



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad entre las localidades SAN  
JUAN KM0+000 a Monte Olivo Km5+000, Cajaruro, Utcubamba,  
Amazonas.2018”

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

Ingeniera Civil

**AUTOR:**

Br. Sánchez Vega, Rixy Natalí (ORCID: 0000-0001-6804-2512)

**ASESOR:**

Ing. Ordinola Luna, Efraín (ORCID: 0000-0002-5358-4607)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**Chiclayo - Perú**

**2020**

## **Dedicatoria**

A DIOS por darme la vida y la fortaleza para continuar siempre adelante, pese a las dificultades, por darme salud, sabiduría e inteligencia y haber permitido alcanzar este logro tan importante de mi carrera.

A mis Padres por estar siempre apoyándome en todo momento, a mi esposo por apoyarme en los momentos más difíciles, incentivándome y motivándome para lograr culminar con éxito mi carrera profesional.

Sánchez Vega Rixy Natalí

## **Agradecimiento**

Agradezco a la prestigiosa UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, que me dio la oportunidad de estudiar y superarme profesionalmente, brindándome una excelente formación académica. Así mismo a todos los docentes involucrados en mi formación académica quienes con sus experiencias, orientaciones y motivaciones me transmitieron sus enseñanzas para lograr ser una exitosa profesional.

Al Ing. EFRAIN ORDINOLA LUNA mi asesor quien con sus valiosos conocimientos y sugerencias me ayudo a culminar satisfactoriamente mi tesis.

Sánchez Vega Rixy Natalí

## **Página del Jurado**

## Declaratoria de Autenticidad

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Sanchez Vega Rixy Natali  
estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 73865418....., con el trabajo de investigación titulada,

**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS”**

**Declaro bajo juramento que:**

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 02..... de.....Octubre, 2020

Nombres y apellidos: Rixy Natalí Sánchez Vega

DNI :73865418

Firma : 

## Índice

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del Jurado .....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Diseño de investigación .....	14
2.2. Variables Operacionalización. ....	14
2.3. Población y muestra .....	17
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	17
2.5. Métodos de análisis de datos .....	17
2.6. Aspectos éticos.....	17
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>28</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>

## Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	15
Tabla 2: Tabla de BMs .....	18
Tabla 3: Estudio de Mecánica de suelos.....	20
Tabla 4: C.B.R. y Expansión .....	20
Tabla 5: Sales Solubles.....	21
Tabla 6: Tráfico Proyectado por Tipo de Vehículo.....	22

## Índice de figuras

Figura 1: Porcentaje Vehicular .....	23
Figura 2: Diseño del Pavimento Flexible .....	24

## RESUMEN

Este trabajo de investigación determina los estudios y actividades elaborados durante este periodo cronológico del desarrollo de esta tesis denominada **“Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad entre las localidades San Juan km0+000 a Monte Olivo km5+000, Cajaruro, Utcubamba, Amazonas.2018”** en la que se han realizado los estudios como son: Topográfico, Hidrología y Drenaje, mecánica de Suelos y Canteras, Impacto Ambiental, diseño del pavimento, IMDA, diseño de la carretera que une a los Centros Poblados, con una longitud aproximada de 5Km.

Esta carretera se encuentra en mal estado, presentando fallas y deterioros, falta de mantenimiento, que impiden la accesibilidad vehicular, de este tramo mencionado, por lo que es necesaria su contribuir al diseño vial de este tramo.

Palabras claves: Infraestructura vial, accesibilidad, pavimento

## **ABSTRACT**

This research work determines the studies and activities developed during this chronological period of the development of this thesis entitled "Road Infrastructure Design for accessibility between the towns of San Juan km0 + 000 to Monte Olivo km5 + 000, Cajaruro, Utcubamba, Amazonas.2018 "In which the studies have been carried out such as: Topographic, Hydrology and Drainage, Mechanics of Soils and Quarries, Environmental Impact, pavement design, IMDA, design of the road that connects the Populated Centers, with an approximate length of 5Km .

This road is in poor condition, presenting faults and deterioration, lack of maintenance, which prevent vehicular accessibility, this section mentioned, so it is necessary to contribute to the road design of this section.

**Keywords:** Road infrastructure, accessibility, pavement

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Realidad Problemática

En América Latina y el Caribe (El País, 2018) “Según, artículo periodístico José Agustín Aguerre, Gerente del Departamento de Infraestructura y Energía del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), emite un informe sobre las deficiencias de la Infraestructura Vial, indica que no existe un buen nivel de carreteras asfaltadas, ocasionando que al menos más 100 000 mil personas mueran al año por falta de Infraestructura Vial. Expresa que obras viales son el eje vial principal e indispensable el desarrollo socio económico de todo país, por otro lado, la mayor interconexión de obras viales entre las zonas rurales y urbanas genera el costo elevado de la construcción y mantenimiento de los tramos de conexión, se sabe que en Latinoamérica hay alto porcentaje de kilómetros de carreteras sin pavimentar, lo que genera el precio elevado de producto y por consecuencia se arriesga vidas humanas.

Referente a Buenos Aires (Revista Vial, 2018) “Según Ing. Bernardino Alfredo Capra afirma que la infraestructura vial, se encuentra con el entramado principal de tierra, sin lugar a dudas podemos afirmar que la construcción de esta vía es una herramienta fundamental ya que une parajes, localidades, escuelas rurales y generalmente va a permitir conectar sectores productivos del agro. Así mismo se sabe que la vía principal abarca aproximadamente de 120.000 Km, la cual se encuentra sin pavimentar y en deficientes condiciones. El déficit de la red vial es el principal problema para el desarrollo descentralizado de Buenos Aires, ya que tanto los productores, usuarios en general y estado, no toman conciencia que tener una infraestructura vial en buenas condiciones va permitir un incremento de ingresos y mejoras en la calidad de vida”.

En Chile (M. Miranda, 2017) manifiesta que: “Que el informe de diciembre del 2015 alrededor del 60% de la comunicación en infraestructura vial es de ripio o de tierra. La cuales la región con mayor déficit lidera Araucanía y al norte Antofagasta y Atacama son las zonas con mayor volumen de vías de

tierra. Según el alcalde del Carahue, Alejandro Sáenz, refiere el Gobierno Central no toma importancia en la ejecución de obras viales en dicha jurisdicción, existe regiones con mayores dificultades de conectividad por la inexistencia de vías pavimentadas, dando origen a un elevado costo de vida, sin que el patrimonio arqueológico y turístico se explote adecuadamente”.

En Cajamarca (Red de Comunicación Regional, 2018) refiere que: “De acuerdo a la Red de Comunicación Regional, el sistema vial de Cajamarca se encuentra en pésimo estado, uno de los graves problemas que se observa a raíz de los embates del fenómeno del Niño Costero, es importantes destrozos y afectaciones. En el interior de la Región Cajamarca existe un alto porcentaje de vías a nivel afirmado, asimismo carecen de señalización y manteniendo adecuado. De modo que truncara el crecimiento económico y social, ya que sus vías de acceso son moderadas”.

En Moquegua (Municipalidad Provincial de Moquegua, 2018) menciona que “Respecto a la red vial de Moquegua no existe una interconexión adecuada de accesibilidad, ya que existe dos vías muy largas, dificultando a los pobladores desplazarse, teniendo en cuenta que no existe una infraestructura alterna para el paso vehicular y peatonal, generando problemas de transporte, mismo que dificulta el acceso en mayor tiempo de traslado a sus destinos, incrementando pérdidas económicas y social de la población, donde los beneficiarios puedan comunicarse y tener relaciones interculturales, no siendo posible debido a la inexistencia de vías de acceso adecuadas que permitan el tránsito vehicular continuo”.

En la provincia de Caylloma (República, 2018) sostiene que “Según el diario la República hace mención que, a raíz de los constantes accidentes de tránsito, se viene enfrentando la pérdida de vidas humanas, ocasionadas por el mal estado de las vías de acceso existentes. La autoridad provincial menciona que esto se debe al paso de vehículos de carga pesada, siendo los vehículos menores los más afectados. Pues las autoridades encargadas no hacen mantenimiento, afectando a otras las Provincias de Castilla y La Unión, teniendo como

observaciones la falta de rompe muelles, cunetas, señalización y otros desperfectos en la vía. Se concluye que es de vital importancia resaltar que la infraestructura vial tiene un impacto positivo, ya que permite un crecimiento económico y una mejor seguridad para los transeúntes”.

(Esfera Radio, 2016) se refiere que: “La provincia de Utcubamba, la carretera que une a Lonya Grande, no se encuentra con un buen diseño de obra vial adecuada, lo cual imposibilita satisfacer las necesidades y expectativas en las comunidades. Por lo cual los pobladores puedan encarar una situación de mejora económica, ya que es necesario la construcción de dicha vía, con el propósito de mejorar su estilo de vida y reducir los índices de pobreza”.

(Innovación en Ingeniería, 2016) “En las ciudades San Bartolo, Maraypata, Agua Santa, al carecer de infraestructura vial que les permita transportar su producción a diferentes localidades y regiones para su comercialización. Así mismo esta situación no les permite integrarse vialmente en el ámbito regional y nacional, contribuyendo positivamente al crecimiento socio económico de estas localidades, como también mejorar sus servicios básicos de transporte, trabajo, salud y educación”.

(Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, 2017) “Según La DRTC informó que la Asociación de Transportistas de los Distritos de Rodríguez de Mendoza, tomaron como iniciativa convocar a las autoridades para expresar las deficiencias de sus carreteras, ya que el pésimo estado de las vías les aqueja día a día. Finalmente, el Gobernador Regional Amazonas al presenciar los hechos, planteo unir esfuerzos la cual auxiliar sus necesidades de los pobladores a la mayor brevedad posible, con el fin de mejorar la infraestructura de sus carreteras, mismo que permitirá un mejor desarrollo socioeconómico”.

## 1.2 Trabajos Previos.

En Ecuador según (Brazales, 2016); en su tesis “Estimación del costo de construcción por kilómetro de vía, considerando las variables propias de cada región”, bajo una **investigación** descriptiva, centra su **problema** que “dentro del marco económico social, el transporte terrestre tiene gran jerarquía, ya que promueve la economía de un país, y Ecuador en los últimos años, ha tenido una importante evolución en su movilidad terrestre”, por ello su **objetivo** general es “proponer una metodología de investigación para estimar el costo de construcción por kilómetro de vía de la red vial estatal del Ecuador”; la cual llega a **concluir** que “un presupuesto de construcción de una vía es el cálculo y negociación anticipada de los egresos de una actividad económica de construcción de una vía; el análisis de precios unitarios, de estimación de costos será de mucha utilidad, puesto que se tendrá un análisis anticipado de dicho costo; las condiciones que afectan el costo de construcción de una carretera son las físicas, climatológicas y socio ambientales; y también la ubicación del proyecto para el transporte de materiales”; finalmente **recomienda** que “se debe analizar los valores a ser ingresados y los resultados que este programa arroja, ya que se puede realizar una estimación sobredimensionada o sub dimensionada sustentados por un pre dimensionamiento ligero de la estructura del pavimento, con el fin de evitar errores en el costo final de construcción de un Kilómetro de vía”. Tiene **relevancia** preponderante para elaborar los costos y presupuesto utilizando programa de cálculo, relacionándolo con el presente trabajo.

(Suarez & Vera, 2015); con la **tesis** “estudio y diseño de la vía el Salado Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena”, bajo una **investigación** bibliográfica de campo y laboratorio, centra su **problema** que “El Salado está accedido por una población que se dedica a la agricultura, y no cuenta con transporte público, por esta razón, se movilizan en motos hacia los lugares más cercanos”; y no presenta condiciones favorables para la circulación vehicular, es transitable solo en tiempos secos; lo que ocasiona malestar a los usuarios por la emanación de polvo que se genera durante el recorrido, mientras que en

tiempos de invierno los pobladores son perjudicados al no poder sacar sus productos agrícolas de manera apropiada; por ello establece su **objetivo** general “realizar el estudio y diseño de la vía El Salado Manantial de Guangala, situada en el sector norte del cantón Santa Elena”; así mismo, **concluye** que “la construcción del proyecto vial El Salado Manantial de Guangala traerá consigo algunos beneficios: generar fuentes de empleo para habitantes de la zona, aportaría con el desarrollo e implementación de los servicios básicos necesarios, en especial para el lugar El Salado; desarrollo de las actividades agrícolas del sector y mejorando la comunicación entre dichos pueblos, los cuales aportan a mejorar la calidad de vida de la población. Los resultados de los ensayos de suelo, establece su capacidad portante, obteniendo un CBR de diseño de 7.4%; además, de acuerdo al análisis de impacto ambiental a generarse en su mayoría son negativos, pero no muy significativos, los cuales a su vez serán reversibles en un determinado plazo, sin embargo, también existirán impactos positivos que beneficiarán a los habitantes estableciendo así la viabilidad del proyecto”. En la cual **recomienda** que “para la construcción de la vía se debe cumplir con las normas y especificaciones de diseño establecidas por el MTOP, las mismas que fueron consideradas en el desarrollo del presente trabajo de tesis; además dentro del trabajo de topografía realizado se colocaron dos hitos referenciales uno al inicio y otro al final de la vía, también recomienda realizar mantenimientos parciales de la vía y también a la obra de drenaje, garantizando así su correcta funcionabilidad y durabilidad”. Tiene **relevancia** en el presente trabajo de estudios como guía para realizar mecánica de suelos, topografía, así como en la colocación de los hitos, y elaboración del plan de mantenimiento

En Colombia (Salamanca & Zuluaga, 2014), con la **tesis** titulada “Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los métodos INVIAS, AASHTO 93 e instituto del asfalto para la vía la ye - Santa Lucia Barranca Lebrija entre los abscisas k19+250 a k25+750 ubicada en el departamento del Cesar”, bajo una **investigación** descriptiva no experimental, en la que centra su **problema** de investigación en la siguiente interrogante “¿Mediante qué método propuesto para el diseño, se podrían lograr los resultados más idóneos para las

condiciones propias del sitio bajo estudio?”, establece como **objetivo** general “diseñar las estructuras de pavimento flexible por medio de los métodos INVIAS para medios y altos volúmenes de tránsito, AASHTO 93 e Instituto del Asfalto para la vía La Ye Santa Lucia, Barranca Lebrija entre las abscisas K19+250 A K25+750 ubicada en el Departamento del Cesar”. En tal sentido, llega a las **conclusiones** donde los estudios de suelos en los 6.5 Km de la vía, resultaron limos-arcillosos y arenas limosas la mayor parte, mientras que la capacidad portante en la subrasante la cual se apoyara el pavimento presenta dos condiciones, suelos con CBR condición sumergida menores a 3% con hinchamiento alto y marginal que se ubican en los Tramos homogéneos 1,3 y 5 y otra con CBR Método 1 al 95% de densidad máxima mayor a 6% que están en los sectores 2 y 4”; finalmente **recomienda** que “Los sectores con características de suelos finos en los tramos homogéneos 1,3 y 5 se debe incluir un geotextil no tejido de separación entre la Sub-base y la subrasante; además, se recomienda que la estructura de pavimentos está protegida con un sistema de drenaje adecuado que permita garantizar el control de la humedad de la subrasante; con el fin de evitar la segregación de los agregados”, Tiene **relevancia** al comparar con la presente investigación para poder definir los métodos más adecuados que se debe utilizar para un pavimento de cualquier característica que sea, y relacionarlo con los estudios de mecánica de suelos.

En Trujillo (zarate, 2016), con la **tesis** “Modelo de gestión de conservación vial para reducir costos de mantenimiento vial y operación vehicular del camino vecinal Raypa, Huanchay, Molino, distrito Culebras Huarmey”, realizo una **tesis** descriptiva, la cual el problema es gestionar la conservación de la carretera tratando reducir los costos tanto de mantenimiento y operación vehicular, la cual propone un objetivo general un modelo de gestión de conservación de la vía para reducir costos; cuyos **resultados** sostiene desde el IMDA en el año 2014 es de 237 vehículos y al año 2025 incremento a 462 vehículos. **Concluye** que esta propuesta aplicada en la conservación de la gestión de la vía ofrece un servicio óptimo, rapidez da seguridad y comodidad la cual lo propone el modelo de mantenimiento integral la cual ajusta con lo que se requiere en la vía “la propuesta de un modelo de gestión de conservación

vial, en el cual se administre de manera que las redes viales. La cual **Recomienda** que, “en los beneficios económicos, sociales, técnicos, principalmente las autoridades competentes aprueben políticas integrales de la infraestructura vial, complementando un sistema integral de gestión vial; así mismo, Provias Nacional debe incluir en su plan de conservación vial mantenimientos de superficie de rodadura con tratamiento superficial bicapa en caminos vecinales para gobiernos locales”. Tiene **relevancia** el cual permite relacionarlo en el cumplimiento del cuarto objetivo para la elaboración del plan de operación y mantenimiento, además establecer criterios de mejoramiento.

La libertad (Miñano, 2017), con la **tesis** titulada “Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca - Loma Linda, distrito de Mache, provincia Otuzco-libertad”, aplica una **investigación** no experimental aplicada, cuyo **problema** principal es las características geométricas que debe optar el diseño de la carretera, la cual cuyo **objetivo** general es dar el diseño de la carretera de acuerdo al reglamento de diseño de carreteras, el cual concluye que en los estudios básicos realizados muestra una topografía accidentada ; además, se realizó el estudio de mecánica de suelos para tres calicatas, según clasificación SUCS se encontró CL, ML, SM, con un CBR al 100% de 11.83 y al 95% de 9.88, para la segunda calicata, optando por categorizar como una sub rasante regular; en el estudio Hidrológico, los datos ayudaron a realizar los cálculos hidrológicos, tomando como caudal máximo 56.60 mm del año 2001 y 54.50 mm del año 2011; también se elaboró el diseño geométrico y el estudio de impacto ambiental, encontrando impactos negativos, contaminación del área ocupada por la maquinaria, explotación de la cantera”. Finalmente **recomienda** que, “durante el proceso de ejecución de la carretera, se tendrá que seguir cada proceso, a fin de que se lleve un control y se cumpla las medidas que se proponen en el estudio, así mismo, recomienda que la entidad ejecutora sea supervisada, en cuanto a los trabajos que afectan la vegetación agrícola”, Tiene **relevancia** en la elaboración de los estudios técnicos tanto de topografía, estudio de mecánica de suelo, hidrológico e impacto ambiental

En puno (Chura, 2014); con la **tesis** titulada “Mejoramiento de la Infraestructura Vial a nivel de pavimento flexible de la avenida Simón Bolívar de la ciudad de Arapa, provincia de Azángaro, Puno”, es estudio no experimental centra el **problema** de investigación de cómo dar una alternativa técnica-económica la cual permite mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en la avenida, cuyo **objetivo** general es “desarrollar una alternativa técnica - económica a nivel de estudio definitivo que permita mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en la avenida”. De los **resultados** obtenidos llega a las siguientes **conclusiones** “la zona de estudio presenta un IMDA de 47 Veh/día, constituido por vehículos ligeros: Autos, Station wagon, camionetas, combis; y vehículos ligeros pesados: Buses B2, camiones C2 y C3; de igual forma, de acuerdo a los resultados del estudio de suelos, se encuentran CBRs con mínimas diferencias, en el diseño calculado es de 24.12%; en el estudio Hidrológico se realizó el cálculo de caudales y máximas intensidades de precipitación por los métodos racional y Log Pearson Tipo III respectivamente; el caudal calculado crítico corresponde al Área Tributaria 2 y corresponde a 16.29 litros/seg”. **Recomienda** que “el estudio de tránsito vehicular es un factor importante en el diseño del pavimento, por lo que se debe tener cuidado al momento del aforamiento de los vehículos. Otro factor importante es la tasa de crecimiento y durante el proceso constructivo del pavimento se asuma un apropiado control de calidad ya que la mayoría de vías de nuestro país se deterioran prematuramente por diversos factores; también se debe tener en cuenta el plan de mantenimientos rutinarios periódicos o continuo de las diferentes vías”. Tiene un alto grado de **relevancia** en el estudio de tránsito vehicular, para elegir el tipo de pavimento que se va utilizar.

**Utcubamba** (Cajaruro, 2018) Según la Municipalidad distrital de Cajaruro de la provincia de Utcubamba con el Expediente Técnico denominado “Mejoramiento del Camino vecinal Naranjitos, La Libertad, El Triunfo, El Tesoro, Madre de Dios, Cruce Sirumbache, distrito de Cajaruro, Utcubamba, Amazonas”, el cual plantea su **problema** en que “no todos los caminos vecinales cuentan con capa de afirmado, mucho menos obras de arte”, estableciendo como **objetivo** el “mejoramiento para facilitar el transporte de la

producción agrícola hacia mercados de comercialización de Bagua Grande y otros puntos”, obteniendo como **resultados** “una mejor transitabilidad y calidad de vida, teniendo como **relevancia** que el presente estudio nos proporciona conceptos y cálculos que nos ayudará a desarrollar la investigación”.

### 1.3 Teorías relacionadas al tema

#### **Variable dependiente: accesibilidad**

Menciona el (MTC, 2018), en sus materiales sobre vial, define que la “**accesibilidad** es una forma de asegurar el flujo vehicular en un determinado tiempo”.

“Etimológicamente el término **accesibilidad** proviene de acceso, que es una forma de llegar a un determinado lugar siendo esta indispensable para el desarrollo de los pueblos porque mejora la participación de la población en actividades económicas y sociales concebido en el proceso constructivo”. (Antolí., 2014)

“A la accesibilidad, lo clasifican por **niveles**: nivel 0 o nivel accesible, que son los caminos que pueden ser utilizados por cualquier usuario y sin ningún inconveniente, sin importar las condiciones físicas de ellos; mientras que en el nivel 1 o nivel adaptable, son los que se encuentran los caminos que son accesibles parcialmente o con dificultades medias; y finalmente el nivel 2 o nivel no adaptable o inaccesible, son los que se encuentran los caminos inaccesibles y que para revertir esta situación es necesario el intervención de elementos constructivos que garanticen un correcto flujo vehicular”. (Jesús, 2011).

“El **tránsito vehicular** debe basarse, mostrando volúmenes de tránsito y de las necesarias condiciones para que sea apta y segura la circulación vehicular, como señalización ya que a través de esta habrá un control del tránsito, el

IDMA es un promedio de las cantidades diarias para los días del año, previstas o existentes en una vía dada, dependiendo la importancia de la vía, permitía a los cálculos de factibilidad económica, vehículos -día es importante para que se maneje las mejoras y mantenimiento de las vías, también para que se evalué los programas de seguridad y ver el servicio que se proporciona para el transporte en carretera. Con el IMDa podemos calcular el planeamiento: proyección de las vías, diseños geométricos, señalización, iluminación, estudios ambientales, etc. Se diseña la carretera en un determinado tránsito de volumen, la que se determinara según el periodo de diseño, va incrementando con una tasa de crecimiento anual, este se determinara de forma manual o con algún programa que facilite el cálculo”. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

“El complemento de obras viales es el **tránsito peatonal**, están referidas para reducir la fluidez del tránsito en los peatones con total seguridad en las vías urbanas y rurales. Las obras complementarias para el tránsito peatonal necesarias la seguridad de los peatones como en puentes peatonales, veredas, pasos peatonales a nivel, acceso para personas con discapacidad entre otras; se ejecutarán según con la normatividad vigente y señalizadas en las zonas rurales según las normas de seguridad vial. La señalizaciones e instalaciones auxiliares de acuerdo a la categoría de vía lo que debería facilitar el libre tránsito peatonal, en zonas urbanas realizara de igual manera refiriéndose en las normas de seguridad vial vigentes”. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

### **Variable independiente: Diseño de infraestructura vial**

“Para entender la definición de **infraestructura** vial, es necesario comprender que en el Perú existen dos entes reguladores que fiscalizan los trabajos en las vías de acceso ya sean urbanas- rurales, tales como el MTC, siendo este parte del Poder Ejecutivo, encargado la ejecución de trabajos de transporte, infraestructura de comunicaciones y telecomunicaciones”. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

“Por otro lado, el segundo organismo que fiscaliza la regularización en carreteras es el Ministerio de construcción, vivienda y Saneamiento, encargado de diseñar, promover, normar, evaluar, supervisar y ejecutar proyectos de Urbanismo, Vivienda, Construcción y Saneamiento”. (Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, 2018)

“Una **infraestructura** vial está definida como la ejecución de una serie de trabajos que de forma conjunta garantizan una circulación eficiente y segura a los ocupantes que transitaran por ella”. (La Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial, 2018)

“En temas de **diseño de pavimento** según criterios y normas esta se encarga de determinar las características y espesores tanto físico-mecánicas de los materiales. Por ello, es necesario la selección de adecuados factores en el diseño, clasificación de carreteras para un adecuado proceso constructivo, siendo capaz de soportar las cargas de tráfico, ya que se incrementa conforme el desarrollo tecnológico y crecimiento demográfico”. (Rojas, 2016)

“En los **estudios básicos** que se desarrollan están la topografía, la cual se conceptualiza en estudios topográficos, al grupo técnicas y procesos de medidas de ángulos verticales y horizontales, con instrumentos que son idóneo para determinar su precisión alcanzada, fundamentalmente, se determina los puntos para luego obtener sus coordenadas topográficas. A los cuales se determinará su exactitud representación planimétrica, la escala que se establezca y su representativa altimétrica por medio de curvas de nivel, su equidistancia establecida por puntos”. (Koenig, Zehnpfennig, & Luis, 2012)

(Metrados para Obras de Edificaciones, 2015) “El **Expediente técnico** son documentos está comprendida por los siguientes: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos, Metrados, presupuesto, análisis de costos unitarios, relación de insumos, valor referencial, calendario de avance de obra valorizado, diagrama de GANT, formulas polinómicas, y si el proyecto lo

requiera, estudio de mecánica de suelos, estudio de impacto ambiental y/o otros estudios complementarios”.

(Becerra, 2012)Sostiene que tu teoría “los **pavimentos** son materiales diseñados y construidos con la ideología de optimizar el acceso, garantizando una vida útil, amplia e instaladas sobre el suelo afirmado, llamado también **subrasante**”.

Así mismo, en el texto diseño de pavimentos, lo denominan como “compuestos diseñados y construidos para soportar diferentes cargas, pueda generar, además los efectos naturales que se presenten y considera diferentes capas como subrasante y rasante; en tal sentido, nos hace mención de las **características** que estas poseen tales como: Superficie uniforme, impermeable, color y textura, resistencia las cargas y acciones de naturaleza; en el mismo modo, **clasifica** a los pavimentos en asfálticos o flexibles y concreto o rígidos: siendo los primeros construidos con material asfálticos en combinación con materiales granulares; y pavimento rígido construidos con concreto y materiales granulares”. (Supo, 2013)

#### **1.4 Formulación del problema**

¿Cuál será el diseño de infraestructura vial para la accesibilidad entre las localidades de San Juan km0+000 Caserío Monte Olivo km5+000, distrito de Cajaruro, provincia de Utcubamba, región Amazonas - 2018?

#### **1.5 Justificación del estudio**

**Científica:** Se encuentra basado en la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo, con la guía de investigación y Reglamento Nacional de Edificaciones y el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras-2018. (Universidad César Vallejo, 2015)

**Social:** el caserío de Monte Olivo en su afán de solucionar parte de la problemática de su realidad, dispone a la municipalidad distrital de Cajaruro realizar en proyecto de infraestructura vial que beneficiarán a toda la población del centro poblado de San Juan y sus caseríos aledaños hasta Monte Olivo, elevando el nivel social de la población, y de esa manera, tendrán mejor comunicación, ya que la construcción de esta vía, les permitirá estar constantemente interconectados. (Municipalidad Distrital de Cajaruro, 2018)

**Económica:** Infraestructura vial, permitirá mayor interconexión de las zonas rurales con urbanas, contribuyendo al desarrollo económico de la población y facilitando los desplazamientos en menor tiempo y comodidad; ya que en su mayoría son agricultores y ganaderos, impactando así un cambio positivo.

**Ambiental:** Se basa en que, al mostrar como diseño cumplirá con lo establecido en el Plan de desarrollo ambiental de la Municipalidad Distrital de Cajaruro, en la que establece criterios de sostenibilidad y conservación del medio ambiente. (Municipalidad Distrital de Cajaruro, 2018)

## 1.6 Hipótesis

No existe por ser descriptivo la investigación

## 1.7 Objetivos

### Objetivo General

Diseñar la infraestructura vial para la accesibilidad entre las localidades del centro poblado San Juan km0+000 a Monte Olivo km5+000 del Distrito Cajaruro, provincia de Utcubamba, región Amazonas.

### Objetivo Específico

1. Realizar el diagnóstico situacional del proyecto
2. Realizar los estudios básicos: Topografía, mecánica de suelos, hidrología, impacto ambiental
3. Realizar la infraestructura vial para una adecuada accesibilidad al tramo en estudio.
4. Realizar el presupuesto del proyecto.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

Es una **tesis Cualitativa, descriptiva**, menciona características, propiedades y cualidades fundamentales. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

### **2.2. Variables Operacionalización.**

Variable dependiente: accesibilidad

Variable independiente: Diseño de infraestructura vial

**Tabla 1: Operacionalización de variables**

Variable	Def. Conceptual	Def. Operacional	Dimensiones	Indicadores	Medida
<p><b><u>VARIABLE INDEPENDIENTE:</u></b></p> <p>Infraestructura vial</p>	<p>“una infraestructura vial está definida como la ejecución de una serie de trabajos que de forma conjunta garantizan una circulación segura y eficiente a los usuarios que transitan por ella” (la secretaría de tránsito y seguridad vial, 2018).</p>	<p>El diseño de infraestructura vial, son compuestos diseñados y construidos para soportar las diferentes cargas que el tránsito vehicular pueda generar, además de los efectos naturales que se presenten, el proceso de diseño empieza con estudios básicos como es la topografía y el estudio de suelos, para después llevar a</p>	Estudios preliminares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendiente.</li> <li>- Curvas de nivel.</li> <li>- Perfiles longitudinales.</li> <li>- Trazo de poligonal.</li> <li>- Clasificación de suelos.</li> <li>- CBR.</li> <li>- Canteras</li> <li>- Impacto ambiental</li> <li>- Precipitaciones</li> </ul>	Nominal
			Estudio de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conteo vehicular.</li> <li>- IMDA.</li> <li>- ESAL de diseño.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

		cabo el estudio de tránsito.			
<b><u>VARIABLE</u></b> <b><u>DEPENDIENTE:</u></b>  Accesibilidad	“La accesibilidad es una forma de asegurar el flujo vehicular y peatonal moderado en un determinado tiempo”. (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2018).	Relaciona los términos de tránsito, velocidad y densidad, los cuales indican el tipo de tránsito y calidad de servicio prestado a usuario.	Diseño geométrico y estructural	- Velocidades de diseño - Radios de diseño - Pendientes de diseño. - Ancho de calzada. - Bermas. - Espesor de afirmado	
			Presupuesto	- Metrados - Costos unitarios - Presupuesto total.	

### **2.3. Población y muestra**

**Población:** Distrito de Cajaruro su infraestructura vial

**Muestra:** Entre el tramo CP. San Juan de la Libertad y Caserío Monte Olivo. (Municipalidad Distrital de Cajaruro, 2018).

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

La **técnica** en la presente investigación es la observación la cual se recopilación de datos, utilizando como instrumentos la ficha de observación de acuerdo a la normatividad nacional; acudiendo a los libros técnicos especializados. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La **validez** y **confiabilidad** puede obtenerse las evidencias pertinentes, relacionadas con el informe, y con el criterio y la evidencia relacionada; así mismo, la validez permite conocer si se han considerado todos los instrumentos en su elaboración de los temas y sub temas de cada una de las variables., (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

### **2.5. Métodos de análisis de datos**

La presente investigación se utilizará las tablas, gráficos e interpretaciones, de acuerdo a la estadística descriptiva e inferencias, utilizando cálculos de Ingeniería, algún software, métodos y programas de apoyo para la realización de los cálculos de ingeniería civil. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

### **2.6. Aspectos éticos**

El aspecto ético del presente trabajo se sustenta en los documentos emitidos por la universidad N° 0126-2017/UCV, de la Universidad César Vallejo, que menciona la ética universitaria donde sostiene los puntos como lineamiento a investigar. (Universidad César Vallejo, 2017).

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Estudios preliminares

##### **Levantamiento topográfico.**

Se realizó el estudio topográfico del ámbito de estudio con los respectivos equipos topográficos obteniendo lo siguiente:

Obteniendo una distancia de **5000m** de longitud.

Según el levantamiento se ha definido que es un **terreno Escarpado**.

La curva de nivel nos brinda información importante de cómo está conformada el terreno, su relieve para tener en cuenta al momento de realizar los trabajos en gabinete para posteriormente la ejecución del proyecto.

Partiendo de un punto tomado con GPS Navegador (E-1), se realizó la nivelación trigonométrica haciendo uso de la Estación total correctamente nivelada para obtener finalmente las coordenadas de los cinco (05) puntos denominados (BMs), que servirán de base para realizar todo el levantamiento topográfico.

Tabla 2: Tabla de BMs

NUM. PUNTO	DESCRIPCIÓN	COTA	NORTE(Y)	ESTE(X)
0	BM0	1050	9370821.97	790925.9257
1	BM1	1083	9371304.684	791595.8515
2	BM2	1151	9371949.287	792011.4771
3	BM3	1252	9372531.667	792561.5867
4	BM4	1304	9372979.915	793183.6378
5	BM5	1400	9373571.179	793812.252

Fuente: Elaboración propia.

## **Estudio de mecánica de suelos**

Se ha realizado el estudio de mecánica de suelos, al material extraído de las exploraciones a cielo abierto (calicatas) para determinar sus propiedades física-mecánicas, lo cual es de mucha importancia para el diseño de canal, los ensayos que se realizaron son los siguientes: **Análisis granulométrico, límites Atterberg, contenido de sales solubles, CBR**. Se presenta un resumen detallado de los ensayos en la siguiente tabla:

Tabla 3: Estudio de Mecánica de suelos

CALICATAS	Profundidad (m)	Análisis granulométrico		Límites Atterberg			clasificación	
		Pasa N°4	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
<b>C - 1</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>100%</b>	<b>92.79%</b>	<b>31.36</b>	<b>16.64</b>	<b>14.7</b>	<b>CL</b>	<b>A-6 (10)</b>
<b>C - 2</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>100%</b>	<b>96.72%</b>	<b>32.68</b>	<b>22.85</b>	<b>9.8</b>	<b>CL</b>	<b>A-6 (10)</b>
<b>C - 3</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>99.71%</b>	<b>77.44%</b>	<b>30.83</b>	<b>6.93</b>	<b>23.9</b>	<b>CL</b>	<b>A-6 (10)</b>
<b>C - 4</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>85.16%</b>	<b>40.82%</b>	<b>42.99</b>	<b>27.86</b>	<b>15.1</b>	<b>SM</b>	<b>A-7-6 (2)</b>
<b>C - 5</b>	<b>0.00- 1.50</b>	<b>94.84%</b>	<b>82.86%</b>	<b>33.15</b>	<b>18.72</b>	<b>14.4</b>	<b>CL</b>	<b>A-6 (10)</b>

Tabla 4: C.B.R. y Expansión

CALICATA	MUESTRAS OBTENIDAS	C.B.R. AL 95%
<b>C - 2</b>	<b>0.1"</b>	<b>5.30</b>
<b>C - 2</b>	<b>0.2"</b>	<b>6.10</b>
<b>C - 5</b>	<b>0.1"</b>	<b>5.25</b>
<b>C - 5</b>	<b>0.2"</b>	<b>5.80</b>

Tabla 5: Sales Solubles

CALICATA	MUESTRAS OBTENIDAS	CONSTITUYENTES DE S.S EN CONTENIDO DE PESO SECO %
<b>C - 1</b>	<b>M - 1</b>	<b>0.068</b>
<b>C - 2</b>	<b>M-1</b>	<b>0.024</b>
<b>C - 3</b>	<b>M - 1</b>	<b>0.027</b>
<b>C-4</b>	<b>M-1</b>	<b>0.066</b>
<b>C - 5</b>	<b>M - 1</b>	<b>0.078</b>

Fuente: elaboración propia.

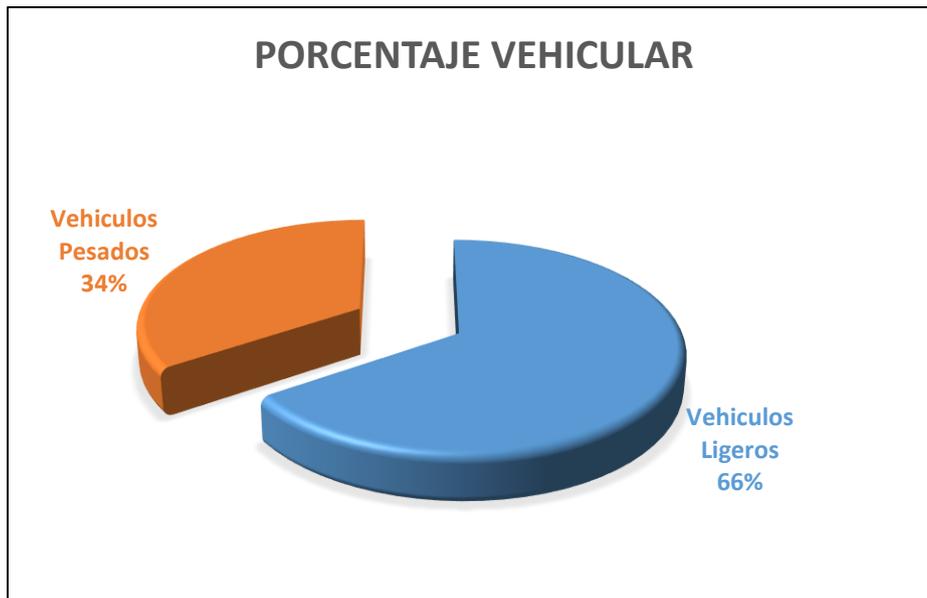
### 3.2. Estudio de tráfico

Del estudio del tráfico llevado a cabo para la elaboración del proyecto para el diseño geométrico de la carretera tramo San Juan – Monte Olivo, se cuenta con la información del número de vehículos, tipo de vehículos y número de ejes de cada tipo, expresados como IMD, el cual proyectado al año 2033, asciende a 212 vehículos/día, distribuidos en la forma en que se indica en la tabla siguiente:

Tabla 6: Tráfico Proyectado por Tipo de Vehículo

<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>IMDA</b>	<b>Distrib. %</b>
Auto	45	21.23
Pickup	93	43.87
Micro	1	0.47
Bus 2E	13	6.13
Bus 3E	8	3.77
Camión 2E	23	10.85
Camión 3E	18	8.49
Camión 4E	5	2.36
T2S1	5	2.36
T2S3	1	0.47
<b>TOTAL</b>	<b>212</b>	<b>100</b>
Vehiculos Ligeros	65.57	%
Vehiculos Pesados	34.43	%

Figura 1: Porcentaje Vehicular



Fuente: Elaboración Propia

- El 34% del tráfico de vehículos corresponde al tipo de vehículo que son los automóviles.
- vehículos son representados por buses, camiones que nos da un 66% del total de vehículos registrados en el tráfico actual.

### 3.3. Diseño geométrico y estructural de la carretera

Para el presente proyecto, por tratarse de un proyecto de diseño geométrico de una carretera sobre una trocha existente y por cuestiones económicas, se ha considerado que el diseño se adapte a las inflexiones del terreno y al trazo existente y por tratarse de una zona con una orografía escarpada se ha trabajado con la siguiente velocidad de diseño:

**V = 30 km/h, consiguiente, el radio mínimo a trabajar es de 25m. Cuyo Sobreebanco es de 2.3**

#### **Distancia de visibilidad de parada**

Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura de 0.60 m y que los ojos del conductor se ubican

a 1.10 m por encima de la rasante de la carretera. Para el presente proyecto se ha considerado una distancia de visibilidad de parada mínima de 35 m.

### Diseño de sección transversal

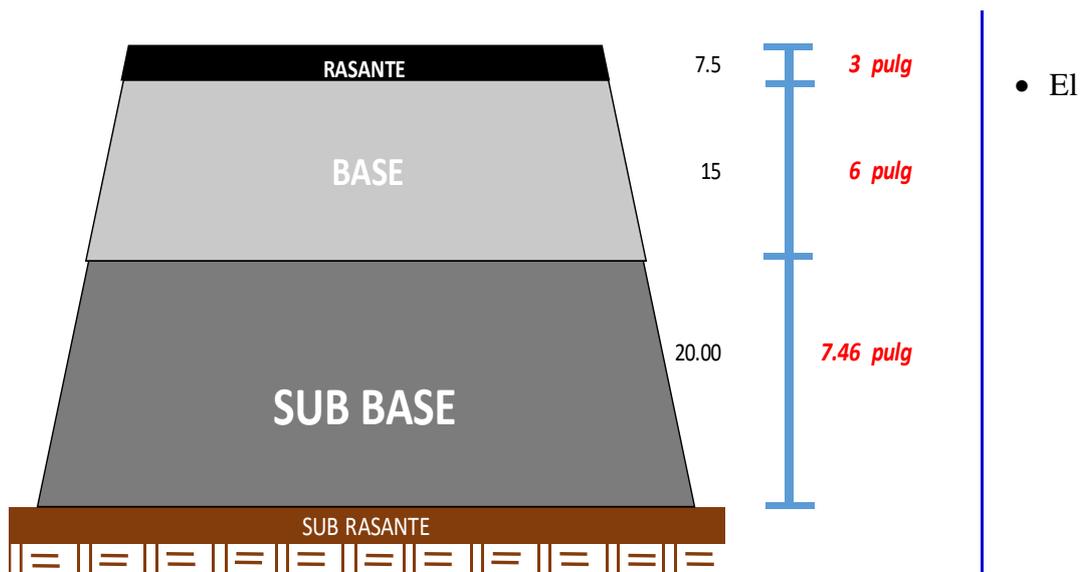
- Ancho de calzada : 6.00 m.
- Bombeo : 2.0%.
- Peralte máximo : 12%.
- Bermas : 0.50 m.
- Cunetas : si cuenta
- Talud de corte : 1:1.
- Talud de relleno : 1.5:1.

- El diseño estructural se confiere que de acuerdo al estudio de tráfico la carretera se clasifica en tercera clase, en tanto la DG2018 establece que deberá de ser una superficie de rodadura a nivel de asfalto teniendo como espesor lo siguiente:

Sub base: 20cm, una base de: 15cm y una carpeta asfáltica de 7.5cm.

Con respecto al diseño del pavimento flexible se obtuvo lo siguiente:

Figura 2: Diseño del Pavimento Flexible



presupuesto para la ejecución de la obra se compone de lo siguiente:

Respecto al pavimento flexible el presupuesto asciende a los 4, 884,483.87 soles.

### 3.4 presupuesto

COSTO DIRECTO	3,275,872.99
GASTOS GENERALES (10.00%)	327,587.30
UTILIDADES (7.00%)	229,311.11
	.....
SUB TOTAL	3,832,771.40
IMPUESTO IGV (18%)	689,898.85
	.....
VALOR REFERENCIAL	4,522,670.25
SUPERVISIÓN (5.0%)	226,133.51
EXPEDIENTE TÉCNICO (3.0%)	135,680.11
	=====
PRESUPUESTO TOTAL	4,884,483.87

#### IV. DISCUSIÓN

- De acuerdo a los estudios preliminares realizados para la siguiente investigación, se ha realizado el levantamiento topográfico con el DATUM WGS-84, el cual rige el sistema en nuestro país, según resolución Jefatural N°079-2006-IGN-OAJ-DGC la cuales demuestran la veracidad de los resultados la cual lo afirma (Chura, 2014); con la tesis titulada Mejoramiento de la Infraestructura Vial que el uso de software mantiene los lineamientos de manual de carretera.
- El área del proyecto se mostró pendientes mínimas que fluctúan entre 0.27% a 10.27%, el clima de la zona en estudio es tropical con temperaturas variables entre 25C° a 30C° y el inicio del tramo se encuentra a una cota de 1049.18msnm, y al final del tramo se encuentra a una cota de 1392.96msnm como menciona el manual de diseño de DG-2018.
- Llevándose a cabo también el estudio de mecánica de suelos, Del estudio de mecánica de suelos, realizado en el laboratorio de la universidad Cesar Vallejo se obtuvo un CBR de diseño de 6.10% y una clasificación del suelo correspondiente al tipo CL, SM según la clasificación SUCCS, relacionando con los criterios del MTC el suelo es catalogado como regular en su capacidad de soporte a nivel de subrasante.
- El estudio de tráfico se demostró que el IMDA que corresponde a 212 vehículos por día, dándole una clasificación de vía interprovincial, con un ESAL de diseño proyectado a 15 años de 512650.4 ejes equivalentes lo cual manda el reglamento de acuerdo al DG-2018.
- Al realizar el diseño geométrico de la carretera en base al Manual de Construcción de Carreteras DG-2018. Donde establece el tipo de diseño y tipo de carretera de acuerdo a la IMDA, en este caso se cuenta con un IMDA mayor a 200 vehículos por día por lo que en efecto la DG-2018 lo cual demuestra que una carretera de 3ªra clase. También con respecto a ello afirma los parámetros

de diseño como la velocidad de diseño, el radio de curva horizontal, los peraltes, taludes, Sobreebanco, distancia de visibilidad de parada, y la sección transversal mínima.

## V. CONCLUSIONES

1. Se realizó el levantamiento topográfico y con ello los perfiles longitudinales y secciones transversales cada 20 m, además se realizó el levantamiento de coordenadas tomando la información necesaria, como cotas de terreno y otras estructuras existentes hasta llegar a los BMs, utilizados para los levantamientos que sirvieron para el diseño del estudio. Se utilizó Estación Total TOPCON Modelo GPT- 3007 W, con sus respectivos prismas y material complementario. El área del proyecto presenta pendientes mínimas que fluctúan entre 0.27% a 10.27%, el clima de la zona en estudio es tropical con temperaturas variables entre 25C° a 30C° y el inicio del tramo se encuentra a una cota de 1049.18msnm, y al final del tramo se encuentra a una cota de 1392.96msnm.
2. De la realización de estudio de suelos, con las muestras extraídas de las 5 calicatas a una profundidad de 1.50 m. en el laboratorio se determinó que el tipo de suelo según la clasificación SUCSS, es arcilla limosa (CL), y algunas variantes A-6 (10) según AASHTO y 1 calicata según la clasificación SUCSS, arena limosa identificada como suelo SM y por la AASHTO como A-7-6(2), el límite líquido mayor fue de 42.99% C-4 y el menor registro de 30.83% mostrada en la calicata 03, el límite plástico el mayor porcentaje estuvo en la calicata 04 con 27.86% y su índice de plasticidad oscila entre el 9.8% y 23.9%, y un valor de CBR al **95%** es de 6.10.
3. De acuerdo al estudio de tráfico permitió determinar el IMDA que corresponde a 212 vehículos por día, siendo 66% vehículos pesados y 34% vehículos livianos dándole una **clasificación de vía interprovincial**, con un ESAL de diseño proyectado a 15 años de **512650.4** ejes equivalentes.
4. Con respecto al diseño geométrico de la carretera según la DG-2018 se tiene que la carretera se clasifica en tercera clase, su velocidad de diseño es de

30km/h. su radio de diseño es de 25m, Sobre ancho es 2.30m, la distancia de visibilidad es de 35m, peralte de 12%, ancho mínimo de 6.00m. Berma de 0.50m. utilizando AASTHO 93 se tiene un paquete de afirmado de su base con 20cm, una base de 15cm y una capa de rodadura de 7.5cm, el presupuesto de proyecto es de: **4, 884,483.87** soles.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda efectuar estudios con software ingeniería cada vez más actualizados para tener menos errores en que es cuestión de topografía y al manual DG-2018, se recomienda a las autoridades encargadas elaborarlo mediante regiones ya que es diferentes realidades situacionales.
2. Se recomienda realizar la exploración a cielo abierto (calicatas) en el área de estudio para extraer muestras y posteriormente llevarlas a un laboratorio para determinar sus propiedades físicas y mecánicas del terreno y ver su, su capacidad y ver si el terreno es bueno o malo, y saber si necesita hacer un mejoramiento, cuando se va a realizar un diseño de carretera sobre él, en el caso del proyecto se encontró que el terreno presenta una CBR promedio de **6.10%** dato con el cual se determinó el diseño del pavimento flexible.
3. Se recomienda realizar el diseño geométrico para determinar o establecer el tipo de diseño y tipo de carretera de acuerdo al IMDA, en el caso del presente proyecto se obtuvo que es una carretera de 3ra clase, También con respecto a ello establece los parámetros de diseño como la velocidad de diseño, el radio de curva horizontal, los peraltes, taludes, Sobre ancho, distancia de visibilidad de parada, y la sección transversal mínima; con respecto al paquete estructural del pavimento se deja en recomendación en agregar una capa de Over para darle mayor estabilización al suelo de fundación.
4. Se recomienda a las instituciones encargadas sobre infraestructura vial tomar en cuenta los datos obtenidos en esta presente investigación e informar a las autoridades de la población sobre el cuidado de mantener en buenas condiciones el proyecto.

## REFERENCIAS

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

- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. (11 de marzo de 2017). *Asociación de Transportistas de diversos Distritos de Rodríguez de Mendoza hicieron una protesta por el mal estado de las carreteras*. Recuperado el 12 de julio de 2018, de Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Amazonas.
- El País. (23 de Mayo de 2018). *Infraestructura: puente y vía para el desarrollo*. (E. País, Ed.) *América Latina y el Caribe necesita multiplicar su inversión en edificaciones para suplir el retraso y las deficiencias actuales*. Recuperado el 20 de junio de 2018, de [https://elpais.com/elpais/2018/05/18/planeta\\_futuro/1526649693\\_551565.html](https://elpais.com/elpais/2018/05/18/planeta_futuro/1526649693_551565.html)
- Esfera Radio. (27 de Octubre de 2016). *Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande*. Recuperado el 25 de junio de 2018, de Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande: <http://www.esferaradio.net/noticias/avanza-asfaltado-de-carretera-a-lonya-grande/>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGrawHill. Recuperado el 20 de junio de 2018, de [file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20(1).pdf)
- Innovación en Ingeniería. (19 de Julio de 2016). *Diseño de la carretera San Bartolo, Maraypata, Agua Santa, Distrito de Santo Tomas- Povia de Luya - Amazonas*. *Revista de Investigacion de Estudiantes de Ingenieria*, 1(1), 6. Recuperado el 25 de Junio de 2018, de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/884/690>
- Jesús, H. G. (2011). *ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS*. En H. G. Jesús, & E. d. Arquitectura (Ed.), *ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS* (pág. 272). Madrid: 1a edición junio 2011. Recuperado el 25 de 07 de 2018
- Koenig, L. A., Zehnpfennig, Z. M., & Luis, F. P. (2012). *Fundamentos de Topografía*. Paraná, Brasil: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura Universidade Federal do Paraná. Recuperado el 14 de julio de 2018, de [file:///C:/Users/Natalí/Downloads/FUNDAMENTOS%20DE%20TOPOGRAFIA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Natalí/Downloads/FUNDAMENTOS%20DE%20TOPOGRAFIA%20(1).pdf)

La Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial. (31 de Julio de 2018). [http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5507&Itemid=12](http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12). Recuperado el 28 de Julio de 2018, de [http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5507&Itemid=12](http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12):

[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:52bPZyl\\_pHUI:www.barranquilla.gov.co/transito/index.php%3Foption%3Dcom\\_content%26view%3Darticle%26id%3D5507%26Itemid%3D12+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:52bPZyl_pHUI:www.barranquilla.gov.co/transito/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D5507%26Itemid%3D12+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe)

M. Miranda, A. V. (08 de enero de 2017). *El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit*. (La tercera) Recuperado el 20 de junio de 2018, de El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit: <http://www2.latercera.com/noticia/60-los-caminos-chile-no-esta-pavimentado-regiones-viii-ix-lideran-deficit/>

Metrados para Obras de Edificaciones. (2015). *Norma Técnica* (Segunda ed.). Lima, Perú: Macro. Recuperado el 13 de julio de 2018

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Enero de 2018). *Glosario de términos*. Obtenido de Glosario de Términos de uso frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial: [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_4032.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG*. Lima. Recuperado el 05 de Agosto de 2018, de <https://es.slideshare.net/castilloaroni/manual-de-carreteras-diseo-geomtrico-dg2018>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/12636.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf). Recuperado el 31 de julio de 2018, de [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/12636.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf): [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/12636.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf)

Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. (2018). <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>. Recuperado el 31 de julio de 2018, de [http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-](http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf)

2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf:  
<http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>

Miñano, A. M. (2017). *Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca – Loma Linda, Distrito de Mache, Provincia Otuzco, Departamento La Libertad*. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Recuperado el 13 de julio de 2018

Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <http://municajaruro.gob.pe/>. Obtenido de <http://municajaruro.gob.pe/>.

Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>. Obtenido de <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>: <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>

Municipalidad Provincial de Moquegua. (25 de Abril de 2018). *Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio*. (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOQUEGUA) Recuperado el 15 de JUNIO de 2018, de Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio: <http://www.munimoquegua.gob.pe/noticia/alcalde-busca-financiamiento-para-construccion-de-la-interconexion-vial-entre-el-centro>

Ninaraqui, T. C. (2016). *DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL BAJO EL ENFOQUE DEL PMBOK® - QUINTA EDICIÓN*. Tesis, Moquegua. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de [http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/ujcm/100/Tony\\_Tesis\\_titulo\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/ujcm/100/Tony_Tesis_titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Red de Comunicación Regional. (05 de enero de 2018). *Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías estan Afirmadas*. (RCR (Red de comunicacion regional)) Recuperado el 15 de junio de 2018, de Cajamarca solo tiene dos carreteras

- asfaltadas mientras el resto de vías están afirmadas: <https://rcrperu.com/cajamarca-solo-tiene-dos-carreteras-asfaltadas-mientras-el-resto-de-vias-estan-afirmadas/>
- República. (22 de abril de 2018). Carreteras en provincias carecen de mantenimiento y pueden causar accidentes . *República*, 15. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://larepublica.pe/sociedad/1230895-carreteras-en-provincias-carecen-de-mantenimiento-y-pueden-causar-accidentes>
- Revista Vial. (01 de marzo de 2018). Los caminos rurales en la Provincia de Buenos Aires. *Vial*. Recuperado el 10 de junio de 2018, de Deficiencias en la infraestructura vial: <http://revistavial.com/los-caminos-rurales-en-la-provincia-de-buenos-aires/>
- Rojas, M. (05 de Diciembre de 2016). *República Bolivariana de Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria*. Recuperado el 07 de Agosto de 2018, de <https://es.scribd.com/document/333230187/Criterios-y-Normas-Para-El-Diseño-de-Pavimento>
- Salamanca, N. M., & Zuluaga, B. S. (2014). *Diseño de la Estructura de Pavimento Flexible por medio de los Métodos Invias, Aashto 93 E Instituto del Asfalto para la Vía la Ye*. Tesis, Universidad Católica de Colombia, Colombia, Bogotá. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dise%C3%B1o-estructura-pavimento-flexible-Aashto-Invias-Instituto-Asfalto-Barranca\\_Lebrija%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dise%C3%B1o-estructura-pavimento-flexible-Aashto-Invias-Instituto-Asfalto-Barranca_Lebrija%20(3).pdf)
- Sánchez, V. N. (2018). Recuperado el 18 de 05 de 2018
- Suarez, R. C., & Vera, T. A. (2015). *ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA EL SALADO MANANTIAL DE GUANGALA DEL CANTÓN SANTA ELENA*. Tesis, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. Recuperado el 15 de junio de 2018, de <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/2273/UPSE-TIC-2015-010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Supo. (2013). Diseño de Pavimentos. En Supo, *Diseño de Pavimentos* (pág. 2y7). Peru, Peru: Universidad Andina Nestor Cacedes. Recuperado el 28 de julio de 2018, de [file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD\\_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%C3%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf](file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%C3%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf): [file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD\\_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%C3%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf](file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%C3%91O%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf)

Universidad César Vallejo. (2015). <https://www.ucv.edu.pe/>. Obtenido de <https://www.ucv.edu.pe/>.

Universidad César Vallejo. (2017). <https://www.ucv.edu.pe>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>

zarate, G. M. (2016). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal*. Tesis, Trujillo. Recuperado el 04 de 05 de 2018, de [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2544/1/RE\\_MAEST\\_ING\\_GIOVANA.ZARATE\\_MODELO.DE.GESTION.DE.CONSERVACION.VIAL.PARA. REDUCIR.COSTOS\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2544/1/RE_MAEST_ING_GIOVANA.ZARATE_MODELO.DE.GESTION.DE.CONSERVACION.VIAL.PARA. REDUCIR.COSTOS_DATOS.PDF)





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5-000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

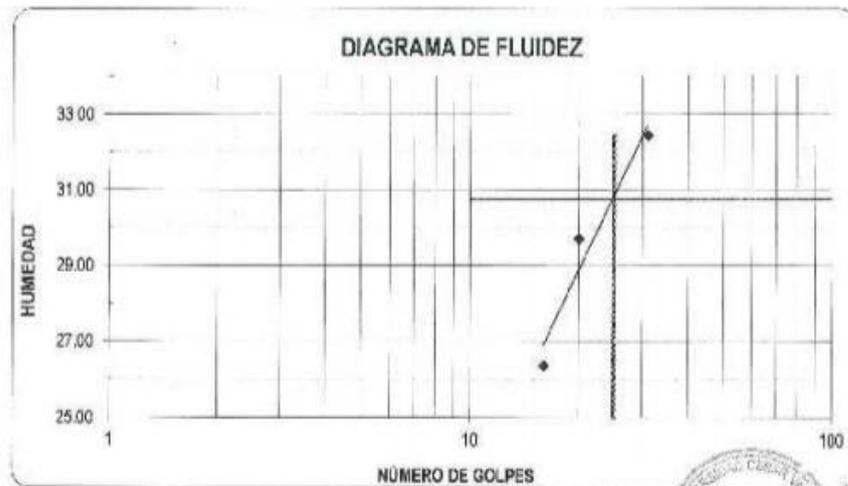
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-01

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
N° de golpes	16	20	31	-	-
Peso tara (g)	14.15	14.17	13.76	7.07	7.09
Peso tara + suelo húmedo (g)	25.17	23.34	26.13	10.91	10.00
Peso tara + suelo seco (g)	22.87	21.24	23.10	10.90	9.72
Humedad %	26.38	29.70	32.44	3.21	16.65
Límites	30.83			6.93	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIONES



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf: (074) 401610 / Anexo: 6514

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO

TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM6+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE  
RESPONSABLE  
UBICACIÓN  
FECHA

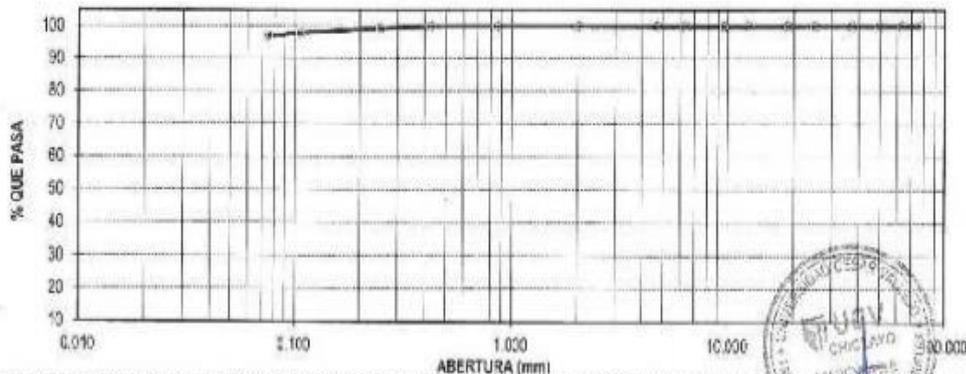
SANCHEZ VEGA RIXY NATALI  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS  
NOVIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-02	PROGRESIVA :	2+100	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	6.56 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 64.67 60.22
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 269.54 268.36
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 256.36 256.05
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 191.69 194.83
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 13.18 13.31
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 8.85
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.68
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 22.85
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 9.8
Nº4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	0.12	0.06	0.06	99.94	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
80	0.250	1.10	0.55	0.61	99.39	Bolonería > 3" : ...
140	0.106	3.39	1.66	2.16	97.85	Grava 3" N°4 : 0.00%
200	0.075	2.25	1.13	3.29	96.72	Arens N°4 - N°200 : 5.28%
< 200		193.44	96.72	100.00	0.00	Fines < N°200 : 91.72%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf: (024) 481616 / Anexo: 6514

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



#saliraodelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-02 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	24	31	-	-
Peso tara (g)	10.83	10.96	10.95	7.22	7.22
Peso tara + suelo húmedo (g)	24.24	24.26	24.23	8.56	8.46
Peso tara + suelo seco (g)	20.76	20.94	21.08	8.31	8.23
Humedad %	35.05	33.27	31.10	22.94	22.77
Límites	32.68			22.85	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 D.E. DOCUMENTACIÓN DE CALICATA C-02 E-01



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.E  
 Telf.: (074) 401616 / Anexo: 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 INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

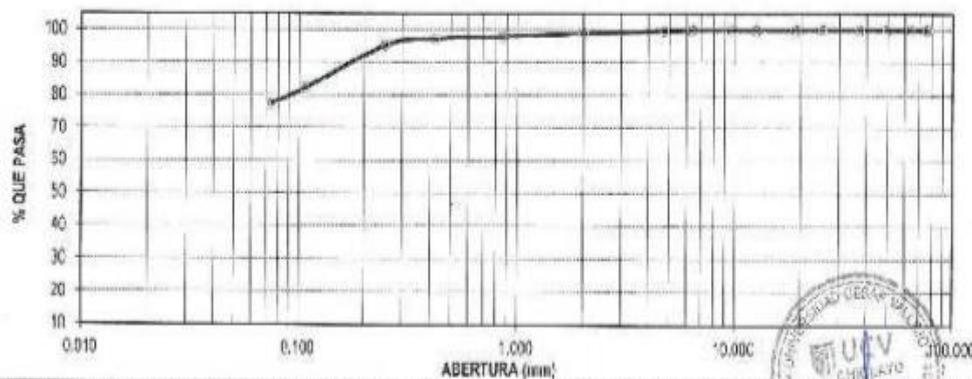
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-03	PROGRESIVA :	3+000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	45.13 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 60.22 / 64.87
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 282.10 / 279.45
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 271.11 / 268.86
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 212.89 / 204.19
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.99 / 10.59
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 5.20
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 30.83
3/8"	9.625	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 6.03
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 23.9
Nº4	4.750	0.56	0.29	0.29	99.71	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	1.56	0.78	1.07	98.93	Clasificación AASHTO : A-8(14)
20	0.850	2.15	1.08	2.15	97.85	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	1.25	0.63	2.77	97.23	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	4.21	2.11	4.88	95.13	Boosteria > 3' : 0.29%
140	0.105	26.21	13.11	17.98	82.02	Grava 3"-Nº4 : 22.28%
200	0.075	9.17	4.59	22.57	77.44	arena N'4 - N'200 : 77.44%
< 200		154.57	77.44	100.00	0.00	Finos < N'200 : 22.56%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf: (074) 481616 / Anexo: 8514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
TELEFONO: (074) 481616



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

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA ROXY NATALI

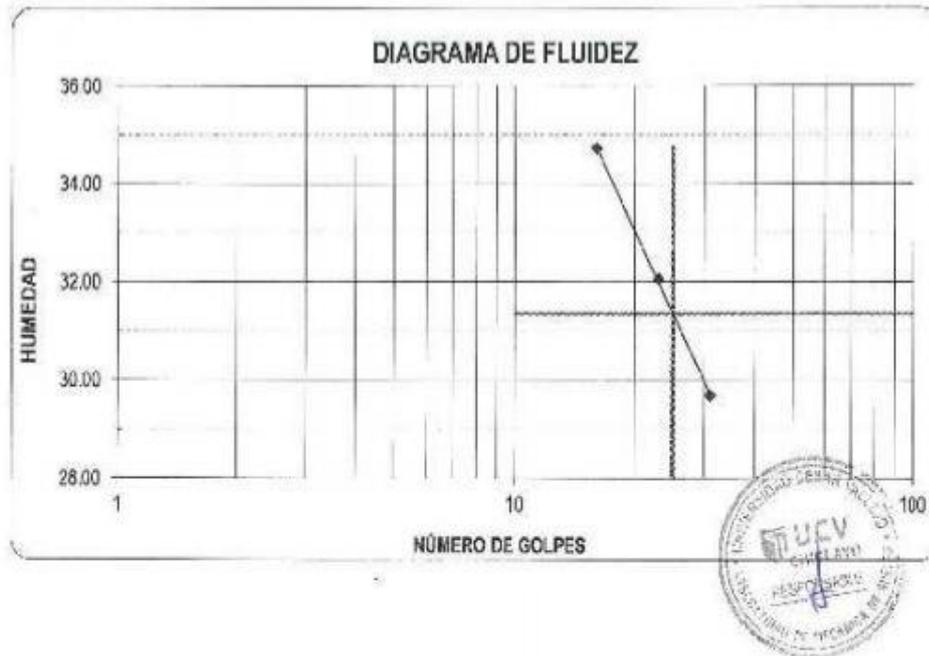
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CALIGATA C-01 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		16	23	31	-	-
Peso tara	(g)	20.82	20.68	21.20	20.82	20.47
Peso tara + suelo húmedo	(g)	31.18	32.09	32.58	30.11	30.17
Peso tara + suelo seco	(g)	28.51	29.32	29.96	28.79	28.78
Humedad %		34.72	32.06	29.68	16.58	16.73
Límites		31.35			16.84	



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

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0-000 A MONTE OLIVO KM5-000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

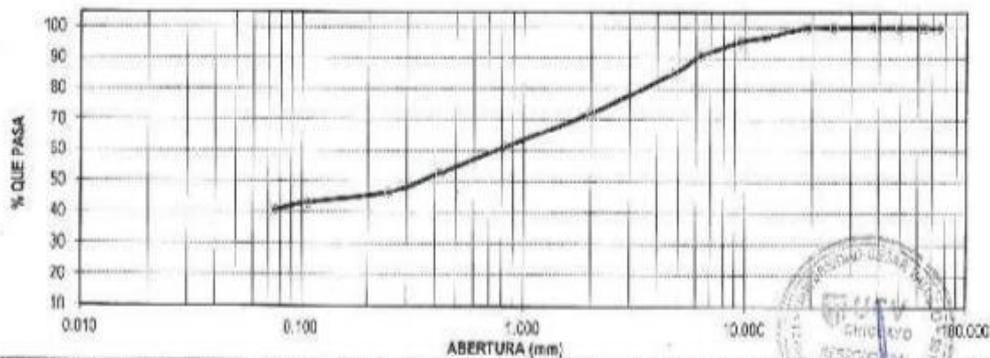
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-04	PROGRESIVA :	4-000	PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	115.36 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.89 10.85
2 1/2"	53.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 135.68 138.16
2"	53.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 115.87 119.23
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 107.18 108.40
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 16.8" 16.95
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 15.88
1/2"	12.500	6.15	3.05	3.05	96.91	Límite Líquido (LL) : 42.99
3/8"	9.525	3.14	1.57	4.66	95.34	Límite Plástico (LP) : 27.86
1/4"	6.350	8.85	4.42	9.09	90.92	Índice Plástico (IP) : 15.1
No4	4.750	11.52	5.76	14.85	85.16	Clasificación SUCS : SM
10	2.000	26.21	13.11	27.95	72.05	Clasificación AASHTO : A-7-0 (2)
20	0.850	21.15	10.58	38.53	61.48	Descripción : ARENA LIMOSA
40	0.425	17.54	8.77	47.30	52.7"	Observación AASTHO : MALO
50	0.290	12.40	6.20	53.50	46.5"	Botonera > 3"
140	0.105	6.85	3.43	56.92	43.08	Grava 3" - N°4 : 14.85%
200	0.075	4.52	2.26	59.18	40.82	Arena N°4 - N°200 : 44.34%
< 200		81.64	40.82	100.00	0.00	Fines < N°200 : 40.82%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf: (074) 481615 / Anexo: 8514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Cajamaruro - UTCubamba - Amazonas - 2018

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

#Salíradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

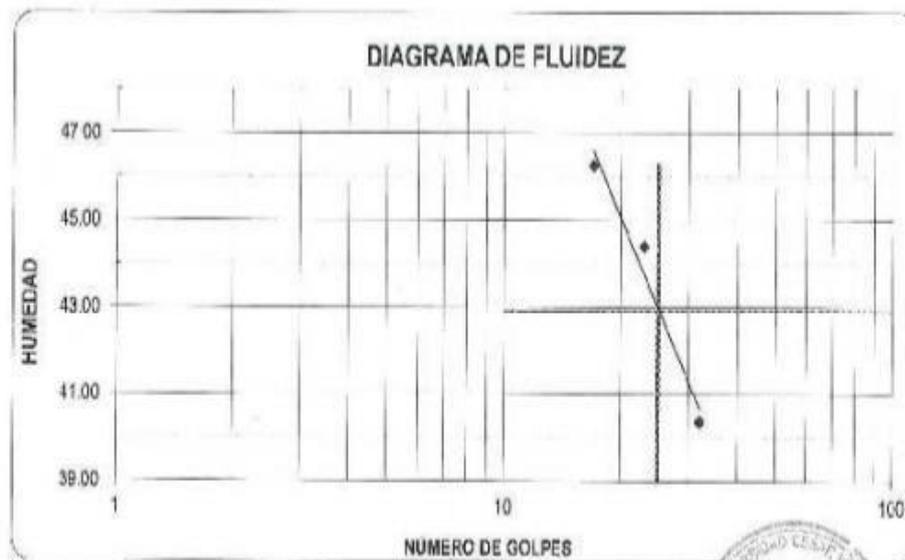
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-04 ESTRATO : E-01

LIMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	23	32	-	-
Peso tara (g)	13.54	14.05	13.66	7.20	7.01
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.97	21.14	21.10	9.78	9.16
Peso tara + suelo seco (g)	18.62	18.96	18.96	8.75	8.66
Humedad %	46.26	44.40	40.38	27.74	27.98
Límites	42.99			27.66	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Calle Universidad César Vallejo, 100100, Chiclayo, Perú



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

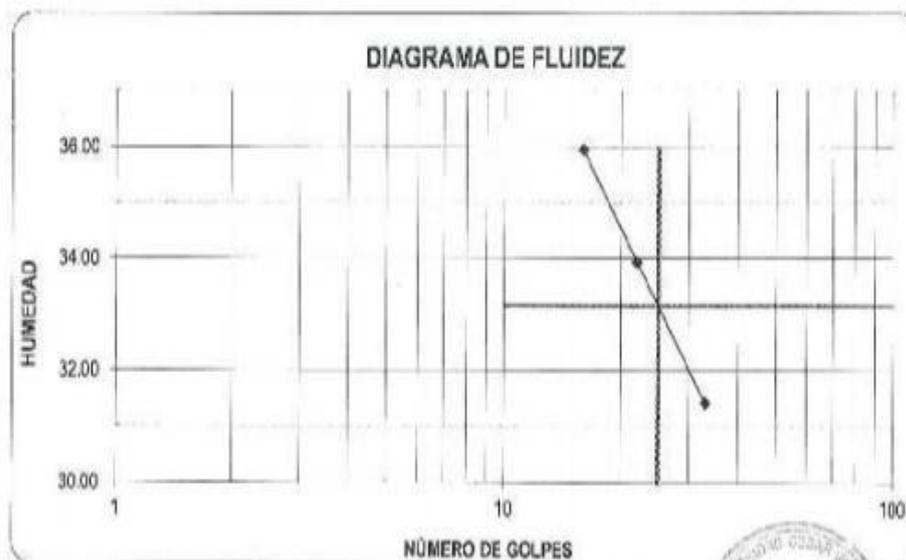
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN CIAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CALICATA C-05 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes	16	22	33	-	-
Peso tara (g)	13.47	13.66	13.52	20.47	20.26
Peso tara + suelo húmedo (g)	19.86	21.16	19.25	31.54	30.24
Peso tara + suelo seco (g)	18.17	19.26	17.88	29.79	28.67
Humedad %	35.96	33.93	31.42	18.78	16.67
Límites	33.15			18.72	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Ciaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Ciaz  
 Responsable del Laboratorio de Mecánica de Suelos





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

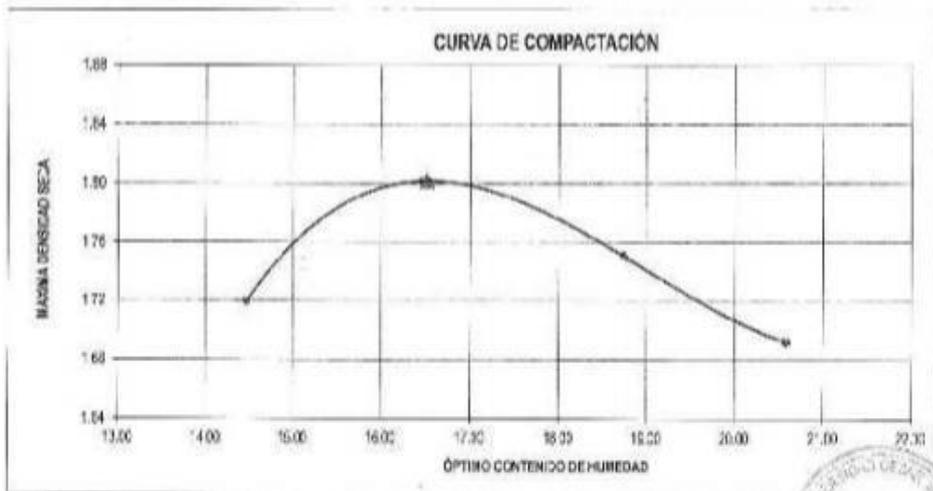
PROYECTO : TERCER DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA AUMENTAR LA CONECTIVIDAD ENTRE LAS ZONAS BAFFER (SAN JUAN KUNDEK A VENTIL OLIVO KM2-030, CAJARIJO, LUCUBAMBA, AMAZONAS - 2018)  
SOLICITANTE : SANCHEZ YIGUA IRUPANATA I  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : CAJARIJO - LUCUBAMBA - AMAZONAS  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CLASIFICACIÓN : C-2

ESTRATO : E-01

Molde IP	8-124
Peso del Molde (gr)	4273
Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	942
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	58

MUESTRA N°	1.01	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr)	8272.00	8250.00	8251.00	8185.00		
Peso de Molde (gr)	4273.00	4273.00	4273.00	4273.00		
Peso del suelo Húmedo (gr)	3999.00	3977.00	3978.00	3912.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.97	1.96	1.96	1.94		
CAPSULA N°	141	142	143	144	145	146
Peso de suelo Húmedo + Capsula (gr)	252.00	244.00	241.00	235.00		
Peso de suelo seco + Capsula (gr)	211.00	210.00	208.00	197.00		
Peso de Agua (gr)	41.00	34.00	33.00	38.00		
Peso de Capsula (gr)	3.00	0.00	1.00	0.00		
Peso de Suelo Seco (gr)	211.00	210.00	207.00	197.00		
% de Humedad	14.47	16.48	16.74	20.59		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	1.80	1.75	1.69		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.802
Óptimo Contenido de Humedad (%)	16.52





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO: TESIS: TÍTULO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS LOCALIDADES SAN JUAN Y HEREDIA MONTE OLIVO  
 MAR-003 UGAYURU - UTOBANCA ANZONINO - 2016

SOLICITANTE: SANCHEZ VEGA RAY RALF  
 RESPONSABLE: ING. VICTORIA CELOS A GONZALEZ RUIZ DIAZ  
 UBICACION: CAJALUPU - TUCUYABAN - AMAZONAS  
 FECHA: NOVIEMBRE DEL 2016

SALICATA : C-2 ESTRATO : E-41

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO MOLDE	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	25		25		12		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo - Molde (gr.)	12590	12684	12285	12180	12241	12380	12380	
Peso de Molde (gr.)	8131	8131	8043	8043	8044	8234	8234	
Peso del suelo húmedo (gr.)	4465	4553	4242	4137	4197	4146	4146	
Volumen de Molde (cm³)	2111	2118	2120	2122	2117	2117	2117	
Volumen del Disco Compactador (cm³)	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	
Densidad húmeda (gr/cm³)	2.109	2.150	2.002	2.002	2.000	2.000	2.000	
CAPSULA Nº	J-6	J-8	J-8	J-8	J-29	J-29	J-29	
Peso de suelo húmedo - Cápsula (gr.)	336.20	367.80	364.00	376.80	312.42	329.90	329.90	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	290.42	304.20	296.90	297.02	297.75	278.10	278.10	
Peso de Agua (gr.)	45.78	63.60	67.10	79.78	14.67	51.80	51.80	
Peso de Cápsula (gr.)	3.00	3.50	3.50	3.50	3.00	3.00	3.00	
Peso de Suelo Seco (gr.)	287.42	300.70	293.40	293.52	294.75	275.10	275.10	
% de Humedad	16.02	17.35	16.71	18.00	10.70	18.20	18.20	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm³)	1.355	1.420	1.384	1.384	1.392	1.299	1.299	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIA.	EXPANSION		LECT. DIA.	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.020			0.000		
24 hrs	74.001	1.056	1.003	85.000	2.184	1.170	94.002	2.398	2.244
48 hrs	118.000	2.948	2.821	124.002	3.180	2.910	130.000	3.454	3.260
72 hrs	153.002	3.124	2.973	138.002	3.429	2.938	146.002	3.992	3.352
96 hrs	180.002	3.429	2.936	142.002	3.607	3.038	140.002	4.623	3.260

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

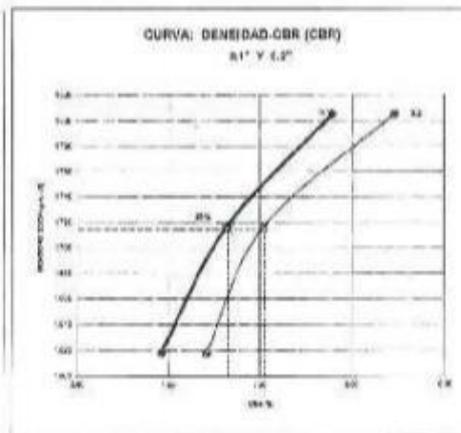
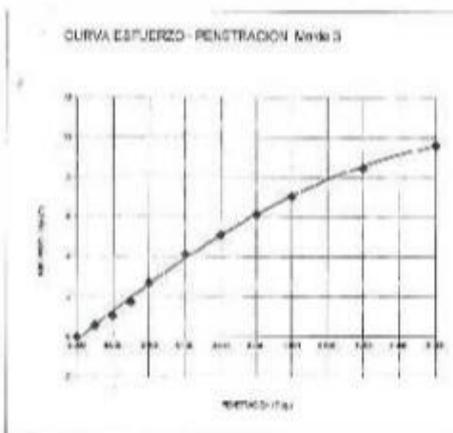
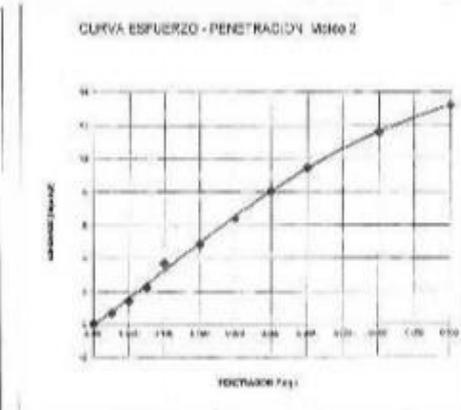
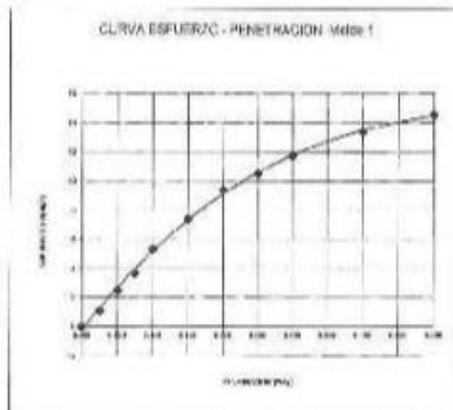
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	Nº GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	Nº GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	Nº GOLPES
0.004	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0.611	74	1.0	1.1	2.0	0.7	18	0.5	0.6
0.059	1.479	62	2.7	2.3	33	1.4	26	1.1	1.1
0.075	1.927	82	4.0	3.7	53	3.2	42	1.4	1.8
0.108	2.540	111	3.2	5.3	81	3.7	50	2.6	2.7
0.139	3.175	138	2.1	7.0	109	4.2	49	4.1	4.1
0.209	5.092	199	0.4	9.4	134	5.4	67	3.0	3.1
0.259	6.255	232	11.3	12.2	172	8.1	111	6.2	6.2
0.300	7.625	269	12.8	17.7	198	5.1	149	7.8	7.8
0.400	10.144	308	15.5	24.4	241	11.6	178	8.1	8.1
0.500	12.700	322	17.1	4.5	274	13.0	122	9.9	9.6

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguiar Díaz  
 INGENIERA DE SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN



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

fb/ucv.peru  
 @ucv.peru  
 #saladelante  
 ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (Lb/pulg <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.1	5.3	70.31	7.57	1.805
2	0.1	3.7	70.31	5.26	1.716
3	0.1	2.7	70.31	3.84	1.618

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (Lb/pulg <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.2	6.4	105.5	5.91	1.805
2	0.2	6.4	105.5	6.07	1.716
3	0.2	6.1	105.5	4.83	1.618

METODO DE COMPACTACION		ASTM D1557		
Maxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )		1.809		
Maxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> ) a 95 %		1.715		
ÓPTIMO Contenido de Humedad		16.52%		
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %				
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	7.6%	0.2"	6.91%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.3%	0.2"	6.10%



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Ansko: 3514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
César Vallejo  
Vice Rector de los Campes Apurta Sur  
Tel: (074) 481616 / Ansko: 3514

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS LOCALIDADES SAN JUAN KMO-JCC A MONTE  
DUNO KMS-002, CAJARIJO, LTOUSAMBA, AMAZONAS - 2019"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA HILY KATA I

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ

UBICACIÓN : CAJARIJO - LTOUSAMBA - AMAZONAS

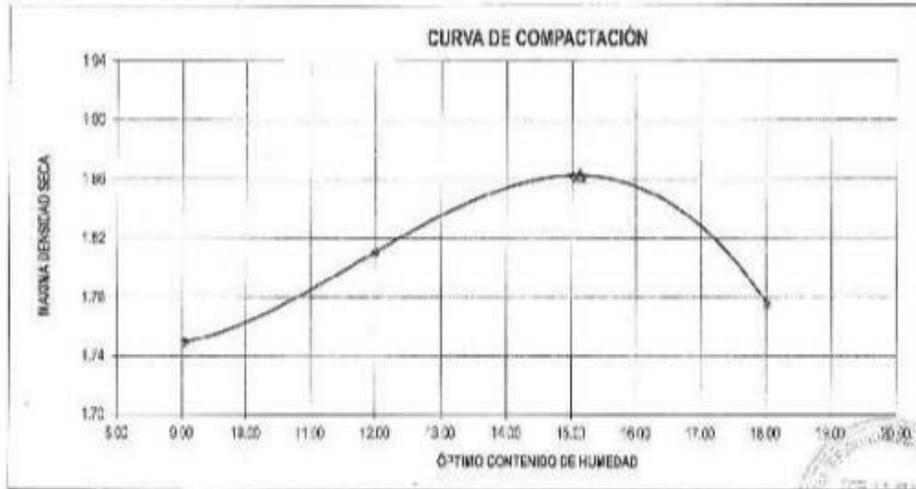
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA : 0-5

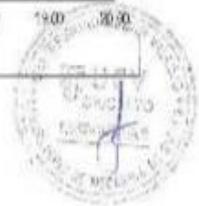
ESTRATO : E-01

Molde L <sup>3</sup>	6 - 124
Peso del Molde gr.	4275
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	943
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr)	8270.00	8154.00	8287.00	8217.00		
Peso de Molde (gr)	4275.00	4273.00	4275.00	4275.00		
Peso del suelo Húmedo (gr)	3995.00	3881.00	4012.00	3942.00		
Densidad Húmeda (gramos)	1.91	2.05	2.14	2.10		
CAPBULAN*	181	142	143	184	1-26	1-18
Peso de suelo Húmedo + Capbula (gr)	287.40	255.48	257.25	272.85		
Peso de suelo seco + Capbula (gr)	245.20	230.79	223.62	214.28		
Peso de Agua (gr)	42.20	24.70	33.63	58.57		
Peso de Capbula (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00		
Peso de Suelo Seco (gr)	245.20	230.79	223.62	214.28		
% de Humedad	9.86	12.01	15.03	14.02		
Densidad del Suelo Seco (gramos)	1.76	1.81	1.86	1.78		



Máxima densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.86
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.12





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TENDIDO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN HINOHUO A MONTE OLIVO  
 KMS 00, CAMARCO, UTCUBAMBA, AMBAZONAS - 2019

SOLICITANTE : SANDOZ VEGA RMY NATALI  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACION : CAJAMARCO - UTCUBAMBA - AMAZONAS  
 FECHA : NOVIEMBRE DEL 2019

CALICATA	0-5	ESTRATO	0-21
----------	-----	---------	------

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO MOLDE	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	55		25		25		12	
SOBRECARGA (gr)	4530		4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10853	12767	12346	12188	12279	12457	12457	12457
Peso de Molde (gr.)	8121	8131	8042	8050	8044	8044	8044	8044
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4692	4636	4304	4138	4235	4413	4413	4413
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	2118	2178	2125	2120	2117	2117	2117	2117
Volumen del Disco Compactador (cm <sup>3</sup> )	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089
Densidad Húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.151	2.108	2.021	1.950	1.995	2.081	2.081	2.081
CÁPSULA Nº	J-6	J-9	J-9	J-9	J-20	J-20	J-20	J-20
Peso de agua Húmeda + Cápsula (gr.)	395.92	374.20	349.32	385.40	356.52	351.00	351.00	351.00
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	325.72	322.20	322.92	322.00	326.32	327.50	327.50	327.50
Peso de Agua (gr.)	69.20	52.00	26.40	63.40	30.20	23.50	23.50	23.50
Peso de Cápsula (gr.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso de Suelo Seco (gr.)	325.72	322.20	322.92	322.00	326.32	327.50	327.50	327.50
% de Humedad	15.03	16.14	15.11	19.38	10.00	10.34	10.34	10.34
Unidad de Suelo Seco (gramos)	1.872	1.882	1.785	1.704	1.673	1.732	1.732	1.732

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	35.000	0.895	0.701	85.000	2.169	1.865	92.000	2.337	2.201
48 hrs	65.000	2.412	2.206	112.000	2.943	2.498	122.000	3.099	2.660
72 hrs	122.000	3.094	2.901	132.000	3.353	2.821	153.000	3.692	3.165
96 hrs	151.000	3.832	3.284	172.000	4.399	3.742	203.000	3.982	3.349

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

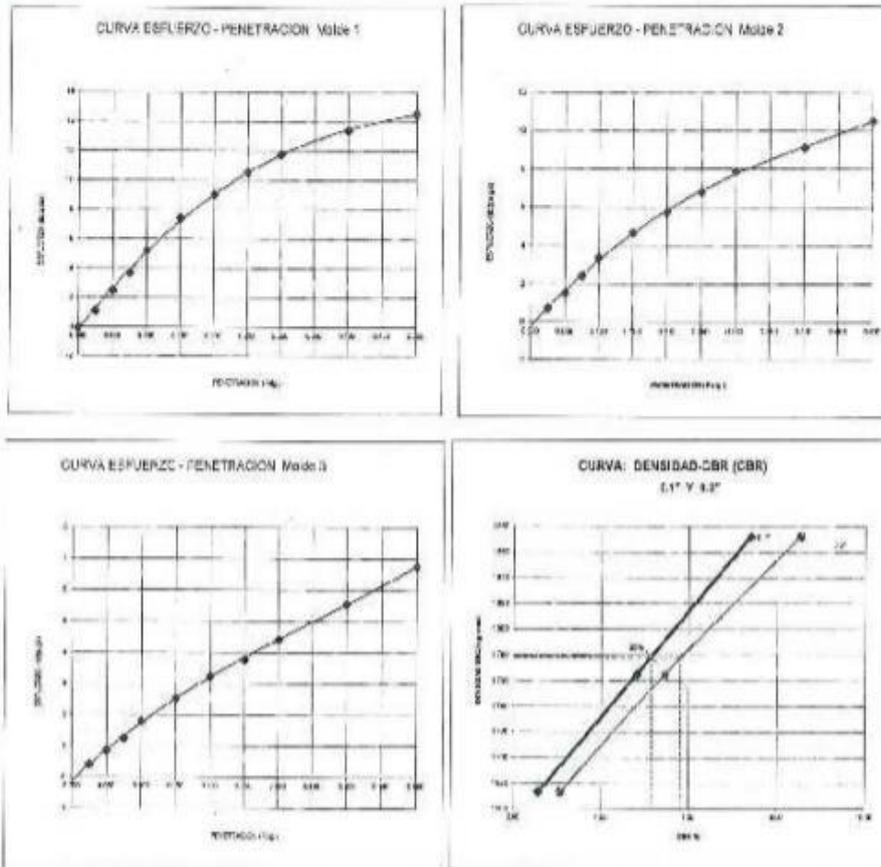
PENETRACION	LECTURA		MO. DE 1	55 GOLPES		LECTURA		MO. DE 2	25 GOLPES		LECTURA		MO. DE 3	12 GOLPES	
	prof.	tempo		DIAL	Kg/cm <sup>2</sup>	DIAL	Kg/cm <sup>2</sup>		DIAL	Kg/cm <sup>2</sup>	DIAL	Kg/cm <sup>2</sup>		DIAL	Kg/cm <sup>2</sup>
0.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.321	0.625	25	1	11	22	0.4	0.8	15	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0.400	1.375	52	2.3	2.5	37	1.5	1.5	20	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
0.475	1.600	83	3.7	1.7	30	1.8	2.1	22	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
0.500	2.340	111	5.4	2.2	32	1.4	1.4	45	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
0.550	2.810	150	7.4	2.4	104	4.2	4.7	55	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
0.590	3.690	194	9.3	3.0	133	4.8	5.8	70	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
0.611	4.150	210	10.5	3.5	144	4.8	5.8	82	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
0.600	7.420	244	11.2	11.7	164	5.6	7.2	95	4.1	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
0.400	10.100	277	12.4	13.4	151	5.1	7.1	119	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
0.500	12.700	305	14.0	14.1	220	10.2	10.1	41	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 Utcubamba, Amazonas - 2019



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 2.5  
 Telf: (074) 481616 / Anexo: 6514

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



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (Lb/pulg <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.1	5.2	70.3	7.40	1.672
2	0.1	3.4	70.3	4.81	1.765
3	0.1	1.8	70.3	2.57	1.673

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (bs/pulg <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (Lb/pulg <sup>2</sup> )	C.D.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.2	9.0	105.5	8.53	1.672
2	0.2	5.6	105.5	5.43	1.765
3	0.2	3.2	105.5	3.07	1.673

METODO DE COMPACTACION		ASTV D1557
Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )		1.87
Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> ) al 95 %		1.78
ÓPTIMO Contenido de Humedad		15.12%

VALOR DEL C.B.R. AL 106 Y 95 %				
C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Sece	0.1"	7.43%	0.2"	8.53%
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Sece	0.1"	6.25%	0.2"	8.80%



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



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

## Anexos N° 02: Datos obtenidos del estudio de cantera



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

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

**DATOS DEL ENSAYO**

CANTERA :	CAJARURO	UBICACION :	CAJARURO	PESO INICIAL :	4009.30 gr
MATERIAL :	AFIRMADO	FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	3808.40 gr

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso de tara : 115.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Sh + Tara : 368.90
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Ss + Tara : 354.70
1 1/2"	37.500	365.30	9.11	9.11	90.89	100-100	Peso Suelo Seco : 239.10
1"	25.000	349.30	8.71	17.82	82.18	75-95	Peso del agua : 14.20
3/4"	19.000	373.90	9.33	27.15	72.85	65-88	Contenido de Humedad (%) : 5.94
1/2"	12.500	397.60	9.92	37.07	62.93		Límite Líquido (LL) : 27.63
3/8"	9.525	303.60	7.57	44.64	55.36	40-75	Límite Plástico (LP) : 20.27
1/4"	6.350	280.90	7.01	51.64	48.36		Índice Plástico (IP) : 7.37
No4	4.750	166.00	4.14	55.79	44.21	30-60	Clasificación SUCS : GW-GC
10	2.000	323.50	8.07	63.85	36.15	20-45	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	298.60	7.45	71.30	28.70		Descripción GRAVA BIEN GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA
40	0.425	283.20	7.06	78.37	21.63	15-30	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	138.60	3.46	81.82	18.18		Bolonería > 3" : 55.79%
140	0.106	258.40	6.45	88.27	11.73		Grava 3"-N°4 : 34.22%
200	0.075	69.50	1.73	90.00	10.00	0-15	Arena N°4 - N°200 : 10.00%
< 200		400.90	10.00	100.00	0.00		Finos < N°200 : 10.00%
Total		4009.30	100.0				



**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 MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

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

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

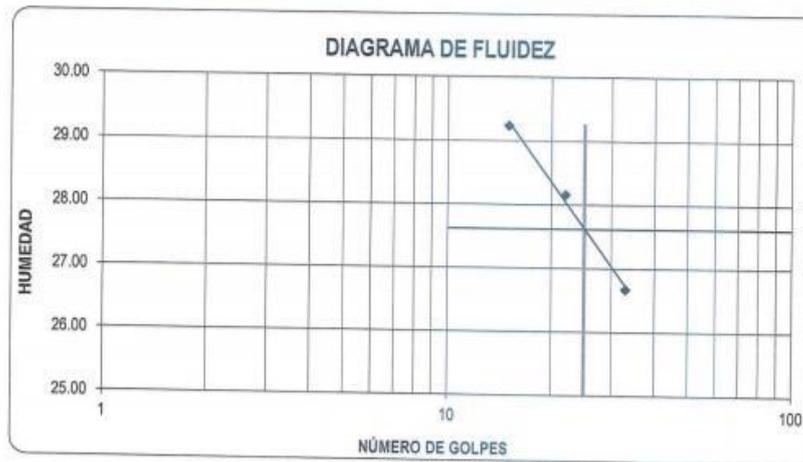
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CANTERA CAJARURO MATERIAL : AFIRMADO

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	15	22	33	-	-
Peso tara (g)	21.92	21.71	21.51	13.14	12.92
Peso tara + suelo húmedo (g)	34.12	33.68	34.00	18.37	18.49
Peso tara + suelo seco (g)	31.36	31.05	31.37	17.49	17.55
Humedad %	29.24	28.16	26.67	20.23	20.30
Límites	27.63			20.27	



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

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



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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

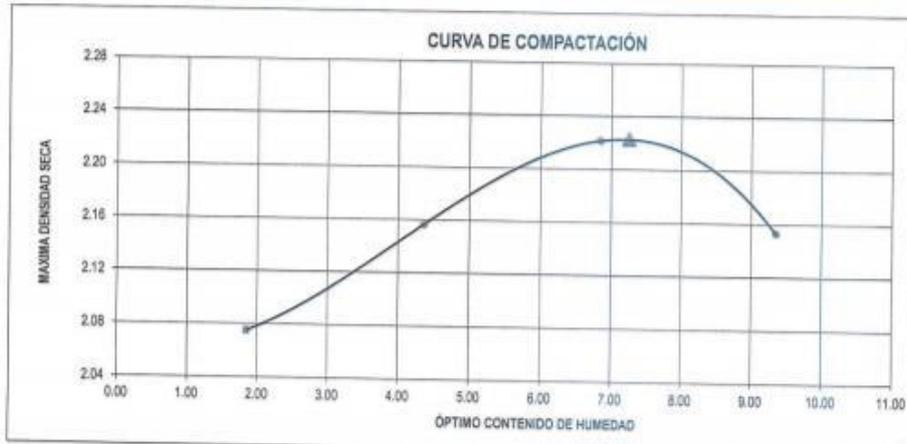
ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO  
MÉTODO C  
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM5+000 A MONTE OUVU KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"  
SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

CANTERA :	CAJARURO
MUESTRA :	AFIRMADO

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2650
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2115

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	7120.00	7410.00	7870.00	7630.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4470.00	4760.00	5020.00	4980.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.11	2.25	2.37	2.35		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	198.18	192.39	194.08	205.18		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	192.15	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	19.83	25.71		
Peso de Suelo Seco (gr.)	162.14	160.26	163.27	164.12		
% de Humedad	1.85	4.36	6.88	9.35		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.16	2.22	2.15		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2.22
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 AGUSTÍN DÍAZ  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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

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

**PROYECTO** : TESIS : 'DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM5-000 A MONTE OLIVO KM5-000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018'  
**SOLICITANTE** : SANCHEZ VEGA RIKY NATALI  
**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN** : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2018

**CANTERA** : CAJARURO      **MATERIAL** : AFIRMADO

**ENSAYO DE COMPACTACION CBR**

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1				MOLDE 2				MOLDE 3			
<b>Nº DE GOLPES POR CAPA</b>	56				25				12			
<b>SOBRECARGA (gr.)</b>	4530				4530				4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10340	10420	9970	10090	9850	10090	9850	10090	9850	10090	9850	10090
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5036	5036	5036	5036	5036	5036	5036	5036
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5106	5186	4988	5108	4814	5054	4814	5054	4814	5054	4814	5054
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.383	2.420	2.329	2.384	2.246	2.369	2.246	2.369	2.246	2.369	2.246	2.369
<b>CAPSULA Nº</b>	J-8				J-9				J-20			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	254.02	266.45	260.40	263.05	241.85	274.65	241.85	274.65	241.85	274.65	241.85	274.65
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	226.46	247.54	243.52	241.66	226.63	247.10	226.63	247.10	226.63	247.10	226.63	247.10
Peso de Agua (gr.)	15.54	18.91	16.88	21.39	15.22	27.55	15.22	27.55	15.22	27.55	15.22	27.55
Peso de Cápsula (gr.)	24.12	26.58	23.47	21.55	18.96	20.17	18.96	20.17	18.96	20.17	18.96	20.17
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.36	220.96	220.05	220.66	207.67	226.93	207.67	226.93	207.67	226.93	207.67	226.93
% de Humedad	7.25	8.56	7.67	9.72	7.33	12.14	7.33	12.14	7.33	12.14	7.33	12.14
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	2.222	2.229	2.162	2.172	2.093	2.103	2.093	2.103	2.093	2.103	2.093	2.103

**NO REGISTRA**
**ENSAYO DE EXPANSION**

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	3.100	3.100	2.666	5.521	4.500	3.611	4.050	4.050	3.482
48 hrs	6.300	6.300	5.417	5.834	5.300	4.557	6.370	6.370	5.477
72 hrs	15.200	15.200	13.070	6.127	12.400	10.662	11.960	11.960	10.301

**ENSAYO DE CARGA PENETRACION**

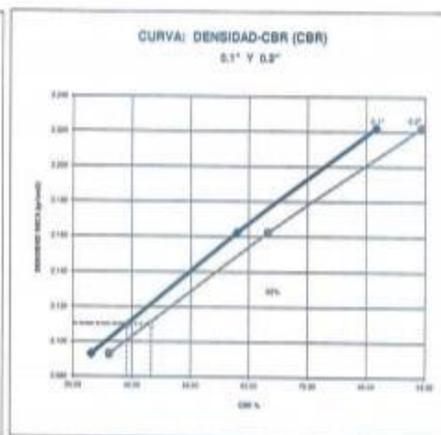
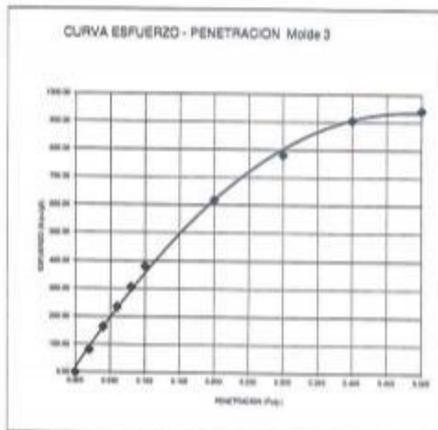
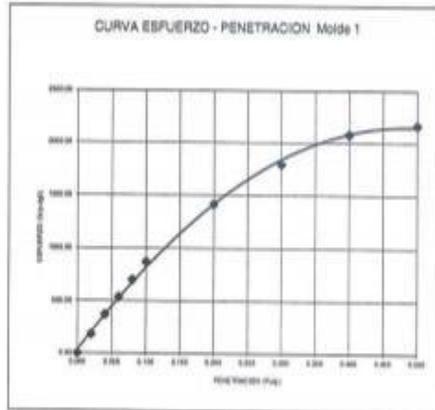
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			psi	CARGA			DIAL	lbs.			lbs/pulg <sup>2</sup>	DIAL
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.020	46.85	547.2	182.4	34.80	406.9	129.2	21.00	245.6	61.9	162.9	41.9	162.9
0.040	94.70	1107.3	369.1	69.40	811.5	264.4	41.80	488.8	162.9	323.8	81.8	323.8
0.060	137.30	1605.4	531.1	100.40	1174.0	382.2	60.30	705.1	231.0	485.7	122.7	485.7
0.080	179.30	2096.6	698.9	130.90	1530.6	504.1	78.50	917.0	306.0	612.0	161.6	612.0
0.100	222.40	2600.5	866.8	163.00	1906.0	629.2	97.70	1143.4	386.8	773.6	203.2	773.6
0.200	444.80	5201.0	1733.6	326.00	3812.0	1258.4	195.40	2286.8	773.6	1547.2	406.4	1547.2
0.300	667.20	7801.5	2600.4	489.00	5718.0	1887.6	293.10	3429.6	1160.4	2320.8	609.6	2320.8
0.400	889.60	9734.0	3367.2	645.00	7556.0	2476.8	390.80	4506.4	1547.2	3114.4	803.6	3114.4
0.500	1112.00	12167.0	4134.0	810.00	9400.0	3100.0	513.00	5739.6	1954.4	3950.4	1011.2	3950.4

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

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



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



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	886.8	1000	86.68	2.222
2	0.1	629.2	1000	62.92	2.162
3	0.1	380.8	1000	38.08	2.093

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	1415.6	1500	94.38	2.222
2	0.2	1022.9	1500	68.19	2.162
3	0.2	616.6	1500	41.11	2.093

METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	2.22
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	2.11
OPTIMO Contenido de Humedad	7.25%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %					
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	86.68%	0.2"	94.38%	
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	44.20%	0.2"	48.30%	

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Cruz  
INTE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



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



DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"  
SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : Cantera CAJARURO  
AGREGADO GRUESO : Cantera CAJARURO - piedra chancada

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico seco de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

3/4"	pulg.
2538	Kg/m <sup>3</sup>
1512	Kg/m <sup>3</sup>
1334	Kg/m <sup>3</sup>
0.38	%
0.70	%

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico seco de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de fineza (adimensional)

2581	Kg/m <sup>3</sup>
1128	Kg/m <sup>3</sup>
3.48	%
2.21	%
3.00	

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento

: Potable de la zona

: Pacasmayo tipo I

$F_{ci}$   
 $R_{45}$

$f_{cr}=245.0$	Kg/cm <sup>2</sup>
0.63	
3 - 4	Pulg.
216	L/m <sup>3</sup>
2.50	%
0.530	m <sup>3</sup>
3100	Kg/m <sup>3</sup>

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- C e m e n t o	343	0.111		
b.- A g u a	216	0.216		
c.- A i r e	2.5	0.025		
d.- A r e n a	852	0.333	882	-11.0
e.- G r a v a	804	0.315	804	2.6
	2215	1.000		-8.38

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	343 kg/m <sup>3</sup>	$F_{ci}$ (en bolsa)	8.1
AGUA	224 L/m <sup>3</sup>	$R_{45}$ de diseño	0.63
ARENA	882 kg/m <sup>3</sup>	$R_{45}$ de otro	0.65
PIEDRA	804 kg/m <sup>3</sup>		
	2254		

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	2.6	2.3	27.8	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	3.4	2.6	27.8	Lts/pie <sup>3</sup>

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 8514

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

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



## DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0-000 A MONTE OLIVO KM5-000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : Cantera CAJARURO

AGREGADO GRUESO : Cantera CAJARURO - piedra chancada

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
CONCRETO PATRON

## Diseño de Resistencia

F<sub>c</sub> = 210 Kg/cm<sup>2</sup>

## I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal  
02.- Peso específico seco de masa  
03.- Peso Unitario compactado seco  
04.- Peso Unitario suelto seco  
05.- Contenido de humedad  
06.- Contenido de absorción

3/4"	pulg.
2880	Kg/m <sup>3</sup>
1805	Kg/m <sup>3</sup>
1580	Kg/m <sup>3</sup>
0.30	%
0.50	%

## II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico seco de masa  
08.- Peso unitario seco suelto  
09.- Contenido de humedad  
10.- Contenido de absorción  
11.- Módulo de finza (adimensional)

2581	Kg/m <sup>3</sup>
1128	Kg/m <sup>3</sup>
3.49	%
2.21	%
3.00	

## III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días  
13.- Relación agua cemento  
14.- Asentamiento  
15.- Volumen unitario del agua  
16.- Contenido de aire atrapado  
17.- Volumen del agregado grueso  
18.- Peso específico del cemento

: Potable de la zona

: Pacasmayo tipo I

f'cr=294.0	Kg/cm <sup>2</sup>
0.58	
3 - 4	Pulg.
216	L/m <sup>3</sup>
2.50	%
0.530	m <sup>3</sup>
3100	Kg/m <sup>3</sup>

## IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	387	0.125		
b.- Agua	216	0.216		
c.- Aire	2.5	0.025		
d.- Arena	812	0.317	840	-10.4
e.- Grava	880	0.317	853	1.7
	2267	1.000		-8.76

## V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	387 kg/m <sup>3</sup>	f'cr=294.0	0.1
AGUA	226 L/m <sup>3</sup>	β <sub>hd</sub> de diseño	0.58
ARENA	840 kg/m <sup>3</sup>	β <sub>hd</sub> de obra	0.58
PIEDRA	853 kg/m <sup>3</sup>		
	2305		

## VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	2.2	2.2	24.7	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	2.9	2.1	24.7	Lts/pie <sup>3</sup>

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

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



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

## Anexo N° 03: Ensayos Solubles



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

**PROYECTO :** TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARUJO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

**SOLICITANTE RESPONSABLE** SANCHEZ VEGA RIXY NATALI

**UBICACIÓN** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

**FECHA** CAJARUJO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

NOVIEMBRE DEL 2018

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-1	C-2	C-3
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	1:3
Número de Beaker	1	1	1
Peso de Beaker (gr.)	98.579	96.784	93.872
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	98.601	96.792	93.881
Peso del residuo de sales (gr.)	3.023	0.008	0.009
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00	100.00
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	228.00	80.00	90.00
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	684.00	240.00	270.00
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.088	0.024	0.027



**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3,5  
Tel.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Chiclayo, Amazonas, Perú

fb:ucv.peru  
@ucv\_peru  
#solredelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA ACCESIBILIDAD ENTRE LAS LOCALIDADES SAN JUAN KM0+000 A MONTE OLIVO KM5+000, CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018"

SOLICITANTE RESPONSABLE : SANCHEZ VEGA RIXY NATALÍ

UBICACIÓN : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

FECHA : CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS

NOVIEMBRE DEL 2018

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-4	C-5	
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	
Número de Beaker	1	1	
Peso de Beaker (gr.)	90.247	96.871	
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	90.209	96.897	
Peso del residuo de sales (gr.)	0.022	0.026	
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00	
Constituyentes de sales solubles en licuola (p.p.m.)	220.00	260.00	
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	660.00	780.00	
Constituyentes de S S, en peso seco (%)	0.066	0.078	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481616 / Anexo: 8514

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

fb:ucv.peru  
@ucv.peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

#### Anexo 04: ubicación del proyecto



#### Anexo 05: fotos de la realización del proyecto







## Autorización del desarrollo del proyecto de tesis



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAJARURO**  
PROVINCIA DE UTCUBAMBA - AMAZONAS  
Creado por Ley N° 15146 del 17 de Setiembre de 1964



"AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL"

### AUTORIZACIÓN

La Sub Gerencia de Obras, Proyectos y Liquidaciones de la  
Municipalidad Distrital de Cajaruro

### HACE CONSTAR

Que la Srta, **Rixy Natali Sánchez Vega** con DNI: 73865418, estudiante de la Universidad Cesar Vallejo, puede tener acceso a la información que obran en los archivos municipales previa autorización; y así mismo se le autoriza que puede realizar los estudios de: Levantamiento Topográfico, Estudios de Mecánica de Suelos, Hidrología, entre otros, en la zona de influencia donde se desarrollará el proyecto de nombre "**Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad entre las localidades San Juan Km0+000 A Monte Olivo Km5+000, Cajaruro, Utcubamba, Amazonas – 2018**", por lo que se expide la presente constancia para los fines que la interesada crea conveniente.

Atentamente

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAJARURO  
UTCUBAMBA - AMAZONAS  
ING. GILBERTO DELgado GONZALES  
SUB GERENTE DE OBRAS, PROYECTOS Y LIQUIDACIONES DE  
INFRAESTRUCTURA DE  
RECONOCIDA URBANO Y RURAL

*Trabajando con una nueva Visión...*

JR. SAN MIGUEL S/N - CAJARURO - UTCUBAMBA - AMAZONAS - PERÚ