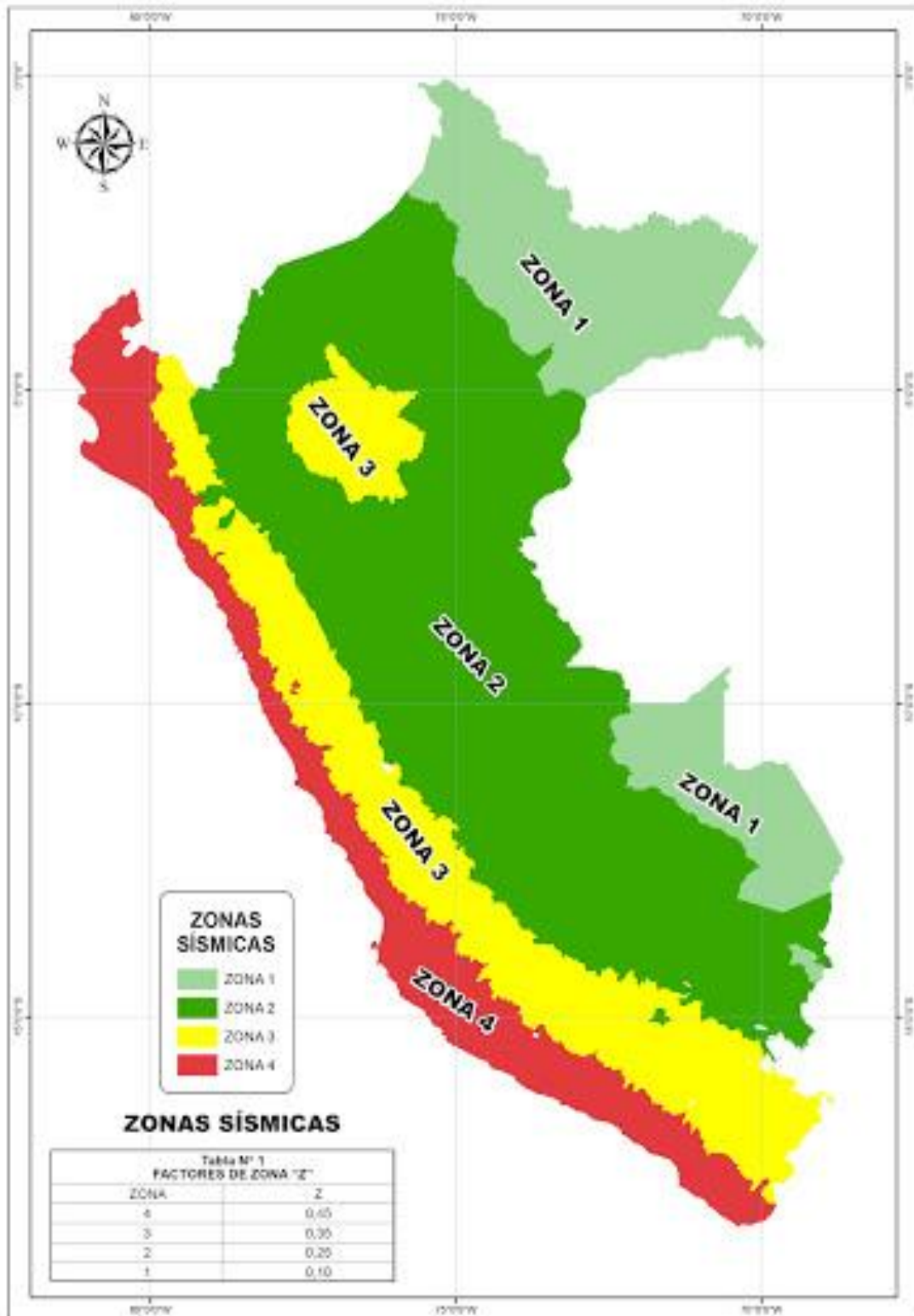
Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

# Mapa de temperaturas mínima normal estación de invierno



Fuente: Instituto de Defensa Civil (INDECI)

## Mapa de zonas sísmicas



Fuente: Reglamento Nacional Edificaciones.



**Anexo 8:** Panel fotográfico

Foto 1: Levantamiento topográfico



Fuente: Elaboración propia

Foto 2: Tramo de carretera en estudio



Fuente: Elaboración propia

Foto 3: Recolección de puntos topográficos



Fuente: Elaboración propia

Foto 4: Levantamiento topográfico en la ciudad



Fuente: Elaboración propia

Foto 5: Toma de datos del teodolito



Fuente: Elaboración propia

Foto 6: Toma de datos del teodolito



Fuente: Elaboración propia

Foto 7: Toma de datos del teodolito



Fuente: Elaboración propia



Pimentel, 22 de Junio de 2021

**VISTO: 2**

El oficio presentado al Coordinador de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, en el cual se solicita se emita la resolución para la sustentación del trabajo de investigación denominada **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, TRAMO CARRETERA 3N KM 192 + 540 CENTRO POBLADO SAN JUAN DE LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA - 2019”** presentada por: **Br. BURGA BLANCO WILDER**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el proceso para optar el Título Profesional está normado en el REGLAMENTO GENERAL de la Universidad César Vallejo, en los capítulos I y II de Grados y Títulos en los Arts. Del 7° al 18°.

Que, habiendo cumplido con los requisitos de ley, el Sr. Director de Investigación del Campus, en uso de sus atribuciones conferidas;

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º DESIGNAR** como Jurado Evaluador de la Tesis mencionada, a los profesionales siguientes:

- **Presidente** : Mgtr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
- **Secretario** : Dr. Omar Coronado Zuloeta
- **Vocal** : Mgtr. Fernando Demetrio Llatas Villanueva

**ARTÍCULO 2º SEÑALAR** como lugar, fecha y hora de sustentación el siguiente:

**Lugar** : Sustentación virtual  
**Día** : miércoles, 23 de Junio de 2021  
**Hora** : 20:00 horas

**ARTÍCULO 3º DISPONER** que el secretario del Jurado Evaluador redacte un acta detallada del proceso de sustentación en la que figuren los criterios de evaluación.

**ARTÍCULO 4º ELEVAR** el acta de sustentación, la carpeta de Título Profesional y 02 CDs de la Tesis a la Coordinación de Grados y Títulos.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**

Mgtr. Robert Edinson Suclupe Sandoval  
Coordinador de EP de Ingeniería Civil  
UCV- Filial Chiclayo

## Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Yo, **BURGA BLANCO WILDER**, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chiclayo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a Tesis titulado:

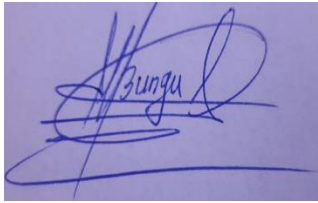
**“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, TRAMO CARRETERA 3N KM 192 + 540 CENTRO POBLADO SAN JUAN DE LACAMACA, DISTRITO DE BAMBAMARCA, CAJAMARCA - 2019”**

es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 11 de Julio del 2021

Apellidos y Nombres del Autor: <b>BURGA BLANCO WILDER</b>	
DNI: 40062071	Firma 
ORCID: 0000-0002-7928-8283	