



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño de infraestructura vial tramo caserío Gramalotes –  
centro turístico los Peroles Negros, distrito de San José de  
Lourdes, Cajamarca”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Jordán Vásquez, Ruberth Luis (ORCID: 0000-0001-8503-3183)

**ASESOR:**

Mg. Suclupe Sandoval, Robert Edinson (ORCID: 0000-0001-5730-0782)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO - PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

A Dios todo poderoso por concederme la vida y darme una oportunidad de culminar con una etapa muy importante en mi vida y permitirme comenzar esta nueva etapa como profesional competente y con sentido humano y social.

A mis padres, hermanos y amistades por enseñarme a perseverar y alcanzar mis metas sin rendirme a pesar de muchos obstáculos que se me ha presentado en la vida.

Y a mis docentes de ingeniería civil por, transmitirnos su conocimiento y ayudarnos a crecer y ser unos profesionales con bases competitivas.

Jordán Vásquez, Ruberth Luis

## **Agradecimiento**

Mi agradecimiento muy especial a todos los maestros catedráticos de esta facultad de ingeniería quienes día a día me formaron y estimularon a crecer como persona e intelectualmente, para solucionar los problemas de la sociedad, mil gracias.

También quiero agradecer de manera muy especial a los ingenieros Miembros del jurado, asesor de este trabajo, por su predisposición permanente para brindarme sugerencias.

A mis padres, hermanos y amigos por apoyarme en este proceso de cumplir mi sueño de llegar a ser un ingeniero.

Jordán Vásquez, Ruberth Luis

## Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>9</b>
3.1. Diseño de Investigación .....	9
3.2. Variable, Operacionalización .....	9
3.3. Población y muestra .....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	10
3.5. Procedimientos de recolección de datos .....	10
3.6. Métodos de análisis de datos .....	10
3.7. Aspectos éticos .....	10
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>21</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

## Índice de tablas

Tabla 1: de BM'S Utilizados .....	11
Tabla 2: Resumen de ensayos de suelo .....	12
Tabla 3: Resumen IMDA .....	13
Tabla 4: Presupuesto de mitigación Ambiental .....	14
Tabla 5: Características del Diseño Geométrico De La Vía .....	15
Tabla 6: Costo de la obra .....	16

## Índice de figuras

Figura 1: Espesores de las capas de la carpeta estructural según ASSHTO ..... 16

## Resumen

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo general realizar el diseño de la infraestructura vial tramo caserío gramalotes – centro turístico los peroles negros, distrito de san José de Lourdes, Cajamarca, que nos permite mejorar la accesibilidad peatonal y vehicular que conecte el caserío gramalotes y el centro turístico, mejorando la actividad turística de los pobladores.

Se ha efectuado los estudios técnicos que comprende la investigación y el diseño de la carretera, en la cual hemos utilizado una metodología no experimental por ser un diseño simple descriptivo, examinando en la zona de estudio, los impactos sociales, económicos y ambientales; cumpliendo rigurosamente los objetivos propuestos y todos los estudios que comprenden a la siguiente investigación.

El Estudio de Mecánica de Suelos, se ha realizado de acuerdo a lo establecido por el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos- Sección: Suelos y Pavimentos (2014).

El Estudio Hidrológico de acuerdo al Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014). El Diseño Geométrico para el mejoramiento de Carretera en estudio, se ha utilizado el Manual de Carreteras, DG-2018, además otros manuales y normas emitidas por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

**Palabras claves:** Diseño Geométrico, Diseño de Pavimentación, Diseño de Alcantarillado.

## **Abstract**

The purpose of this research work is to carry out the design of the road infrastructure for the section of the Gramalotes hamlet - Los Peroles Negro tourist center, San José de Lourdes district, Cajamarca, which allows us to improve the pedestrian and vehicular accessibility that connects the Gramalotes hamlet. and the tourist center, improving the tourist activity of the inhabitants.

The technical studies that comprise the research and the design of the road have been carried out, in which we have used a non-experimental methodology as it is a simple descriptive design, examining the social, economic and environmental impacts in the study area; rigorously fulfilling the proposed objectives and all the studies that comprise the following investigation.

The Soil Mechanics Study has been carried out in accordance with the provisions of the Highway Manual: Soils, Geology, Geotechnics and Pavements- Section: Soils and Pavements (2014).

The Hydrological Study according to the Highway Manual: Hydrology, Hydraulics and Drainage (2014). The Geometric Design for the improvement of the highway under study, has been used the Highway Manual, DG-2018, in addition to other manuals and standards issued by the Ministry of Transport and Communications.

**Keywords:** Geometric Design, Paving Design, Sewer Desi.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos de antes es necesario la comunicación entre pueblos, con el avance del tiempo viene implementándose técnicas de construcción en vías de comunicación, como calzada de piedra, hasta pistas que observamos en la actualidad, con alternativas comprobadas que pueden crearse vías de pavimento flexible o rígido.

Contar con una infraestructura implica el desarrollo del territorio nacional ya que genera impacto positivo en lo económico.

Ahora si miramos al caso de Costa Rica y desarrollamos la misma idea infraestructura social y productiva el PBI crecería en 3.5% anual y un 2,2% si se obtenemos niveles de Chile.

Existen vías de baja volumen de tránsito que se encuentran mayormente en comunidades de zonas rurales, que incluye parte de todo sistema de transporte en brindar servicios promoviendo el desarrollo, la salud, educación y también a la administración en el suelo y los recursos naturales.

Contamos con tres ejes longitudinales definidos la Panamericana y las longitudinales de la sierra y selva y 20 ejes transversales. El 2009, llegando cerca 90 000 km, lo cual refleja 15,9% pavimentadas y 71 257,2 kilómetros (84,1%) sin pavimentar. En la actualidad el MTC, hay proyectos para ejecutarse en la red vial 2474,3 km.

Según MTC (2016), Cajamarca como departamento supero en pavimentación de 37.5% el 2011 al 88.9% en 2016, pero aun esto no refleja alentadora la cifra, como cifra de red departamental es 4% y en concerniente a red vecinal refleja el 0.3% pavimentada.

Lo cual, el proyecto que se está presentando, desarrollaremos sobre este criterio en trazo y construcción de un pavimento flexible, detallaremos las definiciones de carretera y verificaciones de las normas y especificaciones de construcción mínimamente con lo establecido por el MTC, describiremos las características físicas, geográficas, económicas y sociales que involucran al diseño según características del lugar.

En nuestro trabajo hemos considerado el problema de investigación:

¿Cuál es el diseño de la infraestructura vial entre el caserío Gramalotes y el Centro Turístico los Peroles Negros, distrito de san José de Lourdes, Cajamarca?

En tal sentido se justifica en brindar beneficios en el lugar de ejecución, en cuestiones desarrollar el acceso al centro turístico de la zona, desarrollo económico, contribuyendo considerablemente la mejoría de índices económicos y brinda oportunidad de desarrollarse los usuarios de la zona, solventando las escaseces por problemática en conectividad vial actualmente se presenta. Aperturando una vía carretera aumentará lo socioeconómico y cultural de los moradores, beneficiara puestos de trabajo directo a en toda la ejecución y operación, por esta razón nos permite mejorar las condiciones sociales que por años han estado aislados de los demás pueblos cercanos, generando así puestos de trabajo durante su etapa de construcción.

Por lo que hemos considerado objetivo general:

Diseñar la infraestructura vial tramo caserío gramalotes – centro turístico los peroles negros, distrito de san José de Lourdes, Cajamarca.

Teniendo los siguientes objetivos específicos:

Elaborar el diagnostico situacional del diseño de la infraestructura vial tramo caserío gramalotes – centro turístico los peroles negros, distrito de san José de Lourdes, Cajamarca.

Realizar estudios básicos: topografía, mecánica de suelos, graficas hidrológicos, hidráulicos y ambientales.

Realizar diseño geométrico.

Realizar los costos y presupuestos y programación de obra.

Para validar el trabajo de investigación hemos considerado la siguiente Hipótesis:

El diseño de la vía que conecta el caserío gramalotes y el centro turístico los peroles negros, Distrito de San José de Lurdes, Cajamarca, contribuirá el mejoramiento de vida poblacional.

## II. MARCO TEÓRICO

En marco teórico en nuestro proyecto de investigación hemos considerado diferentes trabajos de investigación a nivel internacional, nacional y local, lo cual nos ha permitido desarrollar la investigación de la infraestructura vial entre el caserío gramalotes y el centro turístico los peroles negros:

En el plano internacional se tiene muchos trabajos de investigación que están relacionados a nuestro proyecto:

Para Valverde, (2017, p.19), "se ha efectuado los estudios técnicos que comprende la investigación y diseño de la vía, examinando como zona de estudio, los impactos sociales, económicos y medioambientales; estableciendo coherentemente los objetivos propuestos; la topográfico, la mecánica de suelos, impacto ambiental y costos y presupuestos, aplicando los conocimientos ingenieriles adquiridos.

Según, Lazerte (2016, p.21), menciona sobre mal diseño en una infraestructura vial puede provocar situaciones de riesgo como es el caso en Colombia el mal diseño de las vías y su rápido deterioro han ido provocando accidentes. En Bogotá las personas fallecidas por accidentes de tránsito en las principales vías aumentaron 99% este año con respecto al 2016. En los últimos meses del 2017 se registraron un total de 183 muertos, mientras que en agosto del 2016 hubo 92, según las cifras proporcionadas por Protección Civil de la entidad.

Para Vásquez (2015, p.1). Al evaluar Impacto Ambiental es fundamental como carácter preventivo con efectos ambientales para el proyecto en ejecución. Ayuda planificación como correctivo y su finalidad es estableciendo equilibrio entre labores humana y ambientales, llegando a ser figura positiva no obstaculizadora, siendo útil impidiendo la sobreexplotación ambiental.

Para Roncal (2016, p 20). Menciona por faltar trocha carrozable produce que los caseríos no se conecten y las necesidades esenciales no se cubran a tiempo, que no siembran en la zona, también productos de trabajo, de sembrío y alimentación de ganados, etc.

En la cual se ha considerado diferentes teorías y enfoques conceptuales:

El la mecánica de suelos es muy importante para lograr un buen pavimento flexible en el diseño, según el resultado proporcionado se obtendrá el sistema estructural, siendo dispensable para todo tipo de cálculo, pasando por campo, laboratorio y gabinete que permita establecer y evaluar características físicas-mecánicas de los suelos del presente proyecto.

En la visita al área se realizó tres calicatas profundidad de 1.50 m. En el cual se han podido observar los estratos que el suelo contiene.

Con respecto al estudio de la cantera se desarrollará los trabajos en laboratorio estableciendo características físico-mecánicas del material a emplearse.

En lo concierne a las fuentes de agua realizaron trabajos de campo y se detallará los puntos de agua, longitud y estado de los accesos.

Referente al estudio de tráfico tiene como objetivo cuantificar el conteo vehicular para conocer con certeza volumen diario transitado por la vía de tal manera designar características de diseño, en tramos homogéneos haciendo diferenciando, siendo fundamental para la evaluación económica de diferentes alternativas y plasmadas.

**Estudio Hidrológico:** Las aguas superficiales producto de las precipitaciones pluviales o afloramientos tienen que ser adecuadamente manejadas o controladas a través de estructuras hidráulicas en la estructura vial, con el propósito de brindar un adecuado servicio de transporte.

En el **estudio de impacto vial** identifica los cambios al transitar vehículos y peatones, por la creación de proyecto tanto adentro como afuera del derecho de la vía: Está dirigido a determinar cambios generado en el tránsito, efecto al implementar un proyecto o instalación adentro o fuera del derecho de vía estableciendo solución en la mitigación de impactos al producirse en el funcionamiento. (MTC y DG-2018; p.11).

**Estudio de Señalización:** también Seguridad Vial, registrando y analizando actuales características físicas vial identificando factores que puedan afectar seguridad, estableciendo recomendaciones a partir del análisis, en salvaguardar la integridad peatonal y motorizada y a los usuarios.

**Carretera:** Camino transitable vehicular motorizados de dos ejes al menos, tiene peculiaridades geométricas como: pendiente longitudinal y transversal, y elementos que deberá satisfacer con las normas técnicas vigentes MTC. (DG-2018, p.10).

**Bombeo:** Ocurre en tramos tangentes o en curvas en contraperalte que depende la superficie de la rodadura y la precipitación zonal, con calzadas con inclinación mínima de bombeo cuya finalidad de expulsar aguas superficiales. (DG-2018, P. 195)

**Derecho de vía:** Se encuentra en la vía es de faja de ancho variable y los elementos que la contienen, servicios, áreas destinadas como ensanchaje o mejoramiento, es zona segura para el usuario. Se establece su ancho con resolución del titular de autoridad competente. (DG-2018, P. 10).

**Calzada o Superficie de rodadura:** divide una o más carriles destinadas a los vehículos el transitar en una solo fila de tránsito, además es parte de la vía asignada a la circulación vehicular, excluyendo la berma. (DG-2018, P. 190).

**Cunetas:** tiene función de escurrimientos superficiales y subsuperficiales a través de su canal que se encuentra ubicada lateralmente a lo largo de la carretera, el agua transcurrida viene de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, cuyo objetivo es salvaguardar el pavimento. (DG-2018, p. 208).

**Curvas en contraperalte:** Su funcionalidad es lo posible conservar bombeo normal en la vía, surgiendo curvas mostrando sus carriles un contraperalte en vínculo al giro de la curva. (DG-2018, p. 132).

**Presupuesto:** Nos da el costo total de proyecto dependerá todas las partidas pertenecientes al Glosario de Partidas que contiene unidades, especificaciones que se aplica a obras civiles como carreteras y puentes, vigente; se determinara por los metrados y costos unitarios. El presupuesto está conformado por gastos generales, utilidades, IGV. (DG- 2018, P. 278).

**Topografía:** Su función es establecer las características del terreno a tomar en cuenta, la información recabada es de forma directa e indirecta según los requisitos. Contendrá cartográfica georreferenciada, escalas requeridas, áreas levantadas, longitud de poligonales, magnitud de los errores de cierre, puntos de control enlazados a la Red Geodésica Nacional GPS en el sistema WGS84, coordenadas UTM y geográfica.

**Subrasante:** Es una superficie concluida de una carretera en corte y relleno, colándose la estructura del afirmado. (Manual pavimentos, 2013, p. 23).

**Taludes:** tiene función de establecer la inclinación de la pared en ángulo inclinado garantizando su estabilidad en zonas de corte o terraplenes. Representa la tangente del ángulo entre la superficie y la horizontal del terreno. (DG-2018, p. 202).

**Diseño Geométrico:** Teniendo en cuenta el diseño Geométrico de la vía, punto del proyecto al cual se debe considerar con mucha trascendencia. Sin embargo, lo buscamos es generar vía que de aprobación a los pobladores y que sea duradera en el tiempo, siguiendo normativas establecidas y planteadas en el diseño de dicha estructura vial y considerando mejores componentes y factores de seguridad en cálculo vial.

**Diseño de Pavimento:** Su principal función es soportar la fricción del tránsito y los factores climatológicos zonal que la carretera está expuesta. Para cumplirlos necesariamente determinaremos las capas y espesores específicos de diseño.

**Estudio de Impacto Ambiental:** Según características de medio ambiente podemos identificar la información básica generalizada que nos permite disponer la evaluación en el Plan de Manejo Ambiental.

**Diseño de Obras de Arte** Es fundamental para que tenga un diseño óptimo evitando que el agua filtre en dicha estructura provocando deterioro ante ello se analiza el área de la cuenta, coeficiente de escorrentía; con dicha información se hace el diseño correspondiente.

**Velocidad de diseño:** Tomará la máxima escogida manteniendo con seguridad y comodidad en relación al tipo de vía, según las circunstancias favorables que prevalezcan el diseño. (D.G. 2018, p. 96).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño de Investigación

El diseño es no experimental, es decir es un diseño simple que se usara un estudio descriptivo, por lo que el investigador recolectara datos relacionado con objeto a estudiar, no realizando un tratamiento experimental en el proyecto, siendo conformada una variable y una población.

Esquema:

M ----- O

Dónde:

**M:** Lugar de ejecución del proyecto

**O:** datos determinada muestra.

#### 3.2. Variable, Operacionalización

**Variable Independiente:** Diseño de infraestructura vial

#### 3.3. Población y muestra

##### **Población**

Conjunto de carreteras del distrito

##### **Muestra**

El mismo proyecto tramos entre el caserío Gramalotes-Centro Turístico Los Peroles Negros.

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

**Técnicas:** La observación y aplicación de conocimientos.

**Instrumentos:** Utilizaron equipos topográficos e instrumentos de laboratorio de suelos, software de ingeniería y guías de observación.

### **3.5. Procedimientos de recolección de datos**

Utilizará una guía de observación y se anotarán en un cuaderno de campo para ser procesados en gabinete. Los datos de campo serán recopilados mediante instrumentos: equipos topográficos y sus instrumentos, medios escritos y electrónicos para las muestras de suelos de las calicatas y observación en campo, vistas fotográficas, entre otros.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

En este proyecto diferentes programas, tablas y gráficos, tales como: Excel, Google Earth, AutoCAD 2017, AutoCAD Civil 3D 2017, S10, Ms Project, Hidro-Esta, etc.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este informe de diseño de infraestructura vial los datos son reales en beneficio del caserío gramalotes; y así cumplir con nuestro trabajo. Además, se ha obtenido la autorización del alcalde distrital con el fin de elaborar dicho proyecto así mismo con las propiedades afectadas, con el fin de no vulnerar la propiedad privada ni la integridad personal de los habitantes y el medio ambiente de la zona.

## IV. RESULTADOS

### Diagnostico Situacional

La realidad situacional del camino rural del caserío gramalotes y el centro turístico los peroles negros del Distrito de San José de Lourdes, encontramos en deterioro absoluto, influenciando en el traslado no satisfactoriamente para beneficiarios que usan dicha vía, las constantes lluvias afectan los caminos en lo cual los transeúntes tienen mucha dificultad para llegar a dicho centro turístico.

### Estudios Básicos

El objeto principal del levantamiento topográfico es conseguir la altimetría y planimetría en el lugar de estudio, el propósito de verificar volúmenes de tierra a remover y cálculo de costos para determinar un proyecto, ya que la topografía es plana.

Tabla 1: de BM'S Utilizados

UBICACIÓN BMs				
Nº	ESTE	NORTE	COTA	PROGRESIVA
1	725274.93	9442756.55	1061.01	0+000
2	725274.82	9442736.04	1048.62	0+000
3	725636.57	9442790.62	1081.88	0+500
4	725964.22	9443038.85	1087.51	0+980
5	726361.71	9443159.85	1125.56	1+500
6	726595.12	9443410.29	1170.68	1+990
7	726632.56	9443682.67	1213.98	2+510
8	726985.93	9443611.02	1241.25	2+970
9	727177.22	9443546.73	1247.61	3+218

**Fuente:** Elaborado por el investigador.

En mecánica de suelos consiste dar una serie de ensayos, utilizándose muestras tomadas en el terreno donde se desarrollará el proyecto, la cual nos dará conocimiento sobre particularidades físicas y mecánicas del suelo, clasificándolos y determinando su calidad de estos.

Tabla 2: Resumen de ensayos de suelo

Cal.	UBIC.		PROF. DE-A	CON DE H%	LP%	LL%	IP	PASANTE MALL A 200	CLASIFICACIÓN		CBR1 AL				CBR2 AL			
											1"		2"		1"		2"	
											100%	95%	100%	95%	100%	95%	100%	95%
C-1	0+500	E-1	0.00 - 0.60	3.46	17.38	28.66	11.3	73.32	CL	A-6(8)	12.2 0%	10.4 0%	12.9 9%	11.13 %	-	-	-	-
		E-2	0.60 - 1.50	7.35	24.45	32.00	7.6	77.64	ML	A-4(9)								
C-2	1+500	E-1	0.00 - 0.65	6.53	20.00	31.87	11.9	73.58	CL	A-6(8)	-	-	-	-	-	-	-	-
		E-2	0.65 - 1.50	7.60	23.81	29.36	5.6	78.41	ML	A-4(9)								
C-3	2+500	E-1	0.00 - 0.60	4.66	17.57	28.21	10.6	75.30	CL	A-6(9)	-	-	-	-	14.15 %	9.90 %	15.1 %	10.65 %
		E-2	0.60 - 1.50	6.54	24.51	30.15	5.6	74.68	ML	A-4(8)								

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra que el suelo es arcilla de baja plasticidad con grava con un CBR al 95% promedio a 10.52% siendo un suelo malo

Las actividades de conteo vehicular se realizaron entre los días lunes 11 al domingo 17 de Febrero del 2020, de acuerdo a las normativas establecidas por el MTC, obteniéndose un total de 1051 vehículos contabilizados en la semana de estudio, de las cuales el séptimo día (domingo) contabilizó mayor conteo vehicular, debido a que se produce actividad comercial de las localidades hacia el distrito y provincia, así mismo durante la semana las horas de mayor tránsito son de 08:00 a 09:00 am y de 12:00 a 01:00 pm

Tabla 3: Resumen IMDA

TIPO DE VEHÍCULO	LUN	MAR	MIE	JUE	VI E	SAB	DOM	T.SEM	IMDs	FC	IM DA
AUTO	22	25	18	25	37	55	67	249	35.57	1.38058	49
STATION WAGON	17	9	22	20	33	55	49	205	29.29	1.38058	40
PICK UP	7	11	9	15	27	25	26	120	17.14	1.38058	24
PANEL	3	0	4	6	6	9	7	35	5.00	1.38058	7
RURAL COMBI	15	27	23	25	37	49	52	228	32.57	1.38058	45
MICRO	0	3	1	9	15	22	18	68	9.71	1.38058	13
BUS 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.38058	0
BUS >=3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.38058	0
CAMION 2E	5	9	9	12	18	25	20	98	14.00	1.38058	19
CAMION 3E	0	3	6	6	11	9	13	48	6.86	2.38058	16
CAMION 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
SEMITRAYLER 2S1/2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
SEMITRAYLER 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
SEMITRAYLER 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
SEMITRAYLER >=3 S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
TRAYLER 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
TRAYLER 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
TRAYLER 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
TRAYLER >=3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.38058	0
IMD(VEH/DIA)	69	87	92	118	184	249	252	<b>1051</b>	<b>150.14</b>	<b>To</b>	<b>213</b>

Fuente: Elaboración propia

En el IEA se obtuvo un mayor impacto negativo de -11 y mayor impacto positivo de 32, obteniendo un resultado final de 3, en la cual es un impacto positivo alto, demostrándose que el presente proyecto es viable.

Tabla 4: Presupuesto de mitigación Ambiental

Item	Descripción	Total, S/.
1	Acondicionamiento de depósito de material excedente	122,529.63
2	Programas de contingencias	10,000.00
3	Programa de Capacitación y Educación Ambiental	8,000.00
4	Programa de Mitigación, Prevención y Corrección	18,700.00
5	Programa de control de seguimiento	34,800.00
6	Reacondicionamiento de área de campamento y patio de maquina	14,120.00
TOTAL, S/.		208,149.63

Fuente: Elaboración propia

### **Estudio de afectaciones prediales.**

Se realizó el estudio de afectaciones prediales en campo, haciendo reuniones con los pobladores de los terrenos afectados, quienes se comprometieron a donar el área de terreno por donde pasa la Vía a la municipalidad de San José de Lourdes ya que en lo posterior se ejecute los trabajos

### **Estudio de Impacto Vial**

A través del presente estudio se identificó los posibles impactos que se presentaran una vez ejecutado el proyecto tanto el área de influencia directa que comprende el tramo de la carretera que une el caserío gramalotes y el centro turístico los peroles negros, así como el área de influencia indirecta que comprende las calles por donde será el ingreso y posterior salida de los vehículos de la zona urbana del caserío de gramalote.

## DISEÑO GEOMÉTRICO

Tabla 5: Características del Diseño Geométrico De La Vía

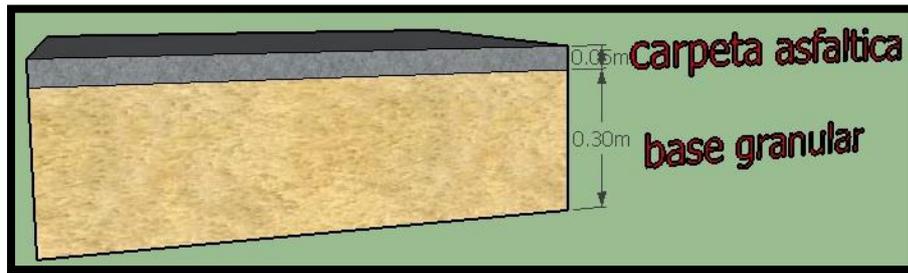
CARACTERÍSTICAS	
demanda	Tercera Clase
orografía	Accidentado - Tipo 3
IMD	< 400 Veh. /día
RESUMEN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO	
Tramo:	Km 0+000-3+218
Topografía del Terreno:	Accidentado-Escarpado
Velocidad de Diseño:	30 km/h
Dist. De visibilidad Deparada:	35.00 m
Radio Mínimo:	25.00 m
Pendiente Mínima:	0.50%
Pendiente Máxima:	10.00%
Derecho de Vía:	8m (a cada lado del eje)
Ancho de Carril:	3.00 m
Ancho de Berma:	0.50 m
Ancho de Calzada:	6.00 m
Bombeo:	2.50%
Peralte Máximo:	12%
Talud de Corte (h:v):	1:1
Talud de Relleno (v:h):	1:1.5
Cunetas	0.75mx0.30m (hvx)

**Fuente:** Elaboración propia

### Pavimento

En tal sentido, se determinó los espesores de diseño de la estructura del pavimento, guiándose en Norma de Suelos y Pavimentos, la cual, según las características de nuestro diseño, sugiere los siguientes espesores para la estructura del pavimento: 0.05 cm de carpeta asfáltica, 30 cm de Base granular, siendo en total 35 cm de espesor de estructura de pavimento.

Figura 1: Espesores de las capas de la carpeta estructural según ASSHTO



Fuente: Elaboración propia

### Estructuras.

Se hizo ubicación y diseño 2 alcantarillas de paso y 1 alcantarillas de alivio en lugares donde la topografía lo requiere, su drenaje es triangular de 0.75x0.30.

Costos y Presupuesto.

### Metrados.

Base = 6,758.43 m<sup>3</sup> - Carpeta asfáltica = 22,528.10 m<sup>2</sup>    1,126.41 m<sup>3</sup>

Tabla 6: Costo de la obra

<b>Costo directo</b>	S/.2,771,949.10
<b>Gastos generales (21.42%)</b>	S/.593,757.97
<b>Utilidades (10%)</b>	S/.277,194.91
<b>Sub total</b>	S/.3,642,901.98
<b>IGV (18%)</b>	S/.655,722.36
<b>Supervisión (3% V.R)</b>	S/.128,958.73
<b>Costo total</b>	<b>S/.4,427,583.07</b>

Fuente: Elaborado por el investigador

CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES Y 07/100 NUEVOS SOLES

## **V. DISCUSIÓN**

### **Diagnóstico situacional**

El tramo de ejecución de dicho proyecto que se encuentra entre Gramalotes y el centro turístico peroles negros camino de herradura, la cual en épocas lluviosa se ve afectada por muchos pobladores que trasladan sus productos agrícolas hacia el distrito, de esto queremos enfatizar el turismo mediante vías de acceso que nos permita a la población local e internacional visitar nuestros atractivos lugares turísticos que muchas veces son abandonadas por las autoridades del distrito y provincia. Lo que menciona también Lazerte (2016, p.21), menciona sobre mal diseño en una infraestructura vial puede provocar situaciones de riesgo el mal diseño de las vías y su rápido deterioro han ido provocando accidentes. Por lo tanto esto nos garantiza que dicho diagnóstico es válido.

### **Estudios Básicos**

Para EMS determine 3 calicatas al eje de la vía, a 1.50 m. de profundidad, es decir una calicata por kilómetro que en sí debería de ser dos calicatas por kilómetro según nos indica la norma, predominante CL y ML y CBR promedio de 10.52% el mismo que se encuentra debajo de la altura de rasante donde pudimos observar los diferentes estratos del terreno natural en todo el trayecto, cumpliendo lo especificado por el manual de suelos. Así mismo menciona Roncal (2016). Menciona por faltar trocha carrozable produce que los caseríos no se conecten y las necesidades, demostró que a través de la EMS pudo diseñar en contrastación de resultado, podemos asegurar el buen diseño óptimo

Por otro lado, la ruta óptima al inicio de la carretera en la cual ambas rutas se unen a 2 km para luego proseguir la misma ruta, determinó 2 opciones: la primera de 1.7 km, con topografía accidentada; y segunda era menos accidentada aproximadamente de 1 km a la unión de dicha vía que prosigue al centro turístico peroles negros en la cual los propietarios del terreno estuvieron de acuerdo en totalidad que se ejecute el proyecto por esta ruta siendo ganadora para la apertura de la vía. Cumpliendo con los parámetros de MTC siendo viable el diseño.

Ahora en topografía se mostró con la finalidad conseguir la altimetría y la planimetría demostrando la cantidad volúmenes removidos y calculando costos

dando viabilidad al diseño, pero conociendo el lugar que es netamente accidentado y con pendientes elevadas se ha realizado en lo posible obtener una topografía plana. La cual comparando con el DG-2018 muestra todos los requisitos de diseño, esto mismo menciona Lazerte (2016, p.21), menciona sobre mal diseño en una infraestructura vial depende de la topografía esto nos demuestra que los resultados obtenidos son válidos y viables.

En el Estudio Hidrológico se demostró con el fin de poder verificar las secciones hidráulicas de las obras de artes existentes, las cuales captaran las aguas derivado de los riachuelos y precipitaciones pluviales máximas de la zona en últimos 20 años de la estación de san Ignacio, datos que fueron entregados por el Senamhi en las oficinas de la ciudad de Chiclayo. Como menciona el Manual de Hidrología garantizando el óptimo funcionamiento.

Los EIA están dados por determinadas por impactos negativos y positivos que se tiene que tener en cuenta, para lo cual mostró la matriz de Leopold para identificar los impactos negativos y positivos el cual me da 3, determinado que los impactos negativos dan en la contaminación de aire, incremento de emisiones sonoras, variación de relieve y positivos genera empleos. En tal sentido podemos decir que según el resultado obtenido la obra es viable. De tal manera menciona Vásquez (2015, p.1). Al evaluar Impacto Ambiental es fundamental como carácter preventivo con efectos ambientales para el proyecto en ejecución. Ayuda planificación como correctivo y su finalidad es estableciendo equilibrio entre labores humana y ambientales, llegando a ser figura positiva no obstaculizadora, siendo útil impidiendo la sobreexplotación ambiental

En el diseño geométrico del proyecto se indicó la consideración las características en la zona de trabajo con el apoyo del programa Auto – CAD, Civil 3D, lo mismo que se realizó en gabinete, demostrando así valores según el manual DG-2018. el diseño óptimo es viable.

Con el estudio de tránsito argumente que IMDa es 213 veh. /día y el tipo de vehículo es Automóvil lo cual hacen movilidad colectiva. Cumpliendo con los parámetros de MTC y manual de DG-2018, asegurando la viabilidad del diseño

En el presupuesto la partida que mayor costo es el movimiento de tierras, por lo que se tiene que cortar y rellenar todas las áreas considerables con el fin de obtener una pendiente más plana para que los vehículos transiten con facilidad. El costo total de la obra asciende a 5, 932,240.96 dicho monto tiene mucha similitud con AVILA, 2018 que en su tesis titulada: “DISEÑO DE LA CARRETERA OSAYGUE – MUNGURRAL – DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD” que su costo de obra ascendió a 7’594256.12. Ubicándose ambos estudios en la zona rural.

En cuanto al estudio de las canteras los agregados mencionen al Río Chinchipe. Cumpliendo con el volumen requerido y la calidad para la elaboración de concreto. Interviniendo sobre el costo unitario, demostrando valido para afirmado, cumpliendo estrictamente con parámetros de MTC dando viabilidad al diseño a ejecutar.

En el diseño de pavimentos se pudo determinar los espesores de carpeta asfáltica, siendo espesor de 7,5 cm, la base y la sub base teniendo como resultados de 35cm respectivamente, este espesor se dio de acuerdo al análisis de suelos que se realizó en el laboratorio de la universidad cesar vallejo. Cumpliendo el enfoque dado por el diseño de pavimento.

Paras obras de arte, especialmente las cunetas, el Manual de Carreteras – Hidrología, Hidráulica y Drenaje, garantizando dimensiones mínimas dado por cunetas. Demostrando en el caudal de diseño, verificando que este caudal es mucho menor que el caudal máximo, soportando las dimensiones mínimas indicado por la norma, adaptándose las dimensiones cumpliendo la normativa como consideraciones de diseño. Se encontró alcantarillas de alivio para el desagüe de las cunetas en las curvas convexas, ya que allí se almacenan las aguas pluviales.

Ahora lo que se refiere a los costos del proyecto, ha ejecutado se mostró la cotización de la zona. La cual se puede verificar que es la más cercana para transportar los productos a la obra, y por lo tanto se economiza costos, cumpliendo a cabalidad referente a partidas según el manual de metrado y costos requeridos.

Con los resultados, podemos decir que nuestro proyecto optimizara la transitabilidad en el caserío gramalotes y el centro turístico los peroles negros, además da viabilidad.

Por lo que confirmamos la Hipótesis El diseño de la Infraestructura Vial sí optimizará la transitabilidad del caserío Gramalotes y el centro turístico los peroles negros 2020.

## VI. CONCLUSIONES

- A través del reconocimiento de campo por medio de una inspección del tramo en estudio, determinamos que el camino se encuentra en mal estado, perjudicando la transitabilidad de los pobladores y pueblos vecinos.

De los estudios básicos realizados se concluyó lo siguiente:

- De acuerdo al levantamiento Topográfico se definió objeto principal la altimetría y la planimetría obteniéndose topografía accidentada.
- En EMS se dio 3 calicatas al eje de la vía a un 1.5m de profundidad donde se determinó que el suelo predominante es suelo predominante ML (Limo de baja plasticidad con grava) y CL (Arcilla de baja plasticidad con grava).
- Para el estudio de tráfico el conteo vehicular se obtuvo que el vehículo tipo “automóvil y station wagon” es la que presenta mayor afluencia en el tramo. El IMD actual se obtuvo 213 vehículos diarios.
- Se concluye que el río Chinchipe cumple las condiciones de calidad en mezclas asfálticas y concretas de cemento Portland.
- El estudio de impacto ambiental, no generara impactos ambientales significativos.
- El Estudio Hidrológico e Hidráulico concluimos las lluvias en la zona son permanentes durante todo el año se realizó 03 Alcantarillas entre de alivio y de paso para la evacuación de aguas con fines agrícolas así mismo.
- Para el diseño del pavimento flexible en caliente se empleó el método AASHTO 1993, obteniendo los diferentes espesores: Base y sub base 35cm; Carpeta de Rodadura 7.5cm. El diseño de la Berma será el mismo que el de la calzada.
- El costo de la vía asfaltada a diciembre de 2019 es de: S/.5,932,240.96 cinco millones novecientos treinta y dos mil doscientos cuarenta y 96/100 nuevos soles

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a toda la población conservar la vía dando funcionalidad óptima y capacitando por la municipalidad de San José de Lourdes.

En estudios básicos recomendamos:

- En la topografía se tendrá en cuenta para movimiento de tierra en corte del terreno en algunos tramos.
- Se tiene en cuenta los tipos de suelos que se obtuvieron como resultado en el laboratorio de suelos, para el movimiento de tierras durante el proceso de construcción del proyecto.
- Tomar el IMD proyectado, ya que esto da el buen manejo estipulado por el diseño definitivo.
- Al final de la obra debemos tener en cuenta que la flora fue dañada y deberíamos restaurar la vegetación con plantas propias de la zona para mantener el equilibrio del ecosistema.
- Debemos garantizar la propuesta económica para viabilidad, recomendando a las autoridades en mantenimiento cortos a todo el tramo.

## REFERENCIAS

Alcántara García, Dante. Topografía y sus aplicaciones. México: Editorial Continental, 2014. Disponible en:<https://books.google.com.pe/books?id=vNDhBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Alc%C3%A1ntara+Garc%C3%ADa+,+Dante.+2014.+Topograf%C3%ADa+y+sus+aplicaciones.+M%C3%A9xico+:+Editorial+Continental,+2014.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiQkaSZsefpAhUXHbkGHfeDD1IQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Alc%C3%A1ntara%20Garc%C3%ADa%20%2C%20Dante.%202014.%20Topograf%C3%ADa%20y%20sus%20aplicaciones.%20M%C3%A9xico%20%3A%20Editorial%20Continental%2C%202014.&f=false>

Alvarado Arellano, Martha y García Franchini, Carlos; Cálculo diferencia en competencias. Puebla: Grupo editorial PATRIA, 2016. Disponible en:<https://books.google.com.pe/books?id=KxghDgAAQBAJ&pg=PA28&dq=2.%09alvarado+Arellano,+Martha+y+Garc%C3%ADa+Franchini,+Carlos.+2016.+C%C3%A1lculo+diferencia+en+competencias.+Puebla+:+Grupo+editorial+PATRIA,+2016.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwirg-yAsufpAhUVGLkGHVaiAHUQ6AEIJzAA#v=onepage&q=2.%09alvarado%20Arellano%2C%20Martha%20y%20Garc%C3%ADa%20Franchini%2C%20Carlos.%202016.%20C%C3%A1lculo%20diferencia%20en%20competencias.%20Puebla%20%3A%20Grupo%20editorial%20PATRIA%2C%202016.&f=false>

Building durable and sustainable pavements. Al - Qadi, Imad. Illinois: CRC Press/Balkema, 2018, Vol. 1. Disponible en:<https://experts.illinois.edu/en/publications/building-durable-and-sustainable-pavements>

Cárdenas Grisales, James. Diseño Geométrico de Carreteras. Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia, 2013. Disponible en:<https://books.google.com.pe/books?id=1t03DgAAQBAJ&pg=PR4&dq=4.%09Cardenas+Grisales,+James.+2013.+Dise%C3%B1o+Geom%C3%A>

9trico+de+Carreteras.+Bogot%C3%A1+:+Biblioteca+Nacional+de+Colombia.,+2013.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiyqPqhsufpAhWyHLkGHXSoDe4Q6AEIJzAA#v=onepage&q=4.%09Cardenas%20Grisales%2C%20James.%202013.%20Dise%C3%B1o%20Geom%C3%A9trico%20de%20Carreteras.%20Bogot%C3%A1%20%3A%20Biblioteca%20Nacional%20de%20Colombia.%2C%202013.&f=false

Córdova Sangama, Carlos Alberto. Diseño de la infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la localidad de San Cristobal de Sisa, Picota, San Martin. Tarapoto : Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en:<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27398>

Allen Monge, Jaime. Componentes Esenciales de una Unidad Técnica de Gestión Vial en el Ámbito Municipal en Costa Rica, San José: 2009. Disponible en:<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/vial/article/view/1972>

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Manual de carreteras: Diseño Geométrico. Lima: MTC, 2018. Disponible en:[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/manuales.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Ensayo de Materiales. Lima: MTC, 2016. Disponible en:[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/manuales.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html)

Córdova Sangama, Carlos Alberto. Diseño de la infraestructura vial urbana para mejorar la transitabilidad en la localidad de San Cristóbal de Sisa, Picota, San Martin. Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en:<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27398>

Crespo Villalaz, Carlos. Mecánica de Suelos y Cimentaciones. México D.F.: LIMUSA S.A, 2014. Disponible en:<https://stehven.files.wordpress.com/2015/06/mecanica-desuelos-y-cimentaciones-crespo-villalaz.pdf>

De Solminihac Hernán, Echaveguren Tomás y Chamorro Alondra. Gestión de Infraestructura Vial. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2018.

Disponible

en:<https://books.google.com.pe/books?id=kw6DDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=10.%09De+Solminihac+T.,+Hern%C3%A1n,+Echaveguren+N.,+Tom%C3%A1s+y+Chamorro+G.,+Alondra.+2018.+Gesti%C3%B3n+de+Infraestructura+V%C3%ADal.+Chile+:+Ediciones+Universidad+Cat%C3%B3lica+de+Chile,+2018.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiyreeOs-fpAhViJLkGHVYqAMEQ6AEIMzAB#v=onepage&q&f=false>

Banco Interamericano de Desarrollo. Retos de Desarrollo del Perú. Lima: Ediciones Nova Print SAC, 2016. Disponible

en:<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/1472>

Fructuós Maña, Reixach. La obra Gruesa. Barcelona: Ediciones UPC, 2005.

Disponible

en:[https://books.google.com.pe/books?id=wu\\_Dk5az3HIC&pg=PA6&dq=La+obra+Gruesa.+Barcelona+:+Edicions+UPC,+2005.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjO75ngs-fpAhXQIbkGHQkiADEQ6AEIJzAA#v=onepage&q=La%20obra%20Gruesa.%20Barcelona%20%3A%20Edicions%20UPC%2C%202005.&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=wu_Dk5az3HIC&pg=PA6&dq=La+obra+Gruesa.+Barcelona+:+Edicions+UPC,+2005.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjO75ngs-fpAhXQIbkGHQkiADEQ6AEIJzAA#v=onepage&q=La%20obra%20Gruesa.%20Barcelona%20%3A%20Edicions%20UPC%2C%202005.&f=false)

Gamarra Tantalean, Billy Fred y Velásquez Acosta, Elena Maritza. Diseño estructural del pavimento flexible y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del Pueblo Joven Villa María - Distrito de Nuevo Chimbote – Ancash. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible

en:<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/39059?show=full>

Guerrero Castro, Cristian Camilo y Cruz Velasco, Lucio Gerardo. Clasificación de suelos finos de Popayán. Cauca: Editorial Universal del Cauca, 2018.

Disponible

en:<https://books.google.com.pe/books?id=7oawDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Clasificaci%C3%B3n+de+suelos+finos+de+Popay%C3%A1n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjRsfibtOfpAhWBKlkGHXgVC38Q6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false>

onepage&q=Clasificaci%C3%B3n%20de%20suelos%20finos%20de%20P  
opay%C3%A1n&f=false

Link, Heike, y otros. The costs of road infrastructure and Congestion in Europe. New York: Die Deutsche, 2014. Disponible en:<https://books.google.com.pe/books?id=DGCq7QJaloC&pg=PA16&dq=The+costs+of+road+infrastructure+and+Congestion+in+Europe.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjd0K7ZtOfpAhVylbkGHcxVda4Q6AEIKjAA#v=onepage&q=The%20costs%20of%20read%20infrastructure%20and%20Congestion%20in%20Europe.&f=false>

Moreno Ponce, Luis Alfonso, y otros. Mantenimiento y Conservación de Carreteras. Alicante: Editorial Área de Innovación y Desarrollo, 2018. Disponible en:<https://books.google.com.pe/books?id=EpNPDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=Mantenimiento+y+Conservaci%C3%B3n+de+Carreteras.+Alicante:++Editorial+%C3%81rea+de+Innovaci%C3%B3n+y+Desarrollo,+2018.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjg9pXxtOfpAhUYGbkGHemOB3QQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Mantenimiento%20y%20Conservaci%C3%B3n%20de%20Carreteras.%20Alicante%20%3A%20Editorial%20%C3%81rea%20de%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Desarrollo%2C%202018.&f=false>

Nieda Manzano, Tsuyoshi, y otros. Indicadores para la Caracterización y el Ordenamiento Territorial. México: Editorial de la Universidad Autónoma de México, 2004. Disponible en:[https://books.google.com.pe/books?id=\\_kvT8mQKH\\_QC&pg=PA19&dq=Indicadores+para+la+Caracterizaci%C3%B3n+y+el+Ordenamiento+Territorial.+M%C3%A9xico:++Editorial+de+la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+M%C3%A9xico,+2004.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwit6d3BtefpAhWGILkGHfalBfwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Indicadores%20para%20la%20Caracterizaci%C3%B3n%20y%20el%20Ordenamiento%20Territorial.%20M%C3%A9xico%20%3A%20Editorial%20de%20la%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20de%20M%C3%A9xico%2C%202004.&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=_kvT8mQKH_QC&pg=PA19&dq=Indicadores+para+la+Caracterizaci%C3%B3n+y+el+Ordenamiento+Territorial.+M%C3%A9xico:++Editorial+de+la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+M%C3%A9xico,+2004.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwit6d3BtefpAhWGILkGHfalBfwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Indicadores%20para%20la%20Caracterizaci%C3%B3n%20y%20el%20Ordenamiento%20Territorial.%20M%C3%A9xico%20%3A%20Editorial%20de%20la%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20de%20M%C3%A9xico%2C%202004.&f=false)

OECD. Road and Rail infrastructure in Asia. Paris: OECD Publishing, 2018. Disponible en:<https://www.oecd.org/economy/road-and-rail-infrastructure-in-asia-9789264302563-en.htm>

Ortiz Medina, Birshy Alexandra del Milagro y Tocto Román Edixon Gerónimo. “Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes -2018”. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en:[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz\\_MADM-Tocto\\_REG.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz_MADM-Tocto_REG.pdf?sequence=1)

Road infrastructure, Inclusive Development and Traffic Safety in Korea. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponible en:<https://www.oecd.org/gov/road-infrastructure-inclusive-development-and-traffic-safety-in-korea-9789264255517-en.htm>

CONCYTEC. Reglamento de Calificación, Clasificación y Registro de los Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - Reglamento Renacyt 2008. LIMA: 2008. Disponible en:[https://portal.concytec.gob.pe/images/noticias/Propuesta\\_del\\_nuevo\\_Reglamento\\_del\\_investigador.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/noticias/Propuesta_del_nuevo_Reglamento_del_investigador.pdf)

Rincón Villalba, Mario Arturo, Vargas Vargas, Wilson Ernesto y Gonzáles Vergara, Carlos Javier. Topografía. Bogotá: ECOE EDICIONES, 2017. Disponible en:<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2018/02/Topograf%C3%ADa-Conceptos-y-aplicaciones-ebook.pdf>

Rodríguez Armas, José Fernando. Estudio y diseño del sistema vial de la — Comuna San Vicente de Cucupuro de la parroquia rural de el Quinche del distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha. Quito: Universidad Internacional del Ecuador, 2015. Disponible en:<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2156/1/T-UIDE-1233.pdf>

Uddin, Waheed, Hudson, Ronald y Haas, Ralph. Public Infrastructure Asset Management. New York: Mc Graw Hill Education, 2013. Disponible en:<https://books.google.com.pe/books?id=ZY4SAAAAQBAJ&q=22.%09Uddin,+Waheed,+Hudson,+Ronald+y+Haas,+Ralph.+2013.+Public+Infrastru+cture+Asset+Management.+New+York+:+Mc+Graw+Hill+Education,+2013.&dq=22.%09Uddin,+Waheed,+Hudson,+Ronald+y+Haas,+Ralph.+2013.+Public+Infrastructure+Asset+Management.+New+York+:+Mc+Graw+Hill+Education,+2013.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjtwqirtufpAhXMH7kGHTHCCBMQ6AEIJzAA>

Ugarte Contreras, Olger. Diseño geométrico de carreteras con AutoCad Civil 3D. Lima: Editora MACRO, 2013. Disponible en:[https://books.google.com.pe/books?id=\\_gW0DgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=23.%09Ugarte+Contreras,+Olger.+2013.+Dise%C3%B1o+ge+om%C3%A9trico+de+carreteras+con+AutoCad+Civil+3D.+Lima+:+Editora+MACRO,+2013.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiwgvG6tufpAhW2H7kGHXGYCYkQ6AEIPTAC#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=_gW0DgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=23.%09Ugarte+Contreras,+Olger.+2013.+Dise%C3%B1o+ge+om%C3%A9trico+de+carreteras+con+AutoCad+Civil+3D.+Lima+:+Editora+MACRO,+2013.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiwgvG6tufpAhW2H7kGHXGYCYkQ6AEIPTAC#v=onepage&q&f=false)

Banco Interamericano de Desarrollo. Retos de Desarrollo del Perú. Lima: Ediciones Nova Print SAC, 2016. Disponible en:<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/1472>Fructuós

Maña, Reixach. La obra Gruesa. Barcelona: Ediciones UPC, 2005. Disponible en:[https://books.google.com.pe/books?id=wu\\_Dk5az3HIC&pg=PA6&dq=L+a+obra+Gruesa.+Barcelona+:+Edicions+UPC,+2005.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjO75ngs-fpAhXQlQbkGHQkiADEQ6AEIJzAA#v=onepage&q=La%20obra%20Gruesa.%20Barcelona%20%3A%20Edicions%20UPC%2C%202005.&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=wu_Dk5az3HIC&pg=PA6&dq=L+a+obra+Gruesa.+Barcelona+:+Edicions+UPC,+2005.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjO75ngs-fpAhXQlQbkGHQkiADEQ6AEIJzAA#v=onepage&q=La%20obra%20Gruesa.%20Barcelona%20%3A%20Edicions%20UPC%2C%202005.&f=false)

Gamarra Tantalean, Billy Fred y Velásquez Acosta, Elena Maritza. Diseño estructural del pavimento flexible y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del Pueblo Joven Villa María - Distrito de Nuevo Chimbote – Ancash. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en:<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/39059?show=full33>

Guerrero Castro, Cristian Camilo y Cruz Velasco, Lucio Gerardo. Clasificación de suelos finos de Popayán. Cauca: Editorial Universal del Cauca, 2018.

Disponible

en:<https://books.google.com.pe/books?id=7oawDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Clasificaci%C3%B3n+de+suelos+finos+de+Popay%C3%A1n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjRsfibtOfpAhWBKLkGHXgVC38Q6AEIJzAA#v=onepage&q=Clasificaci%C3%B3n%20de%20suelos%20finos%20de%20Popay%C3%A1n&f=false>

Link, Heike, y otros. The costs of road infrastructure and Congestion in Europe. New York: Die Deutsche, 2014. Disponible

en:<https://books.google.com.pe/books?id=DGCq7QJaloc&pg=PA16&dq=The+costs+of+road+infrastructure+and+Congestion+in+Europe.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjd0K7ZtOfpAhVylbkGHcxVda4Q6AEIKjAA#v=onepage&q=The%20costs%20of%20road%20infrastructure%20and%20Congestion%20in%20Europe.&f=false>

Moreno Ponce, Luis Alfonso, y otros. Mantenimiento y Conservación de Carreteras. Alicante: Editorial Área de Innovación y Desarrollo, 2018. Disponible

en:<https://books.google.com.pe/books?id=EpNPDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=Mantenimiento+y+Conservaci%C3%B3n+de+Carreteras.+Alicante:++Editorial+%C3%81rea+de+Innovaci%C3%B3n+y+Desarrollo,+2018.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjg9pXxtOfpAhUYGbkGHemOB3QQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Mantenimiento%20y%20Conservaci%C3%B3n%20de%20Carreteras.%20Alicante%20%3A%20Editorial%20%3A%20%C3%81rea%20de%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Desarrollo%2C%202018.&f=false>

Nieda Manzano, Tsuyoshi, y otros. Indicadores para la Caracterización y el Ordenamiento Territorial. México: Editorial de la Universidad Autónoma de México, 2004. Disponible

en:[https://books.google.com.pe/books?id=\\_kvT8mQKH\\_QC&pg=PA19&dq=Indicadores+para+la+Caracterizaci%C3%B3n+y+el+Ordenamiento+Territorial.+M%C3%A9xico:++Editorial+de+la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+M%C3%A9xico,+2004.&hl=es-](https://books.google.com.pe/books?id=_kvT8mQKH_QC&pg=PA19&dq=Indicadores+para+la+Caracterizaci%C3%B3n+y+el+Ordenamiento+Territorial.+M%C3%A9xico:++Editorial+de+la+Universidad+Aut%C3%B3noma+de+M%C3%A9xico,+2004.&hl=es-)

419&sa=X&ved=0ahUKEwit6d3BtftpAhWGILkGHfalBfwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Indicadores%20para%20la%20Caracterizaci%C3%B3n%20y%20el%20Ordenamiento%20Territorial.%20M%C3%A9xico%20%3A%20Editorial%20de%20la%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20de%20M%C3%A9xico%20C%202004.&f=false

OECD. Road and Rail infrastructure in Asia. Paris: OECD Publishing, 2018. Disponible en:<https://www.oecd.org/economy/road-and-rail-infrastructure-in-asia-9789264302563-en.htm>

Ortiz Medina, Birshy Alexandra del Milagro y Tocto Román Edixon Gerónimo. "Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villarde la región de Tumbes -2018". Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en:[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz\\_MADM-Tocto\\_REG.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz_MADM-Tocto_REG.pdf?sequence=1)

Road infrastructure, Inclusive Development and Traffic Safety in Korea. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponible en:<https://www.oecd.org/gov/road-infrastructure-inclusive-development-and-traffic-safety-in-korea-9789264255517-en.htm>

CONCYTEC. Reglamento de Calificación, Clasificación y Registro de los Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - Reglamento Renacyt 2008. LIMA: 2008. Disponible en: [https://portal.concytec.gob.pe/images/noticias/Propuesta\\_del\\_nuevo\\_Reglamento\\_del\\_investigador.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/noticias/Propuesta_del_nuevo_Reglamento_del_investigador.pdf)

Rincón Villalba, Mario Arturo, Vargas Vargas, Wilson Ernesto y Gonzáles Vergara, Carlos Javier. Topografía. Bogotá: ECOE EDICIONES, 2017. Disponible en:<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2018/02/Topograf%C3%ADa-Conceptos-y-aplicaciones-ebook.pdf>

Rodríguez Armas, José Fernando. Estudio y diseño del sistema vial de la — Comuna San Vicente de Cucupuro de la parroquia rural de el Quinche del

distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha. Quito: Universidad Internacional del Ecuador, 2015. Disponible en:<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2156/1/T-UIDE-1233.pdf>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DIFINICIÓN CONCEPTUAL	DIFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Diseño de Infraestructura vial	Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos. (MTC – Reglamento Nacional de Gestión de la Infraestructura vial 2019).	Conjunto de procedimientos que se realiza con el fin de obtener toda la información necesaria para el diseño del proyecto como, la topografía del terreno, los tipos de suelos, el impacto ambiental, el estudio de tráfico; posteriormente todos estos datos permite procesarlos mediante distintos programas de computación para determinar sus características de acuerdo a las normas vigentes.	Diagnostico situacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto social y Localización</li> </ul>	NOMINAL
			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>	• RAZON
			Diseño estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pavimentos, Obras de arte</li> <li>• Señalización, geométrico</li> </ul>	• RAZÓN
			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>	• RAZÓN

**Fuente:** Elaboración Propia

## Anexo 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Diseño de la infraestructura vial PE. Km 00+07 Huaytapampa –CC. PP Granero, Distrito del Tingo Provincia Luya- Amazonas”						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable			
¿Cuál es el diseño de la infraestructura vial entre el caserío Gramalotes y el Centro Turístico los Peroles Negros, distrito de san José de Lourdes, Cajamarca?	Diseñar la infraestructura vial tramo caserío gramalotes – centro turístico los peroles negros, distrito de san José de Lourdes, Cajamarca	El diseño de la vía que conecta el caserío gramalotes y el centro turístico los peroles negros, Distrito de San José de Lourdes, Cajamarca, contribuirá el mejoramiento de vida poblacional	Diseño de infraestructura vial	Diagnostico 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
				Diseño estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pavimentos</li> <li>Obras de arte</li> <li>Señalización</li> <li>geométrico</li> </ul>	Aplicada Nivel de Investigación Explicativo Enfoque de Investigación
				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>	Cuantitativo Técnica Observación sistemática

Fuente: Elaboración propia





## Anexo 05: Ensayo de suelos



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**  
**ASTM D-422 / MTC E 107**

**PROYECTO :** TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

**SOLICITANTE :** JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

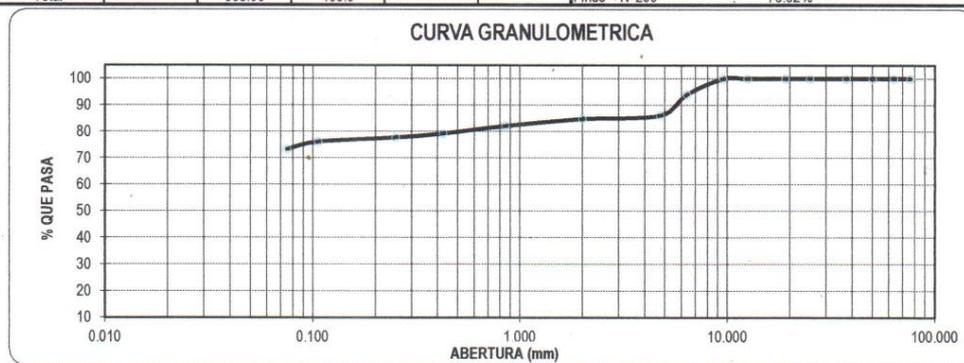
**UBICACION :** SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2019

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>CALICATA :</b>	C - 01	<b>PROGRESIVA :</b>	0+500	<b>PESO INICIAL :</b>	903.00 gr
<b>ESTRATO :</b>	E - 01	<b>FECHA :</b>	NOVIEMBRE DEL 2019	<b>PESO LAVADO SECO :</b>	240.90 gr
<b>PROFUNDIDAD :</b>	0.00 - 0.60				

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 : 47.60 / 49.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 326.90 / 323.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 318.30 / 313.70
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 270.70 / 264.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 8.60 / 9.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.46
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 28.66
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plastico (LP) : 17.38
1/4"	6.350	53.50	5.92	5.92	94.08	Indice Plastico (IP) : 11.3
No4	4.750	71.70	7.94	13.86	86.14	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	12.30	1.36	15.23	84.77	Clasificación AASHTO : A-6 (8)
20	0.850	23.40	2.59	17.82	82.18	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA
40	0.425	25.90	2.87	20.69	79.31	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	13.70	1.52	22.20	77.80	Boloneria > 3" : 76.20
140	0.106	14.40	1.59	23.80	76.20	Grava 3"-N°4 : 13.86%
200	0.075	26.00	2.88	26.68	73.32	Arena N°4 - N°200 : 12.81%
< 200		662.10	73.32	100.00	0.00	Finos < N°200 : 73.32%
Total		903.00	100.0			



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

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 Responsable del Laboratorio de Mecánica de Suelos



**CAMPUS CHICLAYO**  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLEZ NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

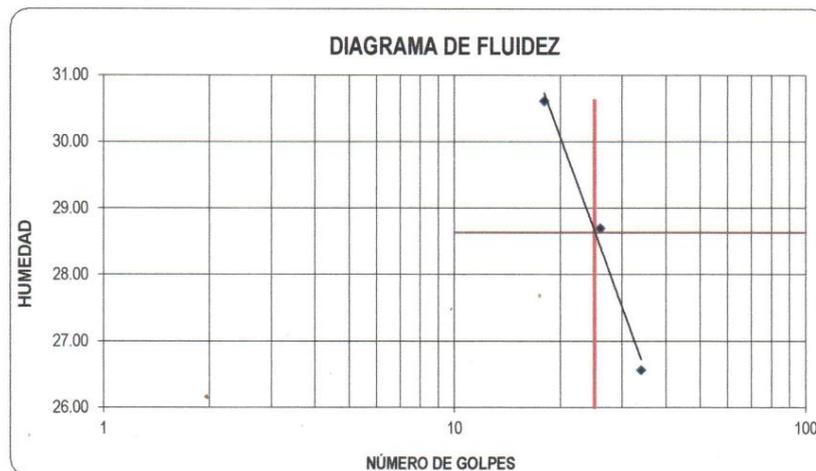
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 01 ESTRATO : E - 01

LIMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
		18	26	34	-	-
Nº de golpes		18	26	34	-	-
Peso tara (g)		15.60	14.80	13.50	7.10	7.10
Peso tara + suelo húmedo (g)		22.00	24.80	21.60	8.40	8.50
Peso tara + suelo seco (g)		20.50	22.57	19.90	8.21	8.29
Humedad %		30.61	28.70	26.56	17.12	17.65
Límites		28.66			17.38	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

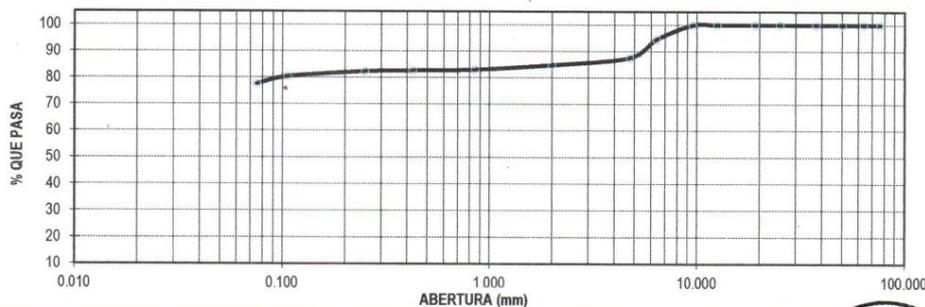
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	0+600	PESO INICIAL :	474.60 gr
ESTRATO :	E - 02	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	106.10 gr
PROFUNDIDAD :	0.60 - 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 : 23.90 / 29.50
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 124.50 / 133.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 117.60 / 126.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 93.70 / 96.80
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 6.90 / 7.10
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 7.35
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 32.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plastico (LP) : 24.45
1/4"	6.350	25.60	5.39	5.39	94.61	Indice Plastico (IP) : 7.6
No4	4.750	33.40	7.04	12.43	87.57	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	12.90	2.72	15.15	84.85	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	8.40	1.77	16.92	83.08	Descripcion : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA
40	0.425	1.90	0.40	17.32	82.68	Observacion AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	1.40	0.29	17.61	82.39	Boloneria > 3" : 12.43%
140	0.106	8.90	1.88	19.49	80.51	Grava 3" - N°4 : 9.92%
200	0.075	13.60	2.87	22.36	77.64	Arena N°4 - N°200 : 77.64%
< 200		368.50	77.64	100.00	0.00	Finos < N°200 : 77.64%
Total		474.60	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

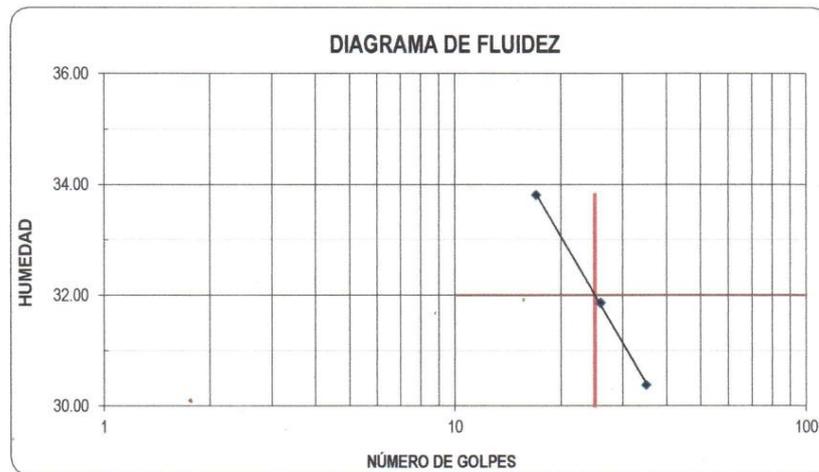


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA		ESTRATO : E-02			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		35	26	17	-	-
Peso tara	(g)	21.32	22.28	22.04	21.95	24.53
Peso tara + suelo húmedo	(g)	47.97	53.32	50.81	40.26	42.82
Peso tara + suelo seco	(g)	41.76	45.82	43.54	36.67	39.22
Humedad %		30.38	31.86	33.81	24.39	24.51
Límites			32.00			24.45



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES  
NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

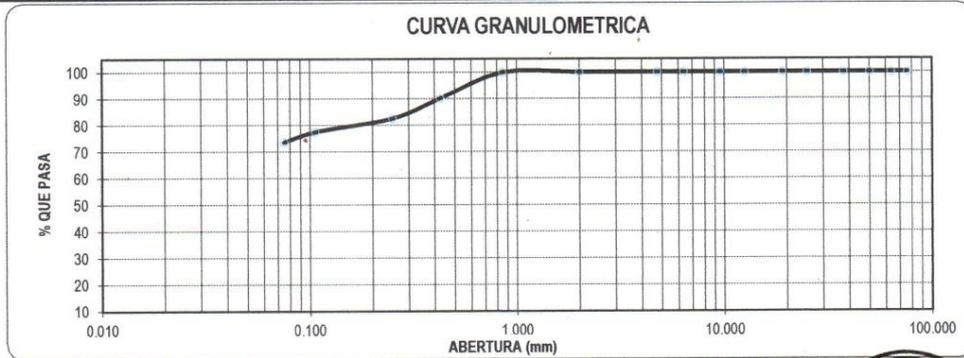
SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	1+500	PESO INICIAL :	432.20 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	114.20 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 0.65				

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 : 47.80 / 49.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 608.80 / 604.60
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 573.20 / 571.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 525.40 / 522.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 35.60 / 32.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.53
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 31.87
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 20.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plastico (IP) : 11.9
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-6 (8)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	42.60	9.86	9.86	90.14	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	32.50	7.52	17.38	82.62	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	21.80	5.04	22.42	77.58	Grava 3"-Nº4 : 26.42%
200	0.075	17.30	4.00	26.42	73.58	Arena Nº4 - Nº200 : 73.58%
< 200		318.00	73.58	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 73.58%
Total		432.20	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

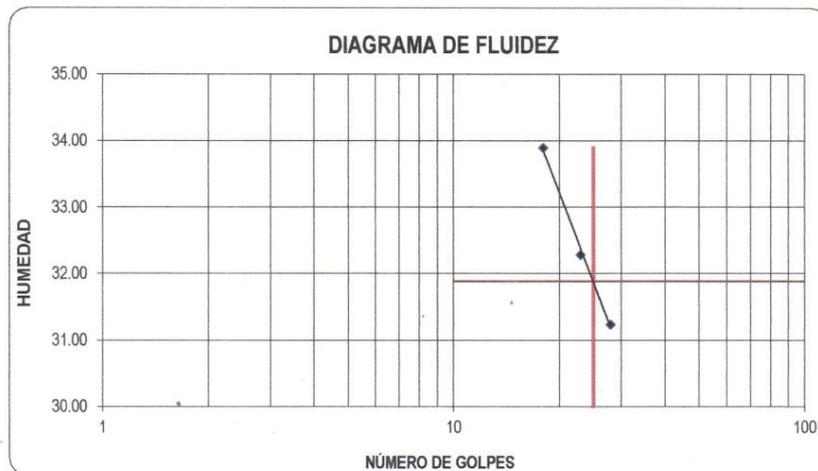
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 02 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	8.06	8.19
Humedad %	33.90	32.28	31.24	19.78	20.22
Limites	31.87			20.00	



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





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES  
NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

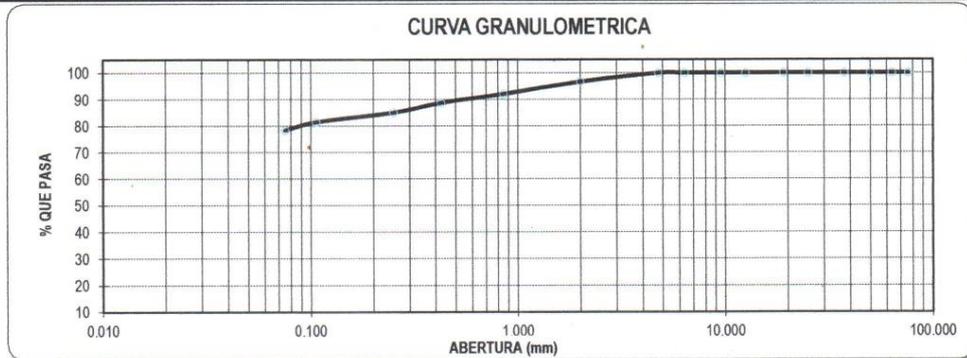
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 2	PROGRESIVA :	1+600	PESO INICIAL :	421.90 gr
ESTRATO :	E - 02	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	91.10 gr
PROFUNDIDAD :	0.65 - 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 : 22.30 / 25.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 234.80 / 239.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 219.80 / 224.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 197.50 / 198.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 15.00 / 15.10
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 7.60
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 29.36
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plastico (LP) : 23.81
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plastico (IP) : 5.6
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	13.60	3.22	3.22	96.78	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	19.70	4.67	7.89	92.11	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	13.90	3.29	11.19	88.81	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	15.60	3.70	14.89	85.11	Boloneria > 3" : 0.00%
140	0.106	14.80	3.51	18.39	81.61	Grava 3"-N°4 : 21.59%
200	0.075	13.50	3.20	21.59	78.41	Arena N°4 - N°200 : 21.59%
< 200		330.80	78.41	100.00	0.00	Finos < N°200 : 78.41%
Total		421.90	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el personal del laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

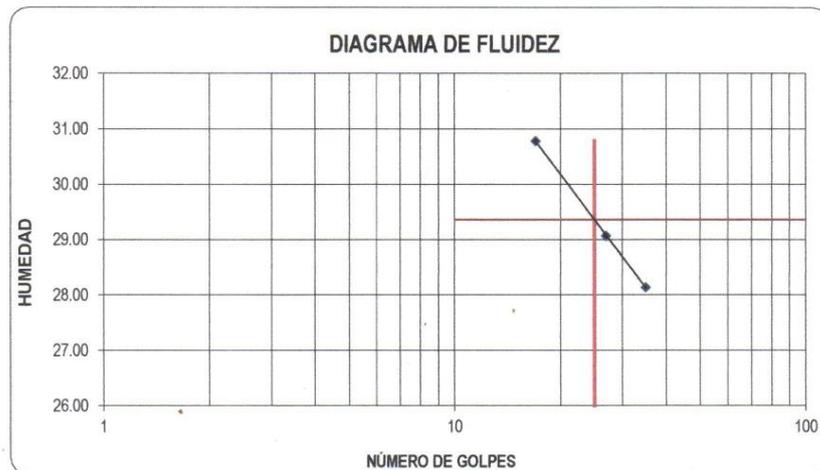
@ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA  
**SOLICITANTE :** JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2019

C-2		E-02			
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		17	27	35	-
Peso tara (g)		11.06	11.19	11.31	10.95
Peso tara + suelo húmedo (g)		89.36	87.16	88.64	12.18
Peso tara + suelo seco (g)		70.93	70.05	71.66	11.94
Humedad %		30.78	29.07	28.14	24.24
Límites		29.36		23.81	



  
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES  
NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

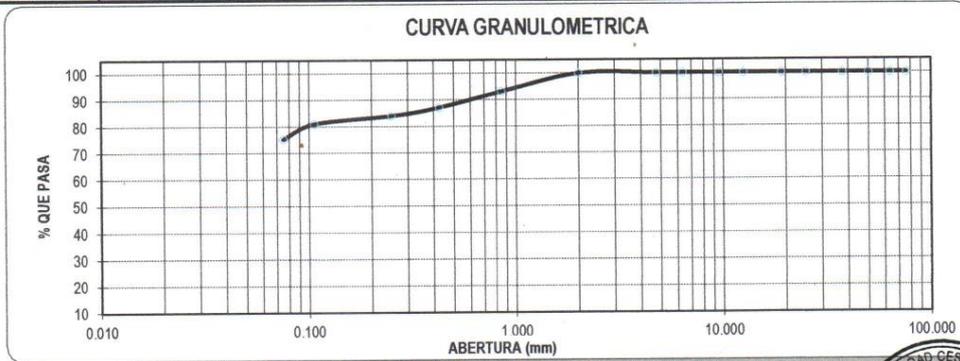
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	2+500	PESO INICIAL :	326.30 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	80.60 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 0.60				

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 : 53.40 / 52.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 446.60 / 449.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 429.70 / 431.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 376.30 / 378.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 16.90 / 18.30
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 4.66
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) : 17.57
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 10.6
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-6 (9)
20	0.850	22.60	6.93	6.93	93.07	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	19.40	5.95	12.87	87.13	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	10.20	3.13	16.00	84.00	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	9.50	2.91	18.91	81.09	Grava 3" - N°4 : 24.70%
200	0.075	18.90	5.79	24.70	75.30	Arena N°4 - N°200 : 24.70%
< 200		245.70	75.30	100.00	0.00	Finos < N°200 : 75.30%
Total		326.30	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
RIPE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



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

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



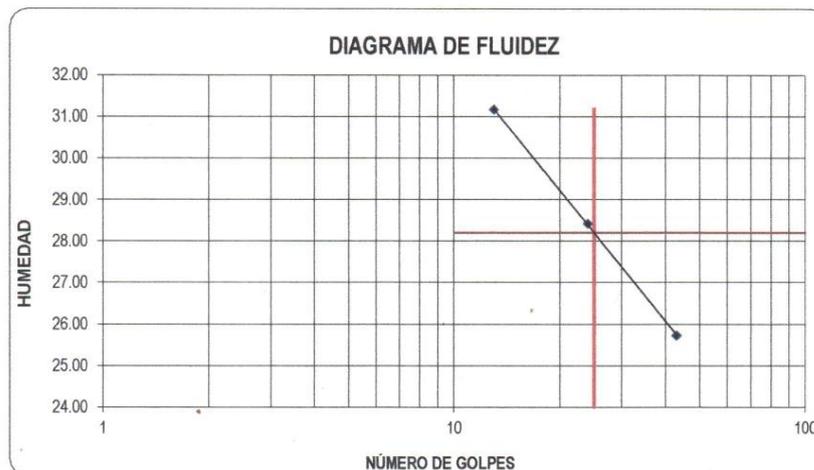
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	13	24	43	-	-
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	7.71	7.11
Humedad %	31.17	28.42	25.73	17.63	17.50
Limites	28.21			17.57	



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



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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 LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES  
NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

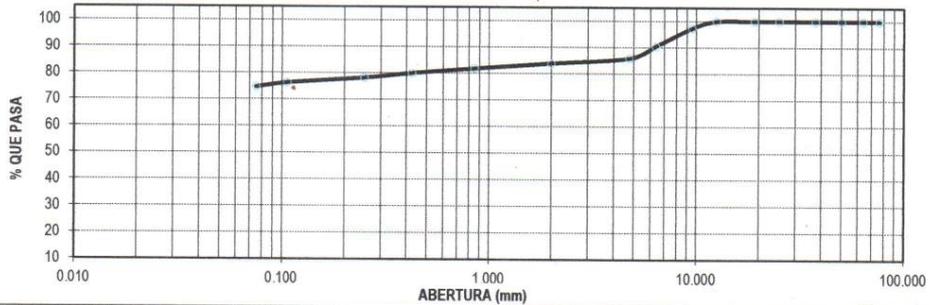
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 3	PROGRESIVA :	2+500	PESO INICIAL :	469.20 gr
ESTRATO :	E - 02	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	118.80 gr
PROFUNDIDAD :	0.60 - 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 : 87.50 / 85.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 639.40 / 642.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 606.50 / 607.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 519.00 / 521.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 32.90 / 35.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.54
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 30.15
3/8"	9.525	12.30	2.62	2.62	97.38	Limite Plástico (LP) : 24.51
1/4"	6.350	32.60	6.95	9.57	90.43	Indice Plástico (IP) : 5.6
No4	4.750	21.50	4.58	14.15	85.85	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	9.40	2.00	16.16	83.84	Clasificación AASHTO : A-4 (8)
20	0.850	9.20	1.96	18.12	81.88	Descripcion : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA
40	0.425	8.60	1.83	19.95	80.05	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	8.30	1.77	21.72	78.28	Bolonería > 3" : 14.15%
140	0.106	9.20	1.96	23.68	76.32	Grava 3"-N°4 : 11.17%
200	0.075	7.70	1.64	25.32	74.68	Arena N°4 - N°200 : 74.68%
< 200		350.40	74.68	100.00	0.00	Finos < N°200 : 74.68%
Total		469.20	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

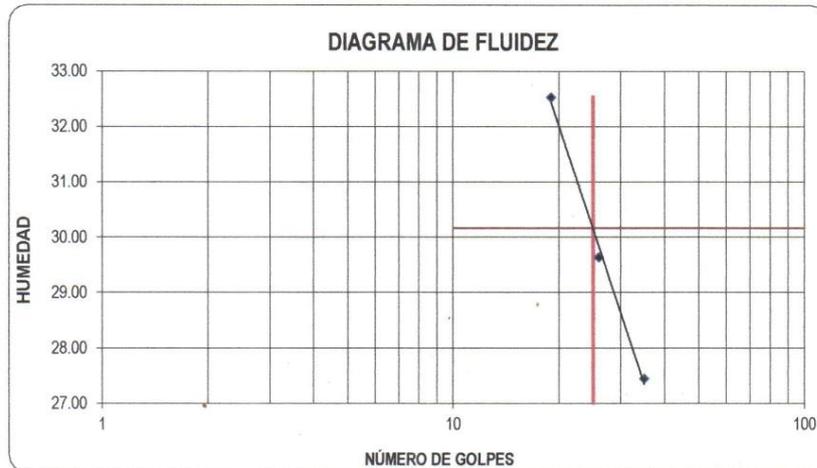
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 3 ESTRATO E - 02

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Nº de golpes	19	26	35	-	-
Peso tara (g)	7.11	8.24	7.99	7.09	7.99
Peso tara + suelo húmedo (g)	25.81	25.78	25.82	9.73	11.04
Peso tara + suelo seco (g)	21.22	21.77	21.98	9.21	10.44
Humedad %	32.53	29.64	27.45	24.53	24.49
Limites	30.15			24.51	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 VICERRECTORADO DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 EPS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MANTO





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-1

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2445
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.)	6566.00	6715.00	6907.00	6850.00		
Peso de Molde (gr.)	2445.00	2445.00	2445.00	2445.00		
Peso de suelo Húmedo (gr.)	4121.00	4270.00	4462.00	4505.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.94	2.02	2.11	2.13		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	55.28	56.62	55.06	54.18		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	51.62	52.35	49.85	47.66		
Peso de Agua (gr)	3.66	4.27	5.21	6.52		
Peso de Cápsula (gr.)	15.48	15.64	14.28	12.66		
Peso de Suelo Seco (gr.)	36.14	36.71	35.57	35.00		
% de Humedad	10.13	11.83	14.85	18.83		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	1.81	1.84	1.79		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.84
Óptimo Contenido de Humedad (%)	14.80



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS - DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-1 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12			
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8120	8075	8507	8608	8777	8976		
Peso de Molde (gr.)	3560	3560	4200	4200	4630	4630		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4560	4515	4307	4408	4147	4346		
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> )	2.128	2.107	2.010	2.057	1.935	2.028		
CAPSULA Nº	J-8		J-9		J-20			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	137.95	148.00	144.49	146.77	129.38	158.44		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	122.62	130.27	127.88	127.95	115.00	135.64		
Peso de Agua (gr.)	15.33	17.73	16.61	18.82	14.38	22.80		
Peso de Cápsula (gr.)	21.12	22.17	20.69	20.73	20.19	21.57		
Peso de Suelo Seco (gr.)	101.50	108.10	107.19	107.22	94.81	114.07		
% de Humedad	15.10	16.40	15.50	17.55	15.17	19.99		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.849	1.810	1.740	1.750	1.680	1.680		

ENSAYO DE EXPANSION

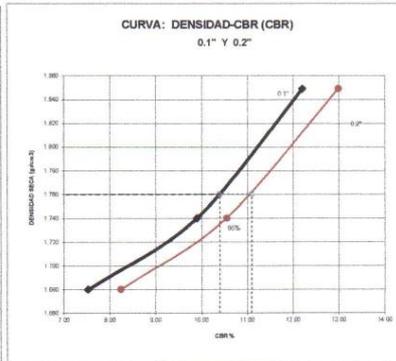
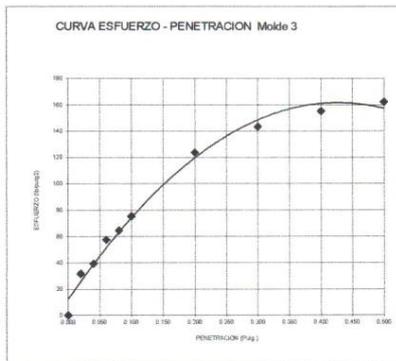
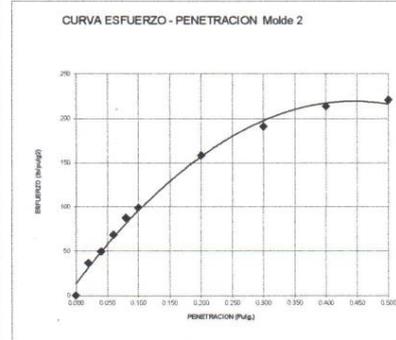
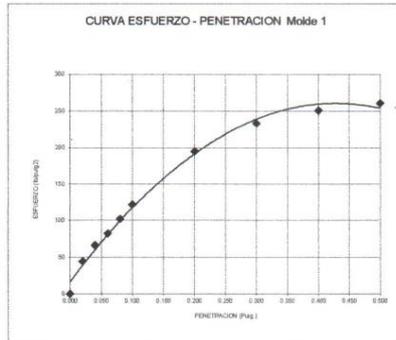
TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.250	1.250	0.984	1.120	1.120	0.882	0.980	0.980	0.772
48 hrs	1.320	1.320	1.039	1.180	1.180	0.929	1.060	1.060	0.835
72 hrs	1.330	1.330	1.047	1.190	1.190	0.937	1.070	1.070	0.843
96 hrs	1.340	1.340	1.055	1.200	1.200	0.945	1.080	1.080	0.850

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>			lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>			lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>
0.000	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0
0.020	11.40	133.3	44.4	9.40	109.9	36.6	8.10	94.7	31.6			
0.040	17.00	198.8	66.3	12.70	148.5	49.5	10.10	118.1	39.4			
0.060	21.10	246.7	82.2	17.50	204.6	68.2	14.70	171.9	57.3			
0.080	26.20	305.4	102.1	22.40	261.9	87.3	16.50	192.9	64.3			
0.100	31.30	366.0	122.0	25.40	297.0	99.0	19.30	225.7	75.2			
0.200	50.00	584.7	194.9	40.60	474.7	158.2	31.70	370.7	123.6			
0.300	59.90	700.4	233.5	48.90	571.8	190.6	36.80	430.3	143.4			
0.400	64.30	751.9	250.6	54.70	639.6	213.2	39.80	465.4	155.1			
0.500	66.90	782.3	260.8	56.60	661.8	220.6	41.60	486.4	162.1			

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 RESPONSABLE





Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	122.0	1000	12.20	1.849
2	0.1	99.0	1000	9.90	1.740
3	0.1	75.2	1000	7.52	1.680

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	194.9	1500	12.99	1.849
2	0.2	158.2	1500	10.55	1.740
3	0.2	123.6	1500	8.24	1.680

METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557	
Máxima Densidad Seca (gr./cm3)		1.85
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %		1.76
ÓPTIMO Contenido de Humedad		14.80%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %					
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	12.20%	0.2"	12.99%	13.11%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.40%	0.2"	10.55%	10.67%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Ayusun Diaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

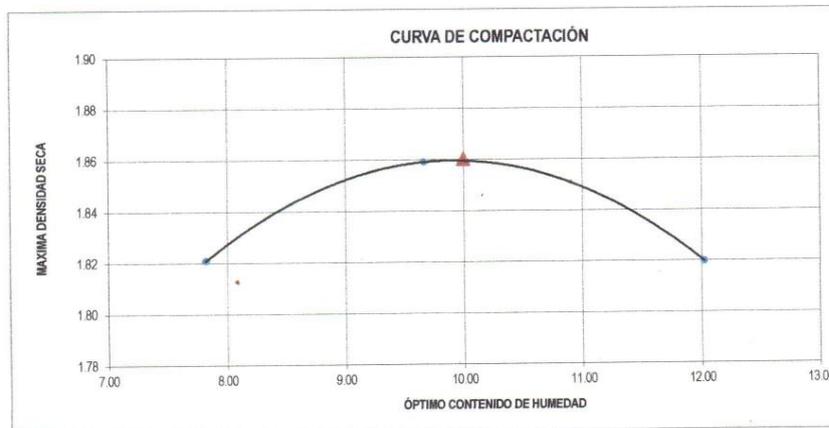
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMLOTES - CENTRO TURISTICO LOS PERELOS NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-3

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr	6240
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.)	10400.00	10560.00	10560.00			
Peso de Molde (gr.)	6240.00	6240.00	6240.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4160.00	4320.00	4320.00			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.96	2.04	2.04			
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-05	I-06	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	79.92	75.45	85.29			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	74.91	69.69	77.36			
Peso de Agua (gr.)	5.01	5.76	7.93			
Peso de Cápsula (gr.)	10.82	10.08	11.39			
Peso de Suelo Seco (gr.)	64.09	59.61	65.97			
% de Humedad	7.82	9.66	12.02			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.82	1.86	1.82			



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.00



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

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**
**ENSAYO DE CBR Y EXPANSION**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-3 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.)	10862	11811	11890	12163	11660	11986
Peso de Molde (gr.)	6500	6500	7680	7705	7705	7705
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4362	5311	4210	4483	3955	4281
Volumen de Molde (cm3)	2137	2137	2137	2137	2137	2137
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.041	2.485	1.970	2.098	1.851	2.003
CÁPSULA Nº	J-8	J-8	J-3	J-3	J-8	J-8
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	102.58	110.45	99.68	98.74	105.23	99.63
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	93.86	99.30	91.59	87.93	96.07	89.41
Peso de Agua (gr)	8.72	11.15	8.09	10.81	9.16	10.22
Peso de Cápsula (gr.)	10.16	12.41	10.82	10.25	10.18	10.34
Peso de Suelo Seco (gr.)	83.70	86.89	80.77	77.68	85.89	79.07
% de Humedad	10.42	12.63	10.02	13.92	10.66	12.93
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.849	2.203	1.791	1.841	1.672	1.774

**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	1.350	1.350	1.063	1.230	1.230	0.989	1.120	1.120	0.882
48 hrs	1.410	1.410	1.110	1.270	1.270	1.000	1.160	1.160	0.913
72 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921
96 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921

**ENSAYO DE CARGA PENETRACION**

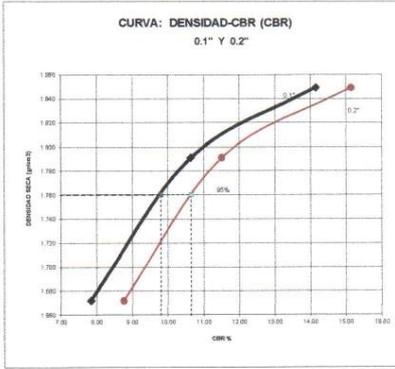
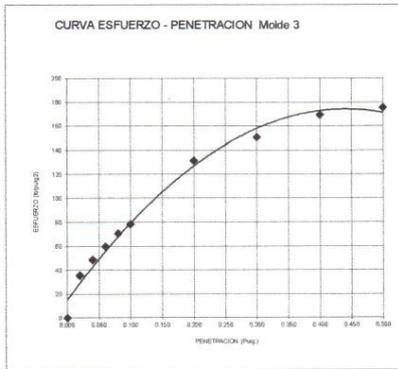
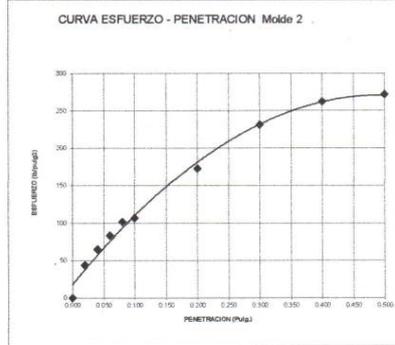
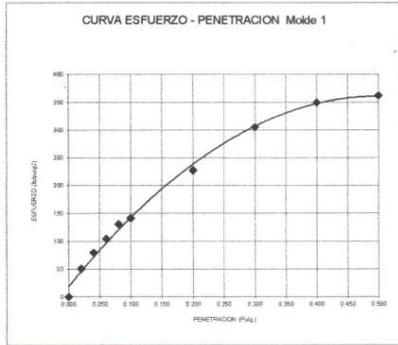
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			lbs.	lbs./pulg2			lbs.	lbs./pulg2			lbs.	lbs./pulg2
0.000	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0	0	0
0.020	13.0	152.0	50.7	11.2	131.0	43.7	9.1	106.4	35.5			
0.040	20.4	238.5	79.5	16.6	194.1	64.7	12.5	146.2	48.7			
0.060	26.8	313.4	104.5	21.4	250.2	83.4	15.3	178.9	59.6			
0.080	33.5	391.7	130.6	26.0	304.0	101.3	18.1	211.6	70.5			
0.100	36.3	424.5	141.5	27.3	319.2	106.4	20.1	255.0	78.3			
0.200	58.3	681.7	227.2	44.3	518.0	172.7	33.7	394.1	131.4			
0.300	78.3	915.6	305.2	59.3	693.4	231.1	38.6	451.3	150.4			
0.400	89.6	1047.7	349.2	67.3	786.9	262.3	43.4	507.5	169.2			
0.500	92.9	1086.3	362.1	69.8	816.2	272.1	45.0	526.2	175.4			

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





CALICATA : C-3      ESTRATO : E-01



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	141.5	1000	14.15	1.849
2	0.1	*106.4	1000	10.64	1.791
3	0.1	78.3	1000	7.83	1.672

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	227.2	1500	15.15	1.849
2	0.2	172.7	1500	11.51	1.791
3	0.2	131.4	1500	8.76	1.672

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557			
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)			1.85
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %			1.76
ÓPTIMO Contenido de Humedad			10.00%
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %			
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	14.15%	0.2"
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	9.90%	0.2"



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*[Signature]*  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Díaz  
 ESPECIALISTA

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO  
ASTM D-422

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Muestra : M1

Peso de muestra seca : 3672.00

Peso perdido por lavado : ---

CANTERA CERRO GARRUCHAS

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	221.80
Ss + Tara	211.30
Tara	39.80
Peso Agua	10.50
Peso Suelo Seco	171.50
Humedad(%)	6.12

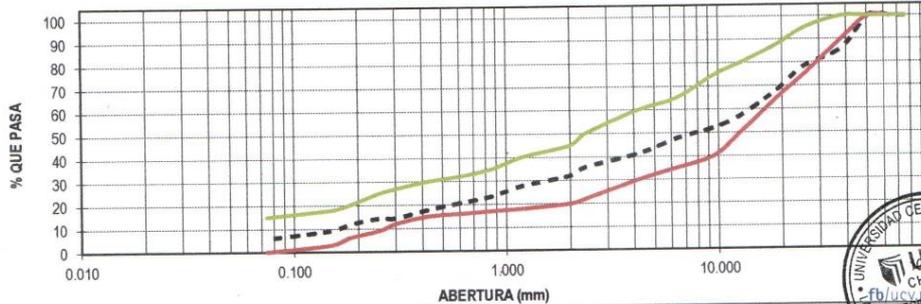
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 28
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 20
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 8
1 1/2"	38.100	524.00	14.27	14.27	85.73	Clas. SUCS : GP-GC
1"	25.400	263.00	7.16	21.43	78.57	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	369.00	10.05	31.48	68.52	
1/2"	12.700	415.000	11.30	42.78	57.22	
3/8"	9.525	185.000	5.04	47.82	52.18	
1/4"	6.350	163.000	4.44	52.26	47.74	
No4	4.178	241.000	6.56	58.82	41.18	
8	2.360	202.000	5.50	64.32	35.68	
10	2.000	132.000	3.59	67.92	32.08	
16	1.180	158.000	4.30	72.22	27.78	
20	0.850	163.000	4.44	76.66	23.34	
30	0.600	102.000	2.78	79.44	20.56	
40	0.420	100.000	2.72	82.16	17.84	
50	0.300	126.000	3.43	85.59	14.41	
60	0.250	0.000	0.00	85.59	14.41	
80	0.180	96.000	2.61	88.21	11.79	
100	0.150	95.000	2.59	90.80	9.20	
200	0.074	124.000	3.38	94.17	5.83	
< 200		214.00	5.83	100.00	0.00	
Total		3672.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLA GRAVO-ARENO-ARCILLOSAS

OBSERVACIONES

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

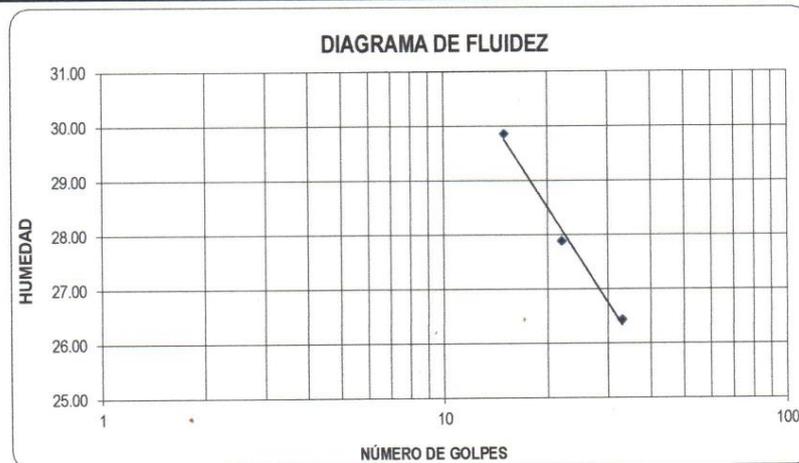


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

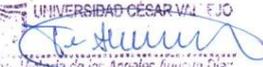
LIMITES DE CONSISTENCIA

**PROYECTO :** TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA  
**SOLICITANTE :** JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
	Nº de golpes	15	22	33	-
Peso tara (g)	12.28	14.03	12.59	11.25	-
Peso tara + suelo húmedo (g)	35.63	39.94	41.19	18.24	-
Peso tara + suelo seco (g)	30.26	34.29	35.21	17.08	-
Humedad %	29.87	27.89	26.44	19.90	-
Límites	28.0			19.9	



**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





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

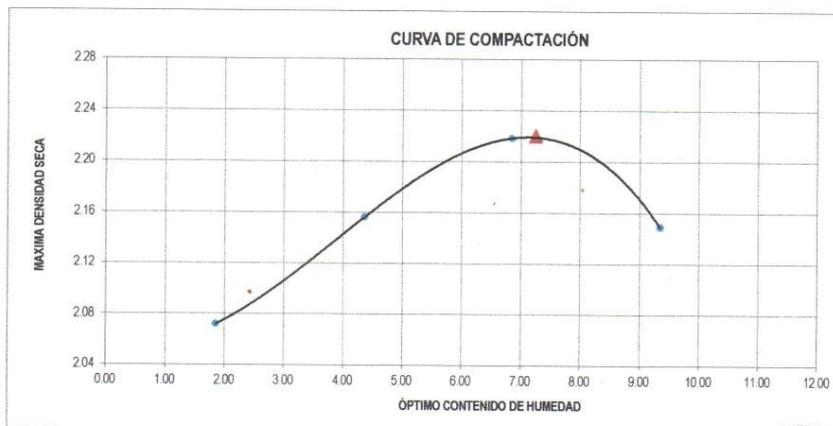
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA  
SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

Muestra

M1 CANTERA CERRO GARRUCHAS

Molde Nº	S - 123
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	7663.00	7620.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso de suelo Húmedo (gr.)	4463.00	4759.00	5013.00	4970.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.11	2.25	2.37	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	2.22	2.15		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2.220
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.25



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

Muestra : M1 CANTERA CERRO GARRUCHAS

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		4530		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530		12	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10336	10422	9967	10084	9643	10083		
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5036	5036		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5102	5188	4985	5102	4807	5047		
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> )	2.381	2.421	2.326	2.381	2.243	2.355		
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	21.56	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> )	2.220	2.230	2.160	2.170	2.090	2.100		

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	1.350	1.350	1.063	1.230	1.230	0.969	1.120	1.120	0.882
48 hrs	1.410	1.410	1.110	1.270	1.270	1.000	1.160	1.160	0.913
72 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921
96 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA	LECTURA DIAL	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3	
		LECTURA	56 GOLPES	LECTURA	25 GOLPES	LECTURA	12 GOLPES	LECTURA	12 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>	DIAL	lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>	DIAL	lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>
0.020	45	519.0	173.0	32	375.0	125.0	19	225.0	75.0
0.040	90	1080.0	360.0	67	780.0	260.0	40	468.0	156.0
0.060	135	1578.0	526.0	98	1143.0	381.0	59	684.0	228.0
0.080	180	2070.0	690.0	128	1500.0	500.0	77	897.0	299.0
0.100	215	2518.0	839.3	160	1875.0	625.0	96	1122.0	374.0
0.200	360	4221.0	1407.0	281	3057.0	1019.0	156	1830.0	610.0
0.300	450	5358.0	1786.0	332	3882.0	1294.0	199	2322.0	774.0
0.400	530	6213.0	2071.0	385	4500.0	1500.0	230	2694.0	898.0
0.500	550	6474.0	2158.0	401	4689.0	1563.0	240	2805.0	935.0



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

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES - CENTRO TURISTICO LOS PEROLEOS NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, CAJAMARCA

SOLICITANTE : JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SAN JOSE DE LOURDES - CAJAMARCA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

Muestra : M1 CANTERA CERRO GARRUCHAS

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	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.)	10336	10422	9967	10084	9643	10083		
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5036	5036		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5102	5188	4985	5102	4807	5047		
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> )	2.381	2.421	2.326	2.381	2.243	2.355		
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	21.56	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> )	2.220	2.230	2.160	2.170	2.090	2.100		

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	1.350	1.350	1.063	1.230	1.230	0.969	1.120	1.120	0.882
48 hrs	1.410	1.410	1.110	1.270	1.270	1.000	1.160	1.160	0.913
72 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921
96 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA	LECTURA DIAL	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3	
		LECTURA	56 GOLPES	LECTURA	25 GOLPES	LECTURA	12 GOLPES	LECTURA	12 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>	DIAL	lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>	DIAL	lbs.	lbs./pulg <sup>2</sup>
0.020	45	519.0	173.0	32	375.0	125.0	19	225.0	75.0
0.040	90	1080.0	360.0	67	780.0	260.0	40	468.0	156.0
0.060	135	1578.0	526.0	98	1143.0	381.0	59	684.0	228.0
0.080	180	2070.0	690.0	128	1500.0	500.0	77	897.0	299.0
0.100	215	2518.0	839.3	160	1875.0	625.0	96	1122.0	374.0
0.200	360	4221.0	1407.0	281	3057.0	1019.0	156	1830.0	610.0
0.300	450	5358.0	1786.0	332	3882.0	1294.0	199	2322.0	774.0
0.400	530	6213.0	2071.0	385	4500.0	1500.0	230	2694.0	898.0
0.500	550	6474.0	2158.0	401	4689.0	1563.0	240	2805.0	935.0



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

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Pimentel Km. 3.5  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

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

## Anexo 06: Fotos



Foto N° 1: Levantamiento topográfico con estación total Leica TS09 power, GPS navegador map 64s Garmin – Km 0+000 localidad de gramalotes



Foto N° 2: Levantamiento topográfico por el método de poligonal abierto con dos puntos conocidos



Foto N° 3: Levantamiento topográfico de sección transversal cada 20 m y 10 m



Foto N° 4: Levantamiento topográfico de sección transversal cada 20 m y 10 m



Foto N° 5: Levantamiento topográfico de sección transversal cada 20 m y 10 m



Foto N° 6: Levantamiento topográfico de viviendas aledañas a lo largo de la vía

## Autorización de la municipalidad para desarrollo del proyecto



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Chiclayo 21 de junio de 2019

**CARTA N° 0181-2019-UCV-CH/ DEIC**

Señor(a)

**MARLON BRITO CAMACHO**

ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JOSE DE LOURDES – SAN IGNACIO

**Presente.-**

**Asunto: PERMISO PARA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE TESIS**

De mi especial consideración:

Es grato expresarle mis saludos a nombre de la Universidad César Vallejo filial Chiclayo y desearle todo tipo de éxitos en su gestión al frente de su representada.

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil ha previsto en su plan de estudios, el curso de Proyecto de Investigación, el mismo que contribuirá a la culminación de la carrera profesional de nuestro estudiante; por esta razón, es nuestro interés solicitarle las facilidades y el apoyo necesario que el estudiante **JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS** identificado con DNI N° 70878038 y código universitario N° 7000986302, ciclo IX, estudiante de la Escuela Profesional mencionada en líneas arriba; pueda realizar el estudio para la elaboración de Proyecto de Investigación titulada: **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES – CENTRO TURÍSTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSE DE LOURDES, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2019"**, durante el período correspondiente

Seguros de contar con su valioso apoyo, le agradezco anticipadamente la atención al presente.

Atentamente

Mgr. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz

Coordinadora de Escuela- Ing. Civil

UCV- CHICLAYO

**CAMPUS CHICLAYO**

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
SAN JOSE DE LOURDES**  
SAN IGNACIO - CAJAMARCA  
RUC. N° 20201842647



**"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"**

San José de Lourdes, 24 de Junio del 2019.

**OFICIO N° 148 -2019-MDSJL.A.**

**SEÑORA:**

**MG. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ.  
COORDINADORA ESCUELA INGENIERIA CIVIL - UCV CHICLAYO.  
PRESENTE.-**

**ASUNTO : CONFORMIDAD DE PERMISO PARA REALIZAR  
EXPEDIENTE TÉCNICO.**

Por intermedio del presente documento tengo el agrado de dirigirme a usted; a nombre de la Municipalidad Distrital de San José de Lourdes, Provincia de San Ignacio, Región Cajamarca, para saludarle cordialmente y desearle éxitos en su representada.

Nuestra municipalidad al ser una institución autónoma, según la ley orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, nos faculta a celebrar contratos, convenios, etc. De acuerdo a nuestra competencias. Por lo cual nuestra Municipalidad autoriza al estudiante **JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS**, identificado con DNI N° 70878038, Código universitario N° 7000986302; estudiante del IX Ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, para que pueda desarrollar el proyecto sobre **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERIO GRAMALOTES-CENTRO TURISTICO LOS PEROLE NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES, CAJAMARCA"**- 2019. Además como Municipalidad aclaramos que dicho proyecto no cuenta con código único de inversiones, y nos comprometemos a darle todas las facilidades necesarias al Tesista mientras esté a nuestro alcance.

Reiteramos las muestras de estima y especial consideración y estando seguro que mediante el alumno de su prestigiosa casa superior apoyará al desarrollo de nuestro distrito.

Atentamente.

c/c.  
Archivo  
MBC/ryss.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
SAN JOSE DE LOURDES  
*M.V. Martín Brito Camacho*  
M.V. Martín Brito Camacho  
ALCALDE

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CH.  
ESCUELA DE INGENIERIA

25 JUN 2019

Exp. N° .....  
Firma: *[Firma]* Hora: 9:28 AM.  
La recepción del documento no significa aceptación ni conformidad de su contenido.



Pimentel, 25 de Febrero 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 INFRAESTRUCTURA VIAL TRAMO CASERÍO GRAMALOTES-CENTRO TURÍSTICO LOS PEROLES NEGROS, DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES, CAJAMARCA"** presentada por: **Br. JORDAN VASQUEZ RUBERTH LUIS**, 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** : Mg. Robert Edinson Suclupe Sandoval
- **Secretario** : Dr. Omar Coronado Zuloeta
- **Vocal** : Mg. Noé Humberto Marín Bardales

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

**Lugar** : Sustentación virtual  
**Día** : jueves, 25 de Febrero de 2021  
**Hora** : 10:00 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