



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, distrito y Provincia de Jaén,
Cajamarca 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. García Hernández, Jaime Enrique (ORCID: 0000-0003-0306-9823)

ASESOR:

Mg. Cerna Vásquez, Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Agradecer a Dios por la vida, a mis padres: Jaime García Estela y Lucía Hernández Monteza por el apoyo contante con palabras de aliento y acompañarme a lo largo de este camino de mi estudio, darme sabiduría y paciencia para afrontar los retos y culminar con éxito esta meta propuesta.

García Hernández, Jaime Enrique

Agradecimiento

A Dios, mis hijos por la capacidad de comprensión en los momentos de ausencia. A mis amigos (as) quiero decirles que no tengo palabras para expresar las incontables veces que me brindaron su apoyo incondicional y confianza que permitieron que logre culminar mi carrera profesional.

A la Universidad y a sus autoridades, a los docentes que son pilar fundamental para nuestro aprendizaje, a mi asesor de Ing. José Miguel Berrú Camino; gracias por su orientación y paciencia al guiarme en el desarrollo del trabajo de investigación.

García Hernández, Jaime Enrique

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, GARCIA HERNANDEZ, Jaime Enrique, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 16760518, con el trabajo de investigación titulada,

**“DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN – LAS NARANJAS,
DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA 2018”**

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 15 de diciembre, 2020

Nombres y apellidos: Jaime Enrique García Hernández
DNI : 16760518
Firma :



Índice

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
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	7
2.1. Diseño de investigación	7
2.2. Variables Operacionalización.	7
2.3. Población y muestra	10
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	10
2.5. Procedimientos	10
2.6. Métodos de análisis de datos	10
2.7. Aspectos éticos.....	10
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSIÓN.....	22
V. CONCLUSIONES	26
VI. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS.....	35
Autorización del desarrollo del proyecto de tesis.....	74
Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis.....	75
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	76
Autorización de la versión final del trabajo de investigación	77

Índice de Tablas

Tabla 1: Operacionalización de la variable independiente	8
Tabla 2: Personas beneficiadas	11
Tabla 3: Actividad económica de la población beneficiaria	12
Tabla 4: BMS	13
Tabla 5: Resultados de ems	14
Tabla 6: Resumen imda	17
Tabla 7: Diseño de obras de arte (cunetas)	19
Tabla 8: Diseño de obras de arte (alcantarillas)	20

Índice de Figuras

Figura 1: Personas beneficiadas	12
Figura 2: Variación horaria tráfico	15
Figura 3: Espesores del pavimento.....	18
Figura 4: Esquema del pavimento a usar	19

RESUMEN

La presente Investigación titulada: “Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca – 2018”, se desarrolló en el Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca, la Investigación se sustenta en el desarrollo del diseño de la infraestructura vial para Mejorar la accesibilidad del camino existente el cual no reúne las condiciones de diseños adecuados; de esta manera solucionar las condiciones deficientes de Transitabilidad vehicular que se viene dando en la zona del proyecto para lo cual nos valdremos de la normativa establecida por el ministerio de transportes y comunicaciones.

El proyecto se encuentra ubicado en un terreno accidentado, ondulado e irregular, con pendientes pronunciadas en la mayoría de sus tramos, presenta considerables de abismos, por lo general el tipo de terreno son arcillas gravosas de baja plasticidad, con gran presencia de vegetación como: arbustos, árboles y presenta escorrentías pronunciadas por épocas del año a lo largo de la franja del proyecto.

Para llegar a dar con el objetivo de esta investigación se ha realizado los estudios correspondientes: Estudio Topográfico, que sirvió para representar topográficamente el terreno, el Estudio de Mecánica de Suelos, para cuantificar las propiedades geomecánicas del suelo, tales como CBR, densidad máxima y humedad optima (Proctor), y clasificación de suelos, el Diseño Geométrico de la Carretera (DG-2018), para poder realizar un trazo adecuado para el alineamiento horizontal y vertical de la carretera, el Estudio de Hidrología y drenaje, el cual nos permite manejar en forma adecuada el agua que proviene de las precipitaciones o en otros casos de afloramientos, el Estudio de Impacto Ambiental, que facilitó determinar los impactos negativos y positivos que produce la ejecución de una obra sobre el medio ambiente, Análisis de costos y Presupuestos que son calculados en función a los metrados.

Cabe mencionar que para el diseño de la carretera se consideró la estructura del pavimento sub base granular 20 cm, base granular 20 cm y carpeta asfáltica de 2.5 cm

Las variables nombradas que permitieron culminar la investigación se hicieron posible, aplicando conocimientos técnicos de ingeniería y la normativa vigente del ministerio de transportes y comunicaciones.

Palabras clave: Diseño de la carretera, Estudio Topográfico, terreno accidentado

ABSTRACT

The present Research entitled: "design of the jaén tramo road - las naranjas, province and district of jaén, cajamarca - 2018", was developed in the District of Jaén, Province of Jaén, Department of Cajamarca, the Research is based on the development of the design of the road infrastructure to improve the accessibility of the existing road which does not meet the conditions of appropriate designs; in this way to solve the poor conditions of vehicular passability that has been occurring in the project area for which we will use the regulations established by the Ministry of Transportation and Communications.

The project is located in a rugged, undulating and irregular terrain, with steep slopes in most of its sections, has considerable abysses, usually the type of terrain is gravelly clays of low plasticity, with a large presence of vegetation such as : shrubs, trees and runoffs pronounced at times of the year along the project strip.

In order to achieve the objective of this research, the corresponding studies have been carried out: Topographic Study, which served to topographically represent the terrain, the Soil Mechanics Study, to quantify the geomechanical properties of the soil, such as CBR, maximum density and Optimum humidity (Proctor), and soil classification, the Geometric Design of the Road (DG-2018), to be able to make a suitable stroke for the horizontal and vertical alignment of the road, the Hydrology and Drainage Study, which allows us properly manage the water that comes from rainfall or in other cases of outcrops, the Environmental Impact Study, which facilitated to determine the negative and positive impacts produced by the execution of a work on the environment, Analysis of Costs and Budgets that They are calculated according to the meters.

It is worth mentioning that for the design of the road the structure of the granular sub base pavement 20 cm, granular base 20 cm and 2.5 cm asphalt binder were considered

The named variables that allowed the investigation to be completed were made possible, applying technical engineering knowledge and current regulations of the Ministry of Transportation and Communications.

Keywords: Road Design, Topographic Study, rugged terrain

I. INTRODUCCIÓN

1.1.- Realidad problemática

Organización Mundial de la Salud (OMS): carreteras son un beneficio para los países y para sus pobladores porque facilita el acceso a sus empleos, comercio, educación y salud.

Falen, (2016), Relata que la carretera central que une Lima-Sierra-Selva Central tiene al menos de 180 Km. Ya que, al incremento de vehículos por año, tiene como problemática el atasco de camiones, representando así 50 % del tráfico, siendo que dicho tramo fue hecho hace 70 años, en la actualidad es provocado por lluvias dañando, ocasionando pérdidas en tiempo y accidentes.

Lambayeque, Zeña, (2017), Cerca del 70% de las vías todavía no son restaurado después del fenómeno del niño costero que les afecto, impidiendo el paso optimo cuya consecuencia es pérdida económica y tiempo de traslado del comercio

A Nivel Nacional

Aramayo (2015) Señala que en nuestro país, el principal problema de las vías de transporte son la falta de infraestructura y/o mantenimiento que las ha convertido en un sistema peligroso para la personas, que el afán de trasladarse de un lugar a otro han encontrado múltiples dificultades, la misma que se mantiene estancada con respecto a otros países de la región, es decir, el Perú tiene una red vial de unos 79 000 km, mientras que Colombia, Venezuela y Chile que son menos extensos que el Perú cuenta con una mayor red de infraestructura vial.

Rodríguez (2018); propone modificar la Panamericana Sur para evitar accidentes, Según la normatividad vigente DG-2018. Po ser de primer orden debe ser revisado para dar con un diseño adecuado. Teniendo consideración la categoría y servicio, en comparación con otras actualizadas normatividades vigentes en gestión vial.

Morales (2017, p.87) Expresa “Diseño geométrico y medición de niveles de servicio esperado del tramo crítico de la ruta N° 1M-122”, Llego a conclusión: La elaboración del diseño favoreciendo la accesibilidad al Tanta- Yauyos. Considerando el tramo crítico, ya que allí se ve lo más complicado de dicho acceso a la vía

A nivel local

El centro poblado las naranjas, que pertenece al distrito y provincia de Jaén, Región Cajamarca, longitud es 7+559.17 Km cuyo tiempo de recorrido aproximado de 2 horas, durante el reconocimiento in situ, confirmar que la infraestructura de la vía existente está en malas condiciones, por existencia de baches, roca suelta, deterioro de la superficie de rodadura, etc. Lo que genera la dificultad para el desarrollo del transporte de pasajeros al centro poblado las naranjas con sus caseríos aledaños y traslado de los productos lácteos y agropecuarios (leche, cuyes, café, yucas, arvejas, etc.), ganaderos.

También lluvias tormentosas que se producen en la mayor parte de año vuelven a la carretera difícil de transitar, por lo que no existe drenaje y alcantarillas suficientes para evacuar el agua producto de la lluvia o de las emanaciones subterráneas. Dicha vía tiene un solo carril y un ancho de vía entre 3.5m a 4m, resultado según esto en otro problema que hace el camino peligroso obligando a los conductores a realizar maniobras complicadas para esquivar las dificultades del camino. Los pobladores dedicados a la agricultura y ganadería realizan el traslado de sus productos en motos cargueras, en bestias de carga y muchas veces al hombro, para llevarlos al mercado y poder comercializar sus productos.

La carretera que conecta al distrito de Jaén con el centro poblado las Naranjas y sus caseríos aledaños, fue construida en el año 1985 por el gobierno central de ese entonces, en tantos años se ha perdido todo tipo de señalización.

Por esta razón, se ha decidido plantear: “Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca” cuya finalidad solucionar la problemática de Transitabilidad padeciendo los pobladores.

1.2. - Trabajos previos

Salvador, Alemán (2015), investigación denominado “Propuesta de diseño geométrico de 5.0 Km de vía de acceso vecinal montañosa, empleando software, asimismo concluye cuyo diseño empleado se considera aceptable, y finalmente recomienda obtener información del lugar, para realizar un buen diseño geométrico. Basándose en el ordenamiento de puntos por donde se trazará camino vecinal,

alineamiento horizontal, curvas de transmisión, alineamiento vertical, diseño de secciones.

Piura, Ruesta (2018) refiere: “Evaluación Geológica – Geotécnica para el Mejoramiento de la Carretera tramo:

Dicha plataforma vial que une el pueblo de Frías y la población de la Región, es muy angosta y promedio de 5 m. un solo carril, por ser sinuosidad del camino existen curvas y contracurvas de radios muy por debajo a la norma, la cual permite velocidades bajas, la rodadura de la calzada es de material pétreo, sin recubrimiento con una inadecuada granulometría y plasticidad.

Cedeño (2014) cuya objetividad la elaboración de una aplicación el cual permita un diseño rápido y el análisis del pavimento flexible, considerando las variables, y ecuaciones que propuestas por la (AASHTO 93). Del cual llego a la conclusión que, mediante el análisis con métodos complementarios, se tendría una idea más acertada para el diseño de espesores, lo cual influirá en una mejor decisión con niveles de incertidumbre mucho más bajos. Por lo tanto, recomienda, usar métodos complementarios para mejorar el nivel de incertidumbre. La Metodología que se emplea en esta tesis puede ser empleada como otras alternativas para el diseño de un pavimento, y de la misma manera se pueden comparar los resultados con otras metodologías existentes de manera que se puedan proponer estructuras más adecuadas. El conocimiento de otras metodologías que se emplean para el diseño de pavimentos puede varían según factores de cada país, sin embargo, diríamos que algunas son más eficaces que unas y otros.

A Nivel Nacional

Trujillo Barba (2017) en su informe concluye que la carretera tiene un terreno cuya topografía u orografía es escarpada, además se identificó que los suelos son arcillos y limos. También consideró el estudio hidrológico y estudio geométrico del tramo, así como índico el impacto ambiental aplicando la matriz de causa efecto de Leopold, que determinó que los impactos negativos producidos en la etapa de ejecución de obras serían mitigados generando impactos positivos de mayor relevancia al final de la obra. Esta conclusión está relacionada con el hecho de que la topografía u orografía ayudan a determinar el tipo de suelo, así como la señal positivo o negativo que se producen en el período de elaboración de la obra. (p.21)

Esta conclusión está relacionada con el hecho de que la topografía u orografía ayudan a determinar el tipo de suelo, así como la señal positivo o negativo que se producen en el período de elaboración de la obra.

1.3. - Teorías relacionadas al tema

Diseño de carretera evalúa el Diagnóstico situacional que abarca la observación para el reconocimiento del terreno comprobándose in situ.

Topografía, Oca, (2016), Topografía es una ciencia que estudia los procedimientos que determinan las partes sobre el espacio del suelo, siendo sus elementos dos distancias y una elevación, en algunos casos se considera como sus elementos: distancia, dirección y elevación. Además, es una herramienta de la ingeniería y arquitectura, que tiene su base en la geometría, trigonometría y física.

Otro es el de tráfico y se considera vital de con ello se encuentra criterios de diseño: Clasificación vial, delineación de la calzada y bermas, cuantificación de ESAL, delineación de pavimento, etc., y para el diagnóstico económico. (DG-2018, p. 92).

el hidrológico Según DG – 2018 trata de admitir intensidades de las precipitaciones de dicha carretera.

Y por último es el de impacto ambiental es encargado de evaluar los impactos generado al momento de ejecución tratando de mitigar en lo posible siendo y monitorear causando que sea viable.

La última dimensión a tomar es el presupuesto de la obra Rio Gonzales (2011, p.5) menciona que da una estimación del costo final de la ejecución ya que según a ellos podrá financiarse.

1.4. - Formulación del problema

¿Qué características técnicas deberá tener el estudio del Diseño de la carretera tramo Jaén – las naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca – 2018?

1.5. - Justificación del estudio

Situación actual del estudio: Se “Diseñará Carretera Tramo Jaén – Las Naranjas, Provincia Y Distrito De Jaén, Cajamarca – 2018” que mejorará la Transitabilidad

en el tramo de estudio para los peatones y vehículos; contribuyendo con la seguridad de los usuarios así mismo, el diseño geométrico se basará en estudios actuales realizados planteando nuevas soluciones que tienen que ser considerados en la futura ejecución del proyecto. Lo cual sería de prioridad debido que la antigüedad de la vía existente es del año 1986.

Justificación Legal y científica: El presente trabajo de investigación se justifica científicamente, así como legal por la utilización de normatividad vigentes, tramo Jaén – Las Naranjas, Provincia Y Distrito De Jaén, Cajamarca – 2018” como el manual aprobado por el MTC y DG-2018 y AASHTO 93.

Justificación Social: El Centro Poblado Las Naranjas y sus caseríos aledaños, tienen la urgencia de arreglar la carretera que une al centro poblado y sus caseríos con la ciudad de Jaén, por el motivo en mal estado; realización de este proyecto, beneficiando a la población.

Justificación Económica: las consideraciones técnicas que se tendrán en cuenta para el Diseño de la Carretera permitirá acortar la distancia de C.P las Naranjas y Caseríos Aledaños a hacia el Distrito de Jaén, quien es considerado como importante eje comercial dentro del departamento de Cajamarca - donde los pobladores al facilitarles la accesibilidad se estaría contribuyendo a mejorar la economía y calidad de vida al comercializar productos agrícolas, ganaderas en los diferentes mercados de la zona.

Justificación Ambiental: Reducirá de forma considerable el polvo evitando la contaminación, enfermedades infecciosas a los moradores.

1.6.- Hipótesis

¿De qué manera el Diseño de la Carretera Tramo Jaén – Las Naranjas, Provincia y Distrito de Jaén, Cajamarca – 2018”; mejorará la Transitabilidad de los peatones y vehículos, permitiéndonos desarrollar las

1.7.- Objetivos

Objetivo General

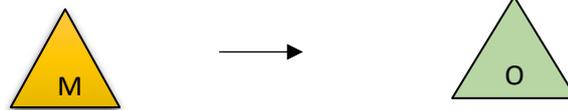
- Diseñar la carretera tramo Jaén – las Naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca – 2018”.

Objetivos Específicos

- a) Diagnostico situacional
- b) Realizar estudios básicos: Topográfico, Canteras y fuentes de Agua, Impacto Ambiental, Hidrológico y drenaje, trafico
- c) Elaborar el Diseño Geométrico y obras de arte
- d) Detallar los costos y presupuestos del proyecto

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación



O : extracción de la Muestra
M : Muestra

2.2. Variables Operacionalización.

Variable independiente: Diseño de carretera.

Tabla 1: Operacionalización de la variable independiente

variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño de la carretera	Son los estudios técnicos para diseñar con la normatividad existente según el DG-2018, cumpliendo con requisitos mínimos establecido por MTC	Ingeniería Básica	Topografía (Unid, %,mts)	Razón
			Mecánica de Suelos (Unid, %)	
		Estudio Hidrológico	Periodo de medición (m.m)	Intervalo
			Temperatura (°C)	
		Diseño de Infraestructura vial	Vehículo de diseño (unid)	Razón
			Norma del manual de carreteras Normas internacionales	Nominal
		Diseño de Pavimento	Índice Medio Diario Anual (Veh/día)	Razón
		Diseño de Obras de Artes	Clasificación por tipo de vehículo	Nominal
			Cantarías	Razón
		Impacto Ambiental	Mitigación de impactos	Nominal
Costos y Presupuesto	Insumos (unid)	Razón		
	Presupuesto (sol)			

			Cronograma (mes)	
--	--	--	------------------	--

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

- ✚ Población. - determinada por todas las vías Carrozables que pertenecen al Distrito de Jaén.
- ✚ Muestra. - Nuestra muestra viene a ser la vía carrozable a intervenir progresiva 00+00.00 a la progresiva 07+645.93

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

- **Técnicas**

Usada la observación que nos dará información in situ

- **Instrumentos**

Son aquel equipamiento científico necesario para recolección de información de campo y gabinete la cual dará viabilidad al diseño.

- **Información Verbal**

- Pobladores del C.P. las Naranjas y caseríos aledaños tales como Cas. La Cruz Grande, Santa fe.

2.5. Procedimientos

Los procedimientos del diseño de la carretera obtendrán in situ la cual servirá para información como se va diseñar, con ayuda de equipos topográficos y herramientas útiles, formatos de conteo y clasificación vehicular.

2.6. Métodos de análisis de datos

Cuyos datos han sido analizados y procesados haciendo uso de los programas especializados tales como: AutoCAD, Civil 3D, Sistemas RW7 para costos y presupuestos, videos tutoriales.

2.7. Aspectos éticos

La información será fundamental en el presente proyecto es verás, ya que servirán como datos predominantes en el estudio de la Carretera en estudio ya que serán veraces, reales, para darle respuesta a su ansiado anhelo.

III. RESULTADOS

Diagnostico situacional

Al ejecutar el “Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca – 2018”. Y Traerá mejoras; Tomando en cuenta la necesidad de tener una carretera sea óptimas para dar viabilidad a traslados de productos agrícolas beneficiado a la población, se produce el interés de diseñar la carretera uniando el distrito de Jaén con el Centro Poblado las Naranjas y caseríos aledaños.

Teniendo como resultado primordial Mejorar la Transitabilidad vehicular y peatonal, legando a contribuir a la demanda de transporte oportuno a los mercados, traslado al Servicio de Salud, mejorando considerablemente la reducción de contaminación por el polvo y reduciendo las enfermedades respiratorias y/o alergias.

Acortar distancia para llegar a Jaén y viceversa teniendo como consecuencia el aumento de población estudiantil universitaria, así como el transportar sus productos agrícolas, ganaderas y otros; teniendo como impacto positivo en el crecimiento de la actividad comercial la misma que a su vez mejorara la economía y calidad de vida.

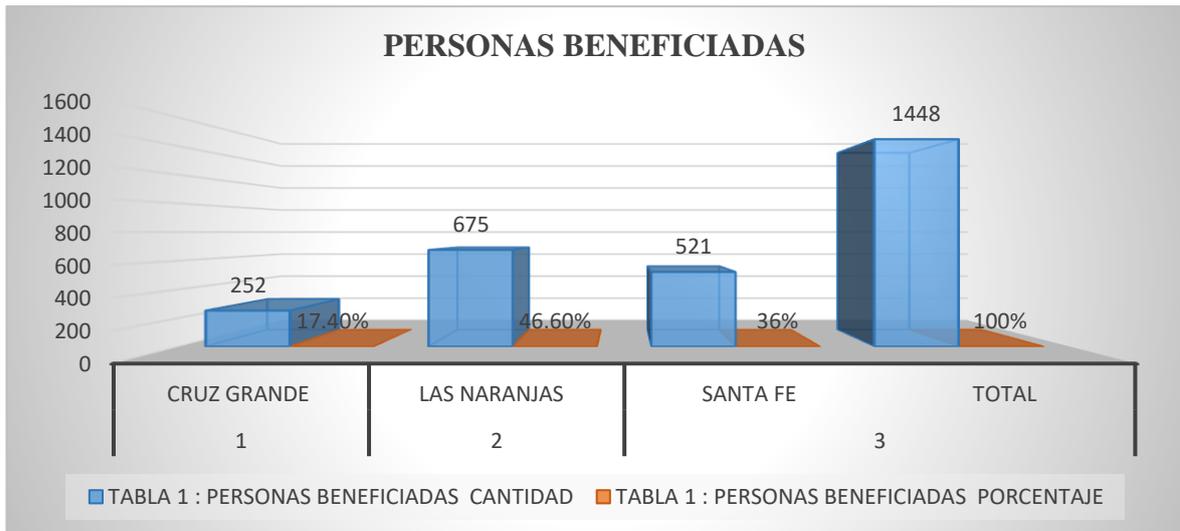
Cantidad de personas beneficiadas con el “Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca – 2018”, que comprende desde la progresiva 0+000 – Ubicado en el Sector Morro solar alto hasta la progresiva 7+645.93 del C.P las Naranjas, Ver siguiente tabla.

Tabla 2: Personas Beneficiadas

PERSONAS BENEFICIADAS			
	PUEBLOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	CRUZ GRANDE	252	17.40%
2	LAS NARANJAS	675	46.60%
3	SANTA FE	521	36%
	TOTAL	1448	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 1: Personas beneficiadas



Fuente: Plan Vial Provincial De Jaén

Tabla 3: Actividad económica de la población beneficiaria

ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA			
	PUEBLOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	AGRICULTURA	1144	79.00%
2	GANADERIA	187	12.91%
3	TRANSPORTE	52	3.59%
3	OTROS	65	4.48%
	TOTAL	1448	100%

Fuente: elaboración propia.

GRAFICA N° 02: Actividad económica de la población beneficiaria



Fuente: Plan Vial Provincial De Jaén

Estudios Básicos

Estudio topográfico

Tiene topografía accidentada, pendientes pronunciadas; Se realizaron los trabajos de reconocimiento en la zona de estudio, estos reconocimientos, tienen por objeto seleccionar entre las rutas, una de las más favorables, para posteriormente poder determinar la metodología de trabajo y realizar las actividades de levantamiento topográfico, estableciendo el sistema de posicionamiento geodésico, puntos de control BM's, ancho de vía, pendientes máximas y mínimas, localización de obras de arte, entre otros, realizando así los respectivos trazos a lo largo de la vía a intervenir.

Tabla 4: BMs

Punto	Descripción	Este (m)	Norte (m)	Elevación (m)
47	BM-01	741892.98	9387950.61	778.82
316	BM-02	741427.13	93678441.61	808.14
677	BM-03	741016.85	9367775.04	839.30
914	BM-04	740714.88	9367556.91	867.61
1153	BM-05	740452.07	936766.76	896.61
1399	BM-06	740490.24	9367506.22	930.57
1729	BM-07	740514.98	9367044.74	968.86
2042	BM-08	740439.98	9366901.58	1008.52
2343	BM-09	740512.38	9366434.55	1057.33
2667	BM-10	740272.98	9366105.74	1069.39
2995	BM-11	740013.36	9365977.11	1094.56
3361	Bm-12	7339698.29	936523.73	1133.33
3785	BM-13	739457.53	936413.62	1174.26
4042	BM-14	739082.30	9365109.56	1205.08
4305	BM-15	738779.52	9365095.49	1231.62
5053	BM-16	738477.12	9364750.18	1256.25

Fuente: Elaboración propia

Estudio de Suelos, de canteras y fuentes de agua

Se realizó trabajos de mecánica de suelos, realizando perforaciones de calicatas a 1.5m de profundidad a cielo abierto comprendida en 08 calicatas, obteniendo muestras para granulometría, límites y CBR, los cuales son fundamentales para el diseño de una vía; las características mecánicas del suelo, para un posterior análisis de los resultados obtenidos y saber si es necesario un mejoramiento del suelo a nivel de terreno natural o sub base granular, teniendo así información para poder efectuar nuestro diseño de pavimento de la carretera.

A continuación, se muestra resultados obtenidos

Tabla 5: Resultados de EMS

Punto	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08
	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01
Prog	00+000	02+000	03+000	04+000	05+000	06+000	07+000	08+000
PROF	0-1.50	0-1.50	0-1.50	0-1.50	0-1.50	0-1.50	0-1.50	0-1.50
LL%	37.74	36.63	N.P	35.48	33.27	35.80	29.88	33.25
LP%	16.12	20.37	N.P	22.08	20.31	22.36	16.37	18.83
IP%	19	16.30	N.P	13.00	13.00	13.40	13.50	14.40
% Grava	67.48	57.52	74.09	25.76	27.20	22.04	72.64	24.16
% Arena	20.19	12.14	24.67	15.54	18.86	7.70	11.44	9.68
% Finos	12.33	30.34	1.24	58.70	53.94	70.25	15.92	66.16
CH%	9.44	8.35	7.95	6.42	7.02	8.77	8.60	8.53
SUCS	GC	GC	GP	CL	CL	CL	GC	CL
AASHTO	A-2-6(0)	A-2-6(1)	A-2-a(0)	A-6(6)	A-6(5)	A--6(9)	A-2-6(0)	A-6(0)
CBR (95%) -0.1"		22.50		7.25		7.20		6.90
CBR (95%) -0.1"		24.30		8.10		8.40		7.80
CBR (95%) -0.1"		33.98		11.69		11.69		10.91
CBR (95%) -0.1"		35.96		12.99		12.99		12.21

Fuente: Elaboración propia

Estudio de impacto vial

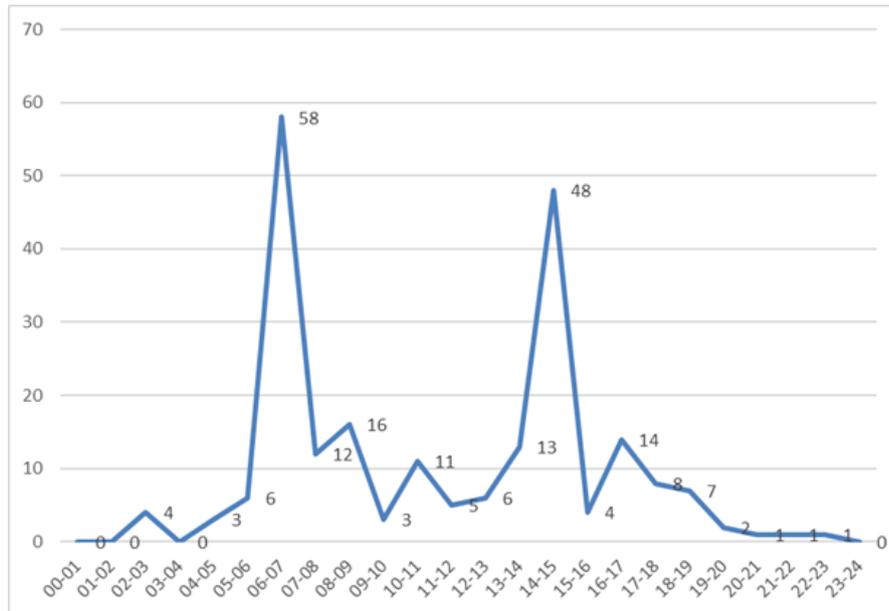
Para cumplir con el objetivo se analizará dos situaciones, la primera situación sin proyecto, sobre la cual se estudia el comportamiento de las secciones básicas de la vía, con sus características de tráfico y geometría vial sin alteraciones.

La segunda situación con proyecto, sobre la cual se considera el impacto que se generará por la construcción de la vía. En esta situación se considera que se construirá a nivel de pavimento flexible un tramo de aproximadamente 07+645.93 km de vía.

Aforos vehiculares

En campo se realizó como parte del estudio de tráfico un aforo vehicular, para la proyección del IMDA, ejecutándose durante una semana el conteo de tráfico, teniéndose,

Figura 2: Variación Horaria Tráfico



Fuente Elaboración Propia.

Afectaciones prediales

Referente al Informe de Afectaciones Prediales, éste no corresponde su desarrollo en la presente investigación debido a que la intervención del proyecto, se realizará sobre la vía existente, ya que no afecta propiedad alguna debido a que la vía cuenta con el ancho suficiente y los márgenes según dg-2018.

Estudio de impacto ambiental

Identificar los riesgos, identificación y evaluación de impactos, así como considerar las actividades a desarrollar en el Proyecto durante 03 etapas: planificación, construcción y operación; El objetivo es de minimización de contaminación y/o perturbaciones o daños que puedan realizarse al medio durante la ejecución del proyecto, así mismo se aplicó el método de matriz causa – efecto,

Estudio hidrológico y de drenaje:

Se realizó en tramos con riesgo potencial de tratar de inundaciones en afluentes de lluvia, procediéndose analizar desde el km 00+000.00 hasta la progresiva 07+645.93 de la zona de influencia del estudio. El sistema que obedece a cálculo matemático de simulación hidráulica, en tanto se establezca la forma reglamentaria, el cálculo de análisis obedecerá a la caudal máxima para los periodos de retorno considerados de las diversas cuencas afectadas, es 10, 20, 50, 100 años, las propuestas de diseño de cunetas, Alcantarías se propondrá para 20 años; teniendo en cuenta la avenida máxima probable, conociendo las características fisiográficas de las cuencas, es decir su superficie, pendiente y longitud así como determinar sus coeficientes de escorrentía y tiempo de concentración.

Para la determinación plantearemos varios estudios que tiene por objeto determinar la posible inundación en la zona del proyecto, para lo cual estudiamos los caudales de aportación para periodos de retorno 50 años de cada una de las cuencas que son susceptibles de estudio.

Los principales ríos que presenta son:

Río Amaju. - a él confluyen las quebradas: Las naranjas, La Corona y la Quebrada Miraflores.

Quebrada Las Naranjas. - sus afluentes son las quebradas: Santa Fe, El Paraíso y El Limón.

Micro cuencas hidrográficas

Se identificó micro cuencas interceptan su alineamiento y se proyectaran obras de arte que ayuden a salvando dichos cauces. La superficie es micro cuencas hidrográficas identificadas en la información cartográfica, variando entre 0.05 y 4.97 Km².

Estudio de tráfico

Determinación El IMDA en coteo vehicular volumétricos teniendo en cuenta siendo para vehículos ligeros (F.C = 1.027984) y para vehículos pesados (F.C = 1.043618) lo cual es normado por el Ministerios de Transportes y comunicaciones y se toma del peaje más cercano a la zona de influencia: para el presente estudio tomaremos datos del Peaje de Bagua; utilizaremos la formula siguiente.

Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Tabla 6: Resumen IMDA

TRÁNSITO VEHÍCULAR/DÍA											
TIPO DE VEHÍCULO	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	T. SEM	IMDs	FC	IMD
AUTO	7	7	7	6	7	7	8	49	7	1.028	7
STATION WAGON	5	5	6	4	4	5	5	34	4.86	1.028	5
PICK UP	5	4	3	5	4	4	11	36	5.14	1.028	5
PANEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
RURAL COMBI	12	12	12	12	12	12	12	84	12.00	1.028	12
MICRO	0	0	0	2	2	2	2	8	1.14	1.028	1
BUS 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
BUS 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
CAMIÓN 2E	2	2	2	1	2	2	0	11	1.57	1.028	2
CAMIÓN 3E	0	0	0	1	0	0	0	1	0.14	1.028	0
CAMIÓN 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
SEMITRAYLER 2S1/2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
SEMITRAYLER 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
SEMITRAYLERS 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
SEMITRAYLERS 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
TRAYLER 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
TRAYLER 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
TRAYLER 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
TRAYLER 3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.028	0
IMD (VEH/DÍA)	31	30	30	31	31	32	38	223	31.85	To	32

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, el valor calculado del IMDA es de 32 veh/día, de acuerdo a su demanda la carretera se clasifica como de Tercera Clase, cuyas características para diseño.

Sin embargo, por estar en un valor por debajo de los 200 veh/día, es necesario informar que está en el rango de la clasificación de Trochas Carrozables (en la cual está constituida actualmente, sin embargo, por creciente vehicular cambia de categoría).

Por lo tanto, por razones de comodidad y seguridad, en la Transitabilidad de vehículos de carga y de pasajeros, tomando como guía la norma DG - 2018, nuestro diseño de estructura vial según el estudio de tránsito vehicular arrojó un cálculo IMDA inferior de los 400 veh/día, y por las razones antes expuestas para el diseño geométrico del presente proyecto estaremos usando los parámetros de una carretera de tercera clase.

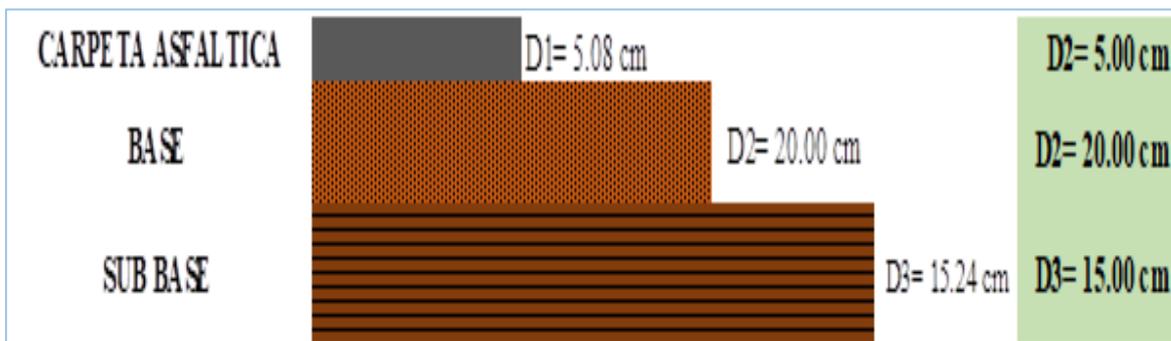
Diseño Geométrico

según su Demanda y Orografía, a su demanda la carretera será de 3° clase cumpliendo según N.T.P. de D.G. 2018 y además será pavimentada, se considera por orografía como terreno Accidentado (Tipo 3) y con un IMDA <400 Veh. /día.

Diseño de Pavimento

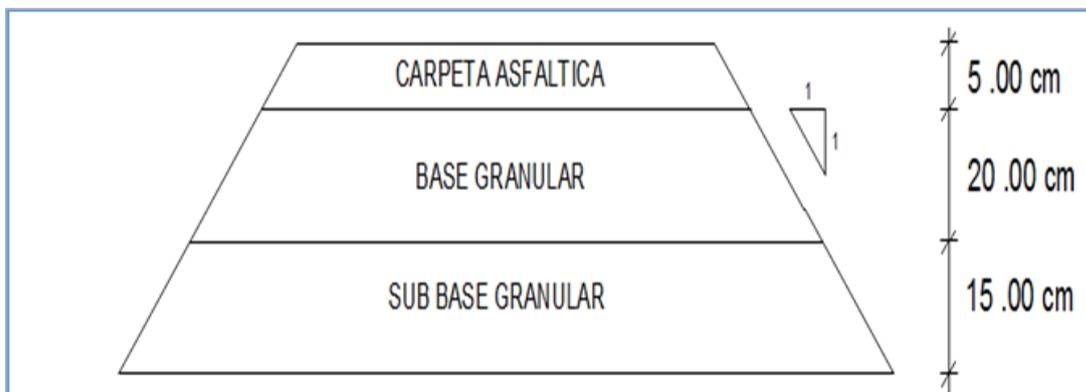
El tipo de pavimento flexible, longitud de 7+645.93 km., categoría de 3° clase con de 02 carriles, ancho de la calzada de 6.00 m y 0.50 cm de berma por cada carril, base granular de 0.20m., Sub-Base será.15cm, cunetas triangulares, 16 Alcantarías TMC, señalización según plano, el tiempo proyectado 20 años y estará diseñado con una velocidad de 30 km/h.

Figura 3: Espesores del pavimento



Fuente: elaboración propia

Figura 4: Esquema del pavimento a usar



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de Obras de Arte

Se realizará cunetas para evacuación de aguas provenientes de las microcuencas adyacentes a la carretera y 16 Alcantarías de 10 m de longitud, diámetro 36”.

Tabla 7: Diseño de Obras de Arte (Cunetas).

N° de tramo de cuneta	TRAMO DE CUNETA		LONGITUD DEL TRAMO (KM)	CAUDALES DE APORTE DE LA CUNETA			OBSERV.	S (m/m)
	Inicio	Final		Q _{LADERA} (M ³ /s)	Q _{VIA} (M ³ /s)	Q _{CUNETA} (M ³ /s)		
1	0+000.00	0+309.95	0.31	0.02075	0.01646	0.0372	cunetas	0.06849
2	0+309.95	0+711.60	0.4	0.02517	0.02133	0.0465	cunetas	0.06516
3	0+711.60	0+818.20	0.11	0.00892	0.00566	0.0146	cunetas	0.05488
4	0+818.20	1+396.60	0.58	0.03239	0.03072	0.0631	cunetas	0.05155
5	1+396.60	1+828.40	0.43	0.02755	0.02294	0.0505	cunetas	0.08796
6	1+828.40	2+020.00	0.19	0.01440	0.01018	0.0246		0.07049
7	2+120.00	2+380.80	0.36	0.02251	0.01916	0.0417	cunetas	0.05065
8	2+380.80	2+572.40	0.19	0.01454	0.01018	0.0247	cunetas	0.07639
9	2+572.40	2+950.00	0.38	0.02454	0.02006	0.0446		0.07866
10	2+950.00	3+120.00	0.17	0.01341	0.00903	0.0224		0.08379
11	3+120.00	3+537.90	0.42	0.02660	0.02220	0.0488	cunetas	0.08068
12	3+537.90	3+906.20	0.37	0.02468	0.01956	0.0442	cunetas	0.09746
13	3+906.20	4+158.15	0.25	0.01678	0.01338	0.0302	cunetas	0.04320
14	4+158.15	4+476.50	0.32	0.02060	0.01691	0.0375	inicio de baden 01	0.05403
15	4+476.50	4+491.50	0.02	0.00161	0.00080	0.0024	fin de baden 01	0.05403

16	4+491.50	4+600.00	0.11	0.00943	0.00576	0.0152		0.07844
17	4+600.00	4+864.15	0.26	0.01865	0.01403	0.0327	cunetas	0.07844
18	4+864.15	5+038.66	0.17	0.01362	0.00927	0.0229	cunetas	0.08066
19	5+038.66	5+180.00	0.14	0.01159	0.00751	0.0191		0.08066
20	5+180.00	5+510.00	0.33	0.02254	0.01753	0.0401		0.09192
21	5+510.00	5+620.00	0.11	0.00955	0.00584	0.0154		0.07978
22	5+620.00	6+343.00	0.72	0.03866	0.03840	0.0771	cunetas	0.05432
23	6+343.00	6+512.23	0.17	0.01223	0.00899	0.0212	cunetas	0.03921
24	6+512.23	6+797.50	0.29	0.01931	0.01515	0.0345	cunetas	0.06369
25	6+797.50	7+176.50	0.38	0.02034	0.02013	0.0405	cunetas	0.01543
26	7+176.50	7+370.00	0.19	0.01449	0.01028	0.0248		0.06954
27	7+370.00	7+416.00	0.05	0.00429	0.00213	0.0064	inicio de baden 02	0.08848
28	7+416.00	7+431.00	0.02	0.00282	0.00140	0.0042	fin de baden 02	0.03560
29	7+431.00	7+521.60	0.09	0.01557	0.01113	0.0267	fin del tramo	0.07617

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Diseño de Obras de Arte (Alcantarillas).

N° OBRA PROYECTO	TIPO DE OBRA	PROGRESIVA	CAUDALES DE APORTE		Q _{TOTAL} (M ³ /s)	DIÁMETRO CALCULADO (pulg)	DIÁMETRO DE ALCANTARILLAS EXISTENTES (pulg)	
			Q _{CUNETAS} (M ³ /s)	Q _{MICROCUENCA} (M ³ /s)				
1	Alcantarilla 01	0+309.95	0.03722	0.020	0.05722	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
2	Alcantarilla 02	0+711.60	0.04650	0.020	0.0665	12.00 pulg	36.00 pulg	correcto
3	Alcantarilla 03	0+818.20	0.01458	0.020	0.03458	9.00 pulg	36.00 pulg	correcto
4	Alcantarilla 04	1+396.60	0.06311	0.020	0.09311	13.00 pulg	36.00 pulg	correcto
5	Alcantarilla 05	1+828.40	0.05049	0.020	0.06049	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
6	Alcantarilla 06	2+380.80	0.04167	0.020	0.05167	10.00 pulg	36.00 pulg	correcto
7	Alcantarilla 07	2+572.40	0.02471	0.020	0.05471	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
8	Alcantarilla 08	2+537.90	0.04880	0.020	0.0688	12.00 pulg	36.00 pulg	correcto
9	Alcantarilla 09	3+906.20	0.04425	0.020	0.06425	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
10	Alcantarilla 10	4+158.15	0.03016	0.020	0.05016	10.00 pulg	36.00 pulg	correcto
11	Badén 01	4+476.50	0.03751	0.020	0.05751	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
12	Alcantarilla 11	4+864.15	0.03268	0.020	0.05268	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
13	Alcantarilla 12	5+038.66	0.02289	0.020	0.04289	10.00 pulg	36.00 pulg	correcto
14	Alcantarilla 13	6+343.00	0.07707	0.020	0.09707	13.00 pulg	36.00 pulg	correcto

15	Alcantarilla 14	6+512.23	0.02121	0.020	0.04121	10.00 pulg	36.00 pulg	correcto
16	Alcantarilla 15	6+797.50	0.03446	0.020	0.05446	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
17	Alcantarilla 16	7+176.50	0.04047	0.020	0.06047	11.00 pulg	36.00 pulg	correcto
18	Badén 02	7+416.00	0.00642	0.020	0.02662	8.00 pulg	36.00 pulg	correcto

Fuente: elaboración propia

Planos de Obra

Se realizaron planos de: Plano de ubicación, plano clave, planos de Planta y Perfil, plano de Sección Típica, planos de Secciones Transversales, planos de ubicación de Alcantarías y planos de Señalización, planos de fuentes de agua y ubicación de canteras, planos de perfil estratigráfico, planos de reforestación de patio de máquinas.

Presupuesto, procedimiento constructivo, forma de medida y pago, asciende a S/ 8,826,597.87 (Ocho millones ochocientos veintiséis mil quinientos noventa y siete con 87/100 soles).

IV. DISCUSIÓN

4.1. Diagnostico situacional / realidad problemática

Con el “Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca – 2018”, que comprende desde la progresiva 0+000 – Ubicado en el Sector Morro solar alto hasta la progresiva 7+645.93 del C.P las Naranjas.

Se estaría beneficiando aproximadamente de 1448 personas tal como se muestra en la gráfica N° 01 de los cuales 252 personas son del Caserío de la Cruz Grande que representa a un 17.40%, 675 personas se beneficiaran del C.P de las Naranjas que viene siendo 46.60 por ciento de la población, así como 521 personas son de un Caserío aledaño el cual representa al 36% de la población beneficiaria.

En cambio, en la gráfica N° 02 que el principal ingreso económico del C.P. las Naranjas y caseríos Aledaños es la agricultura reflejándose estadísticamente con un porcentaje de 79%, siendo este de 1144 pobladores, destacándose entre los principales productos que se cultiva el Café, así como árboles frutales de diversas variedades los mismos son comercializados en el Distrito de Jaén.

En segundo Lugar, tenemos el ingreso por la dedicación de los pobladores a la Ganadería para la producción de Leche y sus derivados, así como la comercialización de la Carne del ganado vacuno, tal como se puede apreciar en la tabla N° 2 es de 187 pobladores basan su economía y estilo de vida en la ganadería dato que representa a un 12.91% de la población beneficiaria.

Del mismo modo el transporte también es una fuente de trabajo para 52 personas siendo este un porcentaje de 3.59%, entre otros se encuentra el turismo representado por 65 personas representado en un 4.48% de la población beneficiada.

Por lo que estamos seguros que los resultados de los estudios básicos a nivel de ingeniería tales como: Estudio de Trafico, Levantamiento topográfico, mecánica de suelos, estudio de hidrología y Drenaje, estudio de impacto ambiental han sido elaborados cuidadosamente y acorde con la realidad del lugar , para posteriormente plantearlos en el “Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, provincia y distrito de Jaén, Cajamarca – 2018” el cual comprende: Memoria descriptiva, toda la memoria descriptiva, Cotizaciones de Materiales y

Equipos, Planos de Obra (CAD y PDF), son confiables y que solucionaran el problema principal de Transitabilidad y contendrá todas las características técnicas que permitirán desarrollar satisfactoriamente la línea de investigación del presente proyecto .

4.2. Estudio topográfico

Por lo que después de los resultados se analiza geoméricamente que el tipo de Obra a ejecutarse es Mejoramiento. Que corresponde a la Ejecución de.

Procediéndose mostrar el plano topográfico correspondiente a las características geométricas de vía existente, 16 puntos de BMs, terreno accidentado la cual cumple con los parámetros de DG-2018 y la normatividad MTC, y esto mismo menciona Alemán (2015), investigación denominado “Propuesta de diseño geométrico de 5.0 Km de vía de acceso vecinal montañosa, la cual dará viabilidad al diseño

4.3. Estudio de suelos, de canteras y fuentes de agua

Se determinó 8 calicatas con suelos arcillosos con presencia de gravas y arenas, obteniéndose un CBR >12.21% lo que indica que el suelo de la sub rasante es de material bueno, por lo tanto, Estos resultados coinciden los manuales de mecánica de suelos y MTC, garantizando así su viabilidad.

4.4. Estudio de impacto vial

Sobre el impacto vial se mostró un volumen semanal 223 veh, siendo su inda IMDa de 32 veh/día, las cuales los clasifica de tercera clase a la carretera, cumpliendo con las normatividades vigente DG-2018 y MTC, eso mismo menciona Barba (2017) en su informe concluye que la carretera tiene un terreno cuya IMDa es necesario encontrar para fines de diseño, garantizando así la transitividad del diseño.

Ninguno de los métodos de proyecciones de tránsito usados en estudios integrales

4.5. Afectaciones prediales

No es el caso; el proyecto se realiza sobre la vía existente, ya que no afecta propiedad alguna debido a que la vía cuenta con el ancho suficiente y los márgenes que se requiere el DG – 2018.

4.6. Estudio de impacto ambiental

El estudio que es ambiental viabilidad donde mayor impacto negativo recae en la parte de ejecución. La cual requiere de un monitoreo y plan de acción para mitigar las acciones negativas dando viabilidad al diseño, a la cual concluimos que es un método eficaz y cualitativos bastante eficaces para este tipo de proyectos como carreteras por lo que creemos que tendrá , dándole la misma importancia en la Tesis de (USCUCHAGUA CORNELIO, 2016) titulada: Optimización de metodologías de evaluación de impacto ambiental , la cual inculca a la optimización de conservar el medio ambiente dando viabilidad al diseño.

4.7. Estudios hidrológicos y drenaje

Se determinó las precipitaciones a 20 años de cuentas para determinar los caudales ocurrido, ya que de ello depende el caudal necesario disponible para diseñar las alcantarillas, cunetas, badenes, Estos resultados coinciden con los que obtuvieron Barba (2017) en su informe concluye consideró el estudio hidrológico y estudio geométrico del tramo, así como indico el impacto ambiental aplicando la matriz de causa efecto de Leopold, que determinó que los impactos negativos producidos en la etapa de ejecución de obras serían mitigadas generando impactos positivos de mayor relevancia al final de la obra.

4.8. Estudio de tráfico

Se determinó un IMDA con proyección de 20 años es 47 veh/día, coincide con Chero, Rufasto en su investigación “Estudio y diseño de la carretera Rioja – La Perla de Cascayunga, Departamento de San Martín” , y normativas vigentes, siendo que la diferencia es por el periodo de diseño cambiando el factor de crecimiento anual, y por ende la clasificación de la vía será de pavimentada de bajo volumen de tránsito, por lo que se determina que el número de aplicaciones de carga x ejes equivalentes (w18) será igual a : 118,597.45 veh/día, ver cuadro siguiente.

4.9. El Presupuesto

En relación al costos y presupuesto demostré que dicho gasto general aporte da seguridad a la viabilidad y cumpliendo con los costos mencionados por capeco y costos actualizados y DG-2018, Según contreras menciona que dicho presupuesto en gastos generales es adecuado para garantizar su funcionalidad.

El metrado cumple todos los estándares especificado en función al manual de metrado dando confiabilidad para la elaboración del presupuesto y la cantidad de material conveniente, según contreras dicho metrado dio un parámetro correcto en su investigación dando un presupuesto acuerdo a la realidad

V. CONCLUSIONES

1. Se realizó el reconocimiento de campo determinándose los estimados de la población, las tendencias del futuro para la población, los estadísticos del tránsito actual y del que la infraestructura generará a futuro, así como en una opinión sobre la conveniencia o no conveniencia de la obra.
2. En el estudio topográfico se estableció las características en cuanto a diseño geométrico de la carretera debiendo acomodarse al perfil del terreno por lo tanto se optó por radios mínimos de 25.00 m, pendiente máxima de 10%.
3. Se conoció las características físicas del terreno donde se va a colocar el afirmado, dando como resultado la presencia de suelos arcillosos con presencia de limos.
4. El peralte máximo para curvas horizontales es igual a 10%, índices de curvatura de 0.60 y 2.10 para curvas verticales convexa y cóncava respectivamente.
5. La carretera en estudio por la demanda del servicio IMDA $<$ a 400 vehículos/día, clasifica como una Carretera de Tercera Clase.
6. Por la orografía de la zona de estudio presenta un Terreno Accidentado, con lluvias moderadas; por lo que se clasifica como una Carretera Tipo 3.
7. Tipo de Obra a ejecutarse es Mejoramiento. Que corresponde a la Ejecución de las obras necesarias para elevar el estándar de la vía, mediante actividades que implican la modificación sustancial de la geometría y la transformación de una carretera de tierra a una carretera pavimentada.
8. El diseño de la superficie de rodadura indicó la necesidad de eliminar el material de subrasante existente, con un CBR $>$ 12.21 al 95% de la M.D. S y colocar una capa de pavimento asfáltico ($e = 5$ cm). El diseño de obras de arte contempla la construcción de 16 alcantarillas circulares de TMC \varnothing 36" además de la construcción de 6605 ml de cunetas triangulares.
9. El diseño de impacto ambiental los componentes de Suelo, Aire, Agua, flora y fauna, así como socialmente serán seriamente afectados por las actividades de construcción, reduciéndose los efectos en la etapa de operación y mantenimiento.
10. El presupuesto total del proyecto al costo directo asciende a un valor de / **8,826,597.87 (Ocho millones ochocientos veintiséis mil quinientos noventa y siete con 87/100 soles)** monto que incluye Supervisión, con precios vigentes al mes de diciembre 2019.

VI. RECOMENDACIONES

1. Para la construcción de la vía se debe cumplir con las normas y especificaciones de diseño establecidas en el (MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEMETRICO DG-2018), las mismas que fueron consideradas en el desarrollo del presente trabajo de tesis.
2. Se recomienda a los futuros tesisistas remarcar los puntos de cambio gracias a ello se puede levantar correctamente el levantamiento topográfico, también a las autoridades tomar en cuenta este tipo de diseño ya que los estudios han sido realizado con todos los parámetros exigidos por MTC, además de ello solo vale los datos para el lugar de área de estudio.
3. Se recomienda considerar la cantera de la Arenera Jaén, para realizarse como capa de Sub Base y Base. La cual deberá ser rigurosamente controlada, y la graduación de los agregados serán de acuerdo a las especificaciones establecidas en el MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMETRICO DG – 2018.
4. En áreas que han sufrido degradación realizar actividades de reforestación o recuperación de paisaje.

REFERENCIAS

- Alvarado y Martínez. (2017). *Propuesta para la actualización*. tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Lima. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <http://hdl.handle.net/10757/622668>
- América televisión. (13 de mayo de 2018). <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/amazonas-transito-restringido-carretera-limpieza-derrumbes-n321785>. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/amazonas-transito-restringido-carretera-limpieza-derrumbes-n321785>: <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/amazonas-transito-restringido-carretera-limpieza-derrumbes-n321785>
- 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. (2012). <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>. En Becerra, *Temas de pavimentos de concreto*. Perú, Perú. 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>
- Becerra, S. M. (2012). Temas de Pavimentos de Concreto. En Becerra, *Temas de pavimentos de concreto*. Perú, Perú. 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 C ajaruro, Utcubamba, Amazonas". Cajaruro, Utcubamba, Region Amazonas.
- Càrdenas. (2017). "*DISEÑO DE LA CARRETERA DE PAMPA LAGUNAS – JOLLUCO, DISTRITO DE CASCAS – PROVINCIA DE GRAN CHIMÚ – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*". tesis, Universidad Cesar Vallejo, La Libertad, Trujillo. Recuperado el 11 de julio de 2018, de file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/cardenas_sb%20(2).pdf
- Chura, Z. F. (2014). *Mejoramiento de la Infraestructura Vial a nivel de Pavimento Flexible d e 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_Au relio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1951/Chura_Zea_Fredy_Au%20relio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Clarín. (20 de Marzo de 2016). Rutas Argentinas: revelan que el 40% está en pésimo estado. *Clarín*, 14. Recuperado el 23 de julio de 2018, de https://www.clarin.com/sociedad/rutas-argentinas-revelan-pesimo_0_4J4r4n8ag.html: https://www.clarin.com/sociedad/rutas-argentinas-revelan-pesimo_0_4J4r4n8ag.html
- 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>
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2018). *Codigo de Etica del Colegio de Ingenieros del Perú*. Recuperado el 29 de 07 de 2018, de <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>
- Comercio. (13 de marzo de 2017). ¿cuál es la situación de las carreteras del país? *Comercio*, 17. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <https://elcomercio.pe/peru/semana-santa-situacion-carreteras-pais-414246>
- Cornejo y Velasquez. (2009). <https://civilgeeks.com/2014/07/06/comparacion-de-diseno-de-pavimento-rigido-por-los-metodos-pca-y-aashto-1993/>. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2014/07/06/comparacion-de-diseno-de-pavimento-rigido->

por-los-metodos-pca-y-aashto-1993/:

<https://civilgeeks.com/2014/07/06/comparacion-de-diseno-de-pavimento-rigido-por-los-metodos-pca-y-aashto-1993/>

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.

Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. (11 de marzo de 2017). <http://www.drtcamazonas.gob.pe/asociacion-de-transportistas-de-diversos-districtos-de-rodriguez-de-mendoza-hicieron-una-protesta-por-mal-estado-de-carreteras/>. Recuperado el 12 de julio de 2018, de <http://www.drtcamazonas.gob.pe/asociacion-de-transportistas-de-diversos-districtos-de-rodriguez-de-mendoza-hicieron-una-protesta-por-mal-estado-de-carreteras/>.

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

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/>

Eurorap. (14 de marzo de 2018). *Cómo afecta el mal estado de las carreteras en nuestra seguridad*. *EuroRAP*, 32. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <https://www.20minutos.es/noticia/3287701/0/infraestructura-mal-estado-seguridad-vial/>

Fernandez, C. G. (19 de junio de 2018). Utcubamba, Perú.

García. (2015). *Propuesta de mejoramiento de la seguridad vial de una carretera de elevada accidentabilidad utilizando tecnologías ITS*. Tesis, Universidad Autónoma de

Mexico, Mexico. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <http://eds.a.ebscohost.com/eds/results?vid=0&sid=aceee56a-5282-44d9-ba63-19f218cf73e8%40sessionmgr4006&bquery=Construcci%25c3%25b3n%2Bde%2Bla%2Bcimentaci%25c3%25b3n%2Bdel%2Bdistribuidor%2BZaragoza-Textcoco%252c%2Btramo%2BA%2By%2BC%252c&bdata=Jmxhbmc9ZXMmdH>

Hernandez, Fernandez y Baptista. (2014). Metodología de la Investigación. En *Metodología de la Investigación* (pág. 634). Mexico: McGrawHill. Recuperado el 27 de julio de 2018, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hernandez, Fernández y Baptista. (2014). Metodología de la Investigación. En *Metodología de la Investigación* (pág. 634). Mexico: McGrawHill. Recuperado el 26 de julio de 2018, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

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- Poviaicia 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

Jesús, H. G. (2012). 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 2012. Recuperado el 25 de 07 de 2018

Koenig, L. A., Zehnpfennig, Z. M., & Luis, F. P. (2012). *Fundamentos de Topografía*. Paraná, Brasil: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura Universidade Federal do Paraná. Recuperado el 14 de julio de 2018, de file:///C:/Users/Natalí/Downloads/FUNDAMENTOS%20DE%20TOPOGRAFIA%20(1).pdf

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

LeyN°30276. (13 de 11 de 2014). *Ley N° 30276 de 13 de noviembre de 2014, que modifica la Ley de Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 de 23 de abril de 1996)*. Recuperado el 27 de 07 de 2018, de Ley N° 30276 de 13 de noviembre de 2014, que modifica la Ley de Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 de 23 de abril de 1996): <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=15464>

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
- 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. 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
- Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. (2018). <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>. Recuperado el 31 de julio de 2018, de <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>: <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>
- Miñano. (2017). “*Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca – Loma Linda, Distrito de Mache, Provincia Otuzco, Departamento La Libertad*”. tesis, Universidad Cesar Vallejo, La Libertad, Trujillo. Recuperado el 3 de julio de 2018, de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11742/mi%C3%B1ano_am.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 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
- 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>

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.RODUCIR.COSTOS_DATOS.PDF

ANEXOS

Anexo N° 01: Datos obtenidos de estudio de suelos



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

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARIÑAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAVIER ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACION : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	D-01	PROGRESIVA :	0+340	PESO INICIAL :	358.70 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	489.80 gr
PROFUNDIDAD :	0.50 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 59.83
20	850.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 186.60
40	475.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 178.20
75	250.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 18.43
100	150.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.40
200	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 3.44
425	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 36
75	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 15
150	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 19
300	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : GC
600	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-2-6 (2)
1060	15.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA
2000	7.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Observación AASHTO : REGULAR
475	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Solomena > 2' : 15.95
75	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Ciava 3/4"4 : 87.46%
150	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Acera 3/4 - N°200 : 30.19%
300	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso < N°200 : 12.33%
Total		358.70	100.00			



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.3
 Telf: (051) 4011916 / Anexo: 0014



*** Muestra e identificación realizada por el laboratorio.
 #calcedetante
www.seccdu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"

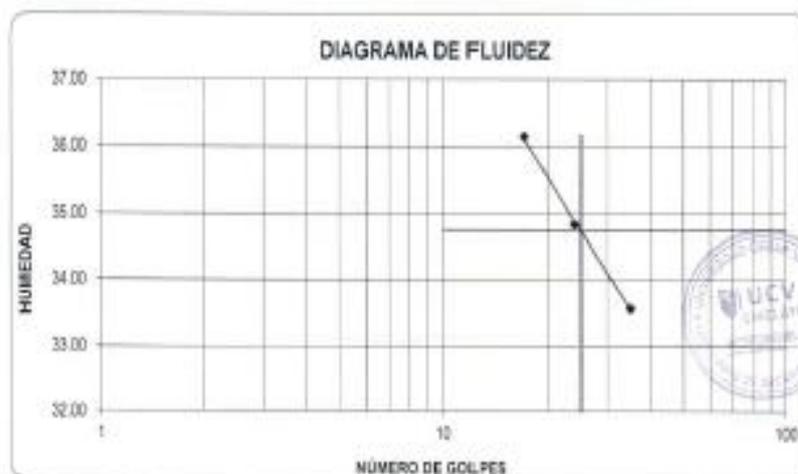
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-81			ESTRATO E-01		
	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
N° de golpes	17	24	35	-	-	-
Peso tara (g)	14.12	14.23	15.10	32.21	29.52	-
Peso tara + suelo húmedo (g)	37.25	30.41	42.84	33.25	31.32	-
Peso tara + suelo seco (g)	31.11	28.23	35.87	33.10	31.88	-
Humedad %	36.14	34.83	33.88	16.85	15.38	-
Límites	34.74			16.12		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Responsable de Servicio de Laboratorio

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclaya Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 8016316 / Anexo: 0514

#ucvperu
 @ucv_peru
 #calicatalante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 167

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2016"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO :

CALICATA :	C-02	PROGRESIVA :	1-090	PESO INICIAL :	523.80 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	364.90 gr
PROFUNDIDAD :	0.50 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Ponderal	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 130.58
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 243.58
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Se + Tara : 232.58
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 131.78
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 11.00
3/4"	19.000	52.80	10.04	10.04	89.96	Contenido de Humedad (%) : 8.35
1/2"	12.500	102.80	19.61	29.65	70.35	Limite Líquido (LL) : 30.0
3/8"	9.500	124.40	23.75	53.40	46.24	Limite Plástico (LP) : 20.4
1/4"	6.350	57.00	10.88	64.28	35.72	Índice Plástico (PI) : 19.6
Nº1	4.750	46.60	8.90	73.18	26.82	Clasificación SUCS : GC
Nº2	2.500	12.60	2.41	75.59	24.41	Clasificación AASHTO : 4-2-4 (II)
Nº4	4.750	8.90	1.70	77.29	22.71	Observación :
Nº10	2.000	5.30	1.01	78.30	21.70	GRAVA ARCILLOSA
Nº20	0.850	5.30	1.01	79.31	20.69	Observación AASHTO :
Nº40	0.425	5.30	1.01	80.32	19.68	REGULAR
Nº60	0.250	5.30	1.01	81.33	18.67	Observación :
Nº100	0.150	5.30	1.01	82.34	17.66	Observación :
Nº200	0.075	16.60	3.17	85.51	14.49	Observación :
< 200		156.90	30.14	100.00	0.00	Observación :
Total		523.80	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.3
 Telf.: (074) 401616 / Anexo: 6574

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Díaz
 MTC - ANEXO 10070000000000000000

*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

#calltaelario
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2019"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-02		ESTRATO E-01		LÍMITE PLÁSTICO	
	16	24	34	-	-	
Nº de golpes	14.33	14.15	14.17	-	-	
Peso tara (g)	14.33	14.15	14.17	28.45	28.36	
Peso tara + suelo húmedo (g)	49.55	49.80	52.00	35.86	34.78	
Peso tara + suelo seco (g)	34.10	40.20	42.30	34.61	33.69	
Humedad %	37.83	36.85	35.85	20.26	28.45	
Límites	36.83			20.37		



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROYECTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

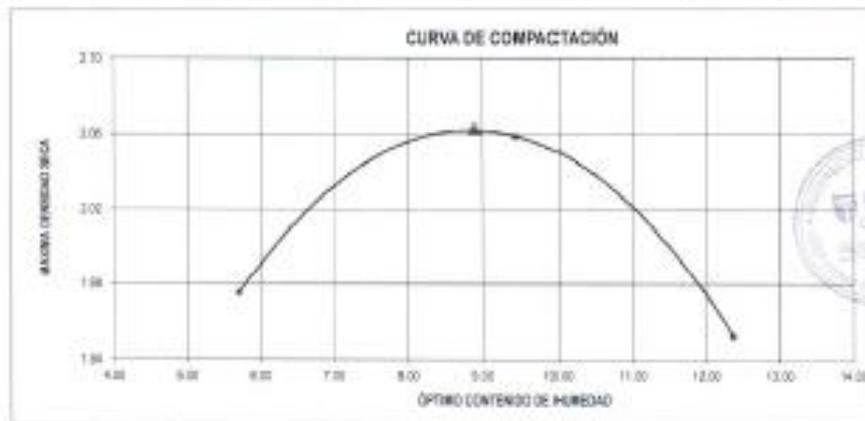
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA CARPETA TRAMO JHIN - LAS MAMANUS, DISTRITO Y PROVINCIA JHIN - CAJAMARCA - 2018
 SOLICITANTE : DARCA HERNANDEZ JANE DARQUE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
 UBICACIÓN : JHIN - CAJAMARCA
 FECHA : MAYO DEL 2018

CALÍGRA : E-13

ESTRATO : E-01

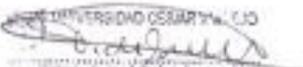
Malla N°	8 - 124
Peso del Malla (g)	5430
Volumen del Malla (cm ³)	2119

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10694.00	11205.00	11679.00			
Peso de Molde (gr.)	8430.00	8430.00	8430.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4424.00	4775.00	4543.00			
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.08	2.28	2.18			
CAPSAULA M	124	124	124		124	124
Peso de suelo Húmedo + Capsula (gr.)	10450.00	10984.00	11475.00			
Peso de suelo seco + Capsula (gr.)	128.20	120.30	126.14			
Peso de Agua (gr.)	7.30	10.94	21.90			
Peso de Capsula (gr.)	12.20	6.90	11.80			
Peso de Suelo Seco (gr.)	128.00	117.40	116.00			
% de Humedad	5.70	9.40	19.70			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.98	2.08	1.90			



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.08
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.40

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Piura km. 3.5
 Telf.: (074) 481810 | Anexo: 8514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
 INGENIERA EN MECÁNICA DE SUELOS

fb/ucvperu
 @ucv_peru
 #salradicante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

PROYECTO: TERCER TRAMO DE LA CARRERA TRAMO JAÉN - LAS MARAS, DISTRITO Y PROVINCA JAÉN - CAJAMARCA - 2016
PLANTILLA RESPONSABLE: GARCIA RIVERA JOSE ANGELO
UBICACION: JAÉN - CAJAMARCA
ECONOMIA: NAYUDOL 300

Table with 4 columns: CALIFORNIA, 0.1, Laboratorio, 0.07

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

Table with 7 columns: ESTADO, SIN SATURAR, SATURADO, SIN SATURAR, SATURADO, SIN SATURAR, SATURADO. Rows include MUELE 1, MUELE 2, MUELE 3, and various soil types like Muestra Humeda + Molde, Muestra Humeda, Muestra Húmeda, Agua, and Suelo Resco.

ENSAYO DE EXPANSION

Table with 7 columns: TIEMPO, LECT. DIA, EXPANSION, LECT. DIA, EXPANSION, LECT. DIA, EXPANSION. Rows show expansion data for 1, 24, 48, 72, and 96 hours.

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

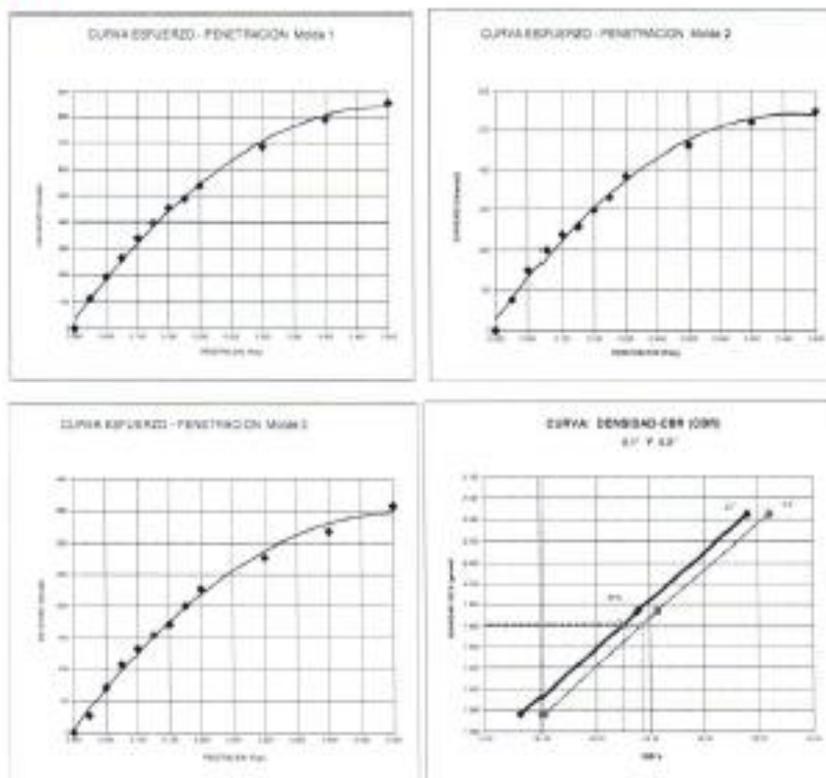
Table with 10 columns: PENETRACION, LECTURA, MUELE 1, MUELE 2, LECTURA, MUELE 3, LECTURA, MUELE 4, LECTURA, MUELE 5. Rows show penetration test results for various soil samples.



CAMPUS CHILAYO
Carretera Chiclayo Pimental Km. 3.5
Tel.: (04) 481016 / Anexo: 6014

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Logo and name of the university

Facebook: @uce_peru
Twitter: @calinadelante
Website: uce.edu.pe


Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (lb/pulg ²)	PRESION PATRÓN (lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.1	328.9	1000	23.58	2.085
2	0.1	238.8	1000	23.88	1.974
3	0.1	132.3	1000	13.23	1.876

MOLDE Nº	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (lb/pulg ²)	PRESION PATRÓN (lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.2	539.4	1850	35.90	2.085
2	0.2	364.7	1850	28.66	1.974
3	0.2	227.5	1850	15.17	1.876

MÉTODO DE COMPACTACIÓN		ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)		2.085
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³) al 95 %		1.962
ÓPTIMO Contenido de Humedad		9.92%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %					
C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	33.99%	0.2"	35.94%	
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	22.82%	0.2"	24.38%	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Piura Km. 3.5
Tel: (074) 481616 | Anexo: 8514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Dr. Diógenes
Vicedecano de Investigación
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#ucvchiclayo
ucv.edu.pe

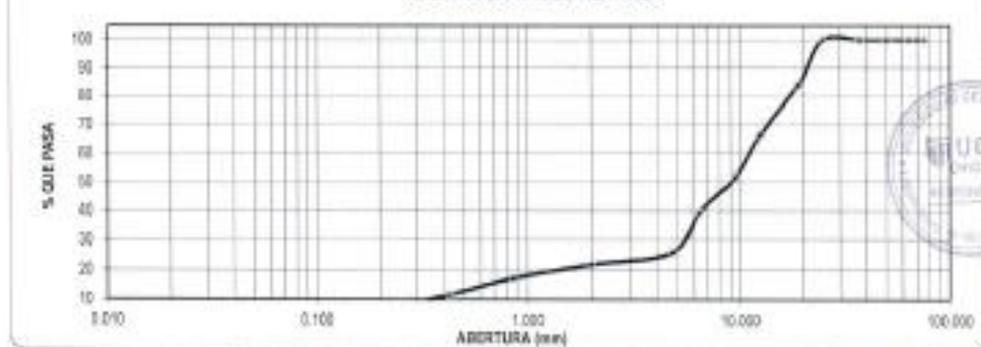
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARIÑAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : GARCÍA HERRERA JAVIER
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALCATA :	C-03	PROGRESIVA :	2-000	PESO INICIAL :	468.20 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	462.40 gr
PROFUNDIDAD :	0.50 - 1.00				

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 : 135.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Su + Tara : 220.90
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Su + Tara : 212.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 136.90
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 8.50
3/4"	19.000	15.20	3.08	3.08	96.92	Contenido de Humedad (%) : 7.55
1/2"	12.500	82.10	17.54	33.80	66.20	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	95.10	20.52	48.30	51.70	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	96.20	20.76	60.70	39.30	Índice Plástico (IP) : N.P.
Nº4	4.750	97.30	20.99	74.00	26.01	Clasificación SUCS : GP
Nº10	2.000	99.20	21.19	96.10	3.90	Clasificación AASHTO : A-1-a(1)
Nº20	0.850	21.50	4.58	82.70	17.30	Descripción : GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARENA
Nº40	0.425	26.40	5.64	88.42	11.58	Observación AASHTO : BUENO
Nº60	0.250	36.80	7.85	92.07	7.93	Coeficiente de uniformidad > 2
Nº100	0.150	39.20	8.36	95.11	4.89	Grava 7-Nº4 : 74.89%
Nº200	0.075	42.40	9.06	98.18	1.82	Areca Nº4 - Nº200 : 24.67%
< Nº200		8.80	1.94	100.00	0.00	Fines < Nº200 : 1.24%
Total		468.20	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA


CAMPUS CHICLAPO
 Carretera Chiclaipo Patateal Km. 3.6
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 MTC URBANISMO Y RECONSTRUCCION

*** Manifiesto e identificación del tipo de suelo solicitante.
 #suinadecante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : GARCÍA HERRERA JAIME

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES-AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-#3		ESTRATO E-01		LIMITES DE CONSISTENCIA	
	W _p	W _L	W _p	W _L	W _p	W _L
N° de golpes	0	0	0	0	-	-
Peso tara (g)	0	0	0	0	0	0
Peso tara + suelo húmedo (g)	0	0	0	0	0	0
Peso tara + suelo seco (g)	0	0	0	0	0	0
Humedad %	0	0	0	0	0	0
Limites	M.P.				N.P.	



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

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

Facebook: @ucv_peru
Twitter: @salvadorcruz
www.ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

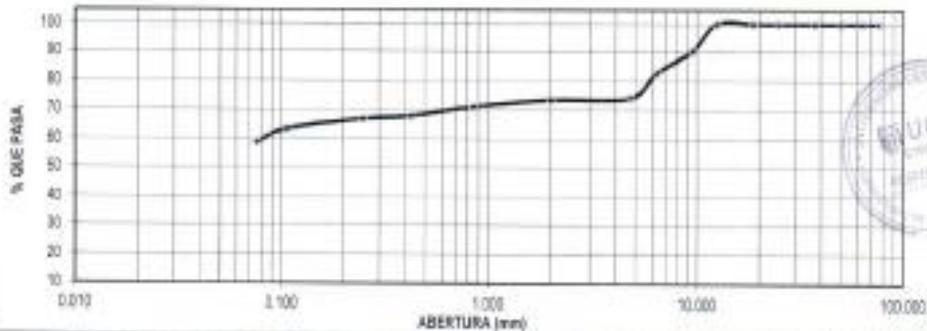
PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS MARAÑAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
 SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ, JAIME ENRIQUE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
 FECHA : MAYO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALCATA :	C-94	PROGRESIVA :	3400	PESO INICIAL :	395.57 gr
ESTRATO :	E-1	FECHA :	MAYO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	193.37 gr
PROFUNDIDAD :	0.50 - 1.50				

Tamaño ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.20	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 195.30
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	S _u + Tara : 201.30
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	S _u + Tara : 214.30
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 199.30
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.72
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 36
3/8"	9.50	36.70	9.79	9.79	90.21	Límite Plástico (LP) : 22
1/4"	6.25	30.90	7.48	17.24	82.76	Índice Plástico (IP) : 13
No#4	4.75	33.70	8.52	25.76	74.24	Clasificación SUCS : CL
10	2.00	2.58	0.65	26.41	73.59	Clasificación AASHTO : A-6 (S)
20	0.85	9.63	2.44	28.85	71.15	Descripción : ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	12.89	3.21	32.06	67.94	Observación AASHTO : ML(0)
60	0.250	4.18	1.06	33.11	66.89	Solera # 3
100	0.150	13.80	3.49	36.55	63.45	Grava 3"/#4 : 25.70%
200	0.075	18.55	4.70	41.25	58.75	Areña N°4 - N°200 : 15.54%
+200		212.20	58.70	100.00	0.00	Fines < N°200 : 62.70%
Total		395.57	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Piura km. 2.0
 Telf.: (074) 481818 / Anexo: 6014

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

*** Análisis e identificación realizados por el solicitante.

Perú: 051 074 481818
 #callvallejo
www.ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : 'DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018'

SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN OÍZ

UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

CAUCATA : C-04 ESTRATO : E-1

LIMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		10	25	35	-	-
Peso tara	(g)	13.99	13.94	13.86	27.41	27.87
Peso tara + suelo húmedo	(g)	42.40	45.80	49.10	32.20	31.90
Peso tara + suelo seco	(g)	34.70	37.20	40.10	31.30	31.30
Humedad %		37.18	38.11	34.32	23.14	21.02
Limites		35.48			22.08	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 485016 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Oíza
 Responsable del Laboratorio de Mecánica de Suelos

#Ucvalperu
 @ucv_pmu
 #sofreciente
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

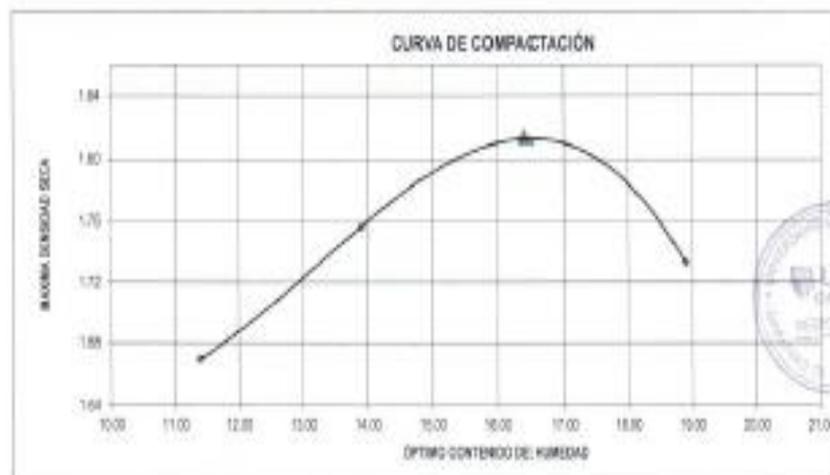
PROYECTO : TERCERO DE LA CARRETERA TRAMO JAHN - LAS MINASURAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAHN - CAJAMARCA - 2018
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAMES ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACIÓN : JAHN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2018

CALCULO : C-04

ESTRATO : E-01

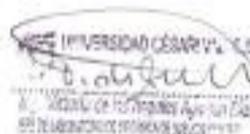
Módulo P	E. (%)
Peso de Mide (g)	200
Volumen del Mide (cm ³)	211

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo Húmedo + Mide (g)	698.00	690.00	704.00	692.00		
Peso de Mide (g)	200.00	200.00	200.00	200.00		
Peso del suelo (Húmedo) (g)	498.00	490.00	504.00	492.00		
Cantidad Humedad (gramos)	1.88	2.88	2.11	2.38		
CAPISULA N°	101	102	103	104	105	106
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (g)	387.00	378.00	384.10	382.00		
Peso de Suelo seco + Cápsula (g)	288.81	284.11	288.30	282.81		
Peso de Agua (g)	98.19	93.89	95.80	99.19		
Peso de Cápsula (g)	130.98	128.98	128.00	128.21		
Peso de Suelo Seco (g)	157.83	155.13	160.30	154.60		
% de Humedad	11.39	13.46	10.58	12.38		
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.81	1.76	1.81	1.73		



Máxima densidad Seca (g/cm ³)	1.81
Óptimo Contenido de Humedad (%)	16.43

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



#ucvperu
@ucv_peru
#salidodelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

PROYECTO : TUBO DE LA CARRETERA TRAMO JAD - LAS MARAÑAS - DISTRITO Y PROVINCA JAR - TAMBURA - PERÚ

SOLICITANTE : GARCÍA HERNÁNDEZ JUAN ENRIQUE

RESPONSABLE : MSc. VICTORIANO LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ

UBICACIÓN : JAD - GUAMPACA

FECHA : MAYO DEL 2015

CANTIDAD : 0.24 **ESTRUCTURA** : 0-01

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	30		25		10	
SECCIÓN CAPSA (gr.)	4920		4920		4920	
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8929	1886	8932	6967	8411	8811
Peso del Molde (gr.)	3650	2650	4427	4427	4181	4181
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4610	4605	4427	4588	4288	4688
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espesador (cm ³)	1086	1086	1086	1086	1086	1086
Densidad aparente (gr/cm ³)	2.15	2.15	2.08	2.12	2.00	2.18
CAPSA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de agua Húmedo + Capsa (gr.)	212.22	218.81	211.09	204.28	208.75	244.88
Peso de agua seco + Capsa (gr.)	205.75	202.02	205.08	201.08	202.11	212.25
Peso de Agua (gr.)	22.88	29.58	24.53	27.02	24.65	35.48
Peso de Capsa (gr.)	138.44	136.29	134.09	137.00	143.45	149.34
Peso de Suelo Seco (gr.)	130.24	138.84	138.03	138.08	143.85	160.21
% de Humedad	15.80	16.30	15.40	17.45	18.07	21.88
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.871	1.880	1.802	1.812	1.780	1.780

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECT. CAL	EXPANSIÓN		LECT. CAL	EXPANSIÓN		LECT. CAL	EXPANSIÓN	
		mm	%		mm	%		mm	%
7 hrs	4.280			4.280			2.250		
24 hrs	4.488	0.478	0.488	4.680	0.380	0.218	3.210	0.480	1.484
48 hrs	4.675	0.927	0.738	4.790	0.380	0.387	3.430	1.190	0.665
72 hrs	4.921	1.320	0.882	4.880	1.280	0.880	3.830	1.380	0.281
96 hrs	5.130	1.748	0.988	4.980	1.280	1.108	4.130	1.430	1.280

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

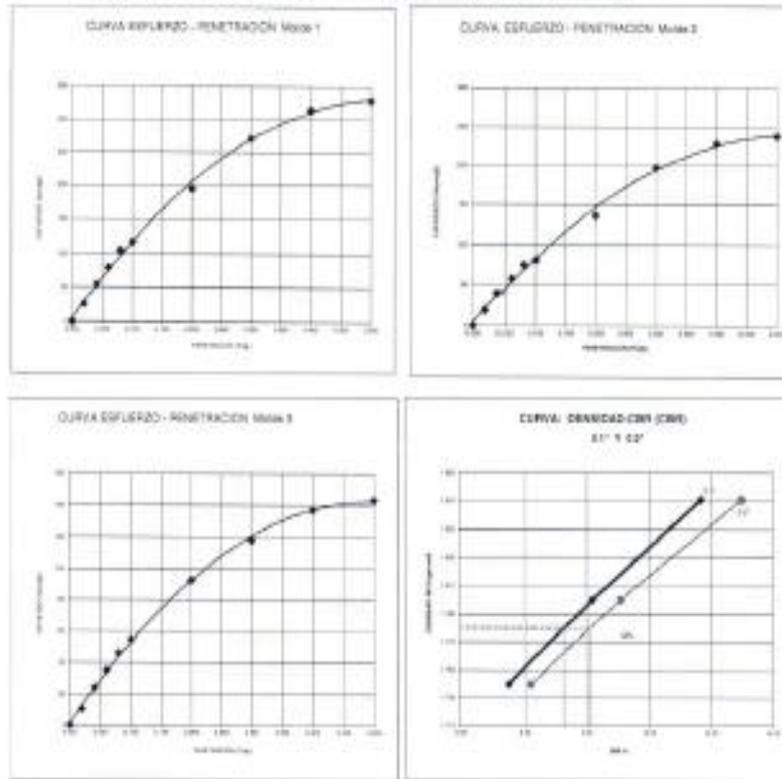
INDICACIÓN	LECTURA	MOLDE 1	Nº GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 1	12 GOLPES
0.080	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0
0.080	5.1	19.1	36.1	8.1	21.1	11.1	34.1	16.1	19.1
0.080	14.1	194.3	31.1	13.1	128.4	16.1	16.1	12.1	16.1
0.080	26.1	238.7	30.1	14.1	174.2	18.1	16.1	12.1	16.1
0.080	26.1	214.5	34.1	13.1	158.0	16.1	16.1	12.1	16.1
0.200	188	36.0	190.0	17.0	215.0	11.2	16.0	11.7	16.0
0.200	198	36.0	194.7	18.1	187.5	16.1	16.1	12.1	16.1
0.300	67.1	112.7	213.1	16.1	166.4	16.1	16.1	12.1	16.1
0.400	82.1	127.7	171.8	16.1	180.0	16.1	16.1	12.1	16.1
0.500	84.1	187.4	171.4	17.0	171.8	17.1	16.1	12.1	16.1

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.8
Telf: (074) 881616 / Arequipa: 8514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoriano Los Angeles Aguirre Díaz
A. Víctor de los Angeles Aguirre Díaz
victorloa@ucv.edu.pe / victorloa@ucv.edu.pe

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saludelarte
ucv.edu.pe

CALCATA : C. 16 ESTRATO : E01



Valores Conocidos

MOLDE N°	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRON (lb/pulg²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.1	116.9	1000	11.69	1.871
2	0.1	81.9	1000	8.19	1.800
3	0.1	54.9	1000	5.49	1.740

MOLDE N°	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRON (lb/pulg²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.2	194.9	1500	17.25	1.871
2	0.2	136.4	1500	12.00	1.800
3	0.2	90.8	1500	8.10	1.740

METODO DE COMPACTACION

Maxima Densidad Seca (g/cm³)	1.87
Maxima Densidad Seca (g/cm³) al 95 %	1.78
OPTIMO Contenido de Humedad	16.43%

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

C.A.	C.B.R. AL 100 % de la Maxima Densidad Seca	0.1'	11.69%	0.2'	17.25%
C.M.	C.B.R. AL 95% de la Maxima Densidad Seca	0.1'	7.25%	0.2'	8.10%

Tel: (074) 481616 / Anexo: 6214



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Signature]
 Ing. Víctor C. Rodríguez Acuña
 DIRECTOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

fb/ucvperu
 @ucv_peru
 almadefarfe
 ucv.edu.pe

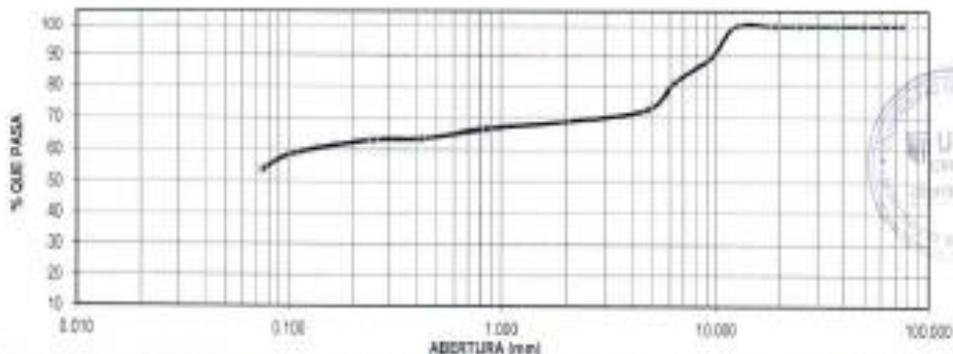
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS MARAÑAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIMÉ ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AJUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	0-5	PROGRESIVA :	4-300	PESO INICIAL :	519.79 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	239.43 gr
PROFUNDIDAD :	0.50 - 1.50				

Tamizaje ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% en Peso	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 113.00
3.15"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00	S6 + Yara : 236.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	S6 + Yara : 227.00
1.18"	30.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 114.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 6.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de humedad (%) : 7.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 30
3/8"	9.500	54.40	10.47	10.47	89.53	Limite Plástico (LP) : 20
1/4"	6.250	42.70	8.21	18.68	81.32	Índice Plástico (PI) : 10
Nº4	4.750	44.30	8.52	27.20	72.80	Clasificación SUCS : CL
Nº10	2.000	21.30	4.10	31.30	68.70	Clasificación AASHTO : A-5 (0)
20	0.850	11.31	2.18	33.46	66.54	Descripción : ARELA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	15.53	3.01	36.54	63.46	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	2.24	0.43	36.97	63.03	Colorado > 3
100	0.150	21.56	4.15	41.12	58.88	Grava 3"-Nº4 : 27.28%
200	0.075	35.65	6.86	48.06	51.94	Arena Nº4 - Nº200 : 18.66%
< 200		280.38	53.94	100.00	0.00	Fines < Nº200 : 63.94%
Total		519.79	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA


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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Ajustin Diaz
 Laboratorio de Mecánica de Suelos

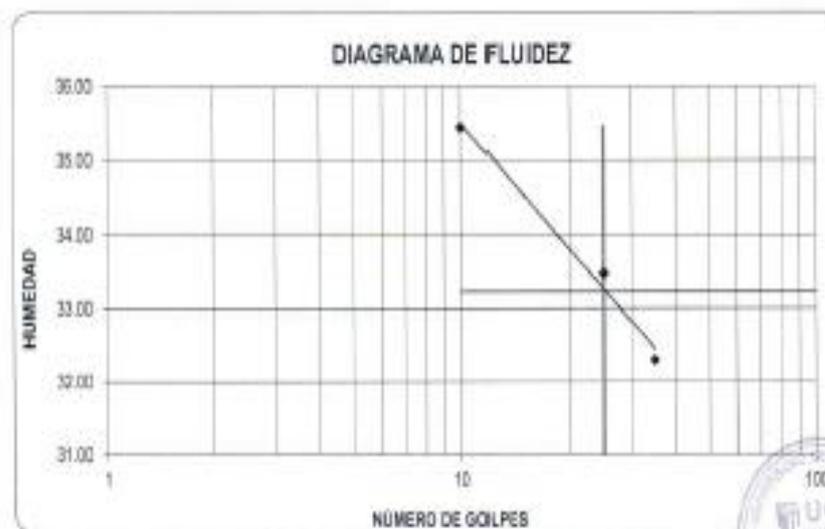
Busca por
 *** Muestreo e identificación realizada por el solicitante
 #calitadearma
www.uca.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-5 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	Nº de golpes	10	25	35	-
Peso tara	(g)	13.68	14.01	14.25	27.05
Peso tara + suelo húmedo	(g)	45.40	49.50	51.50	36.90
Peso tara + suelo seco	(g)	37.10	40.00	43.40	34.40
Humedad %		36.44	33.47	33.36	20.41
Límites		33.27			26.31



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

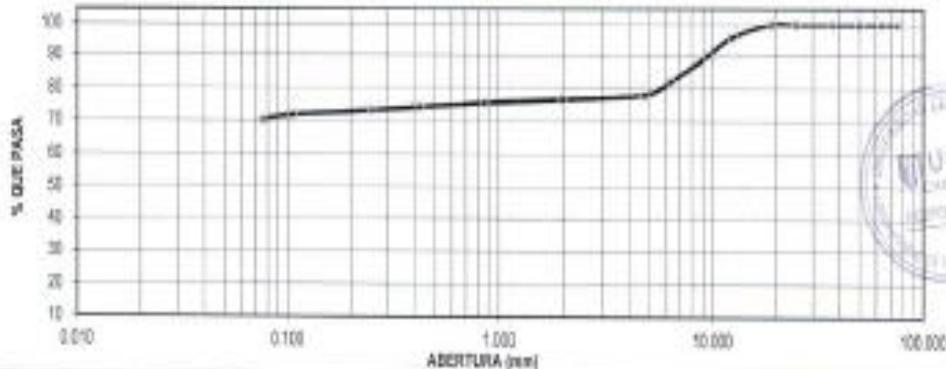
ASTM D-422 | MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-8	PROGRESIVA :	8-038	PESO INICIAL :	790.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	228.70 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.30				

Tamizo ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Ponderal	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara
3.15"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	B + Tara
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	S + Tara
1.18"	30.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelto Seco
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua
34"	14.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%)
12"	12.500	32.80	4.14	4.14	95.78	Límite Líquido (LL)
38"	9.525	48.90	6.19	10.33	89.67	Límite Plástico (LP)
14"	6.350	59.80	7.57	17.78	82.22	Índice Plástico (IP)
Nº4	4.750	52.80	6.68	24.46	75.54	Clasificación SUCS
10	2.000	9.80	1.24	26.20	73.80	Clasificación AASHTO
20	0.850	6.00	0.76	27.43	72.57	Descripción
40	0.425	9.80	1.24	28.67	71.33	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA
60	0.250	8.30	1.05	29.74	70.26	Observación AASHTO
140	0.106	10.30	1.31	30.06	69.94	Observación
200	0.075	12.80	1.62	31.74	68.26	Observación
< 200		540.30	68.26	100.00	0.00	Grava 3" - Nº4 : 22.04%
Total		790.00	100.00			arena Nº4 - Nº200 : 7.70%
						Fines < Nº200 : 70.26%

CURVA GRANULOMETRICA


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf: (074) 401616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA DE SUELOS Y GEOTECNIA

*** Manero e identificación realizada por el solicitante

#salvadordiaz
UCV



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2019"

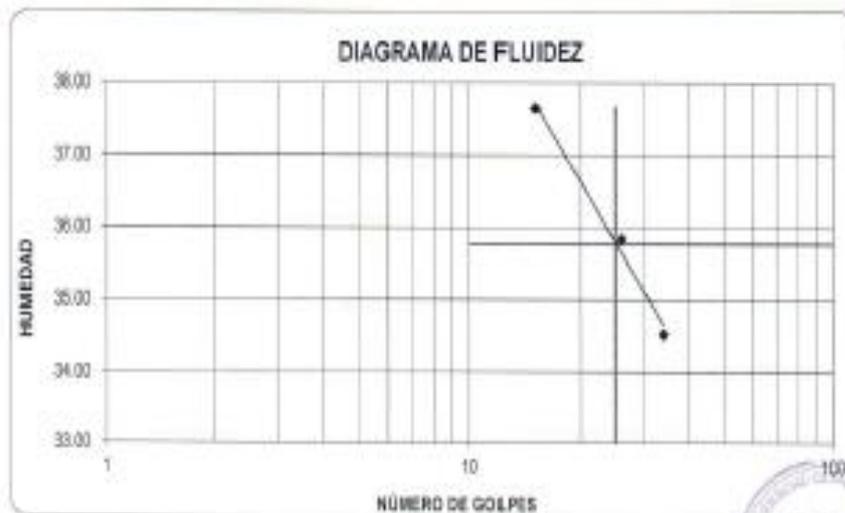
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-6		ESTRATO E-81		LÍMITE PLÁSTICO
	LÍMITE LÍQUIDO				
Nº de golpes	15	25	34	-	-
Peso tara	13.85	13.49	14.25	29.78	28.98
Peso tara + suelo húmedo	43.25	49.21	47.87	35.24	32.90
Peso tara + suelo seco	35.21	38.84	30.24	34.25	31.81
Humedad %	37.54	35.85	34.53	22.15	22.57
Límites		35.85		22.15	22.57



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Piura km. 3.5
Tel: (074) 481616 | Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
DIRECCIÓN DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES

Facebook: @ucv_peru
Twitter: #saluducv
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1587**

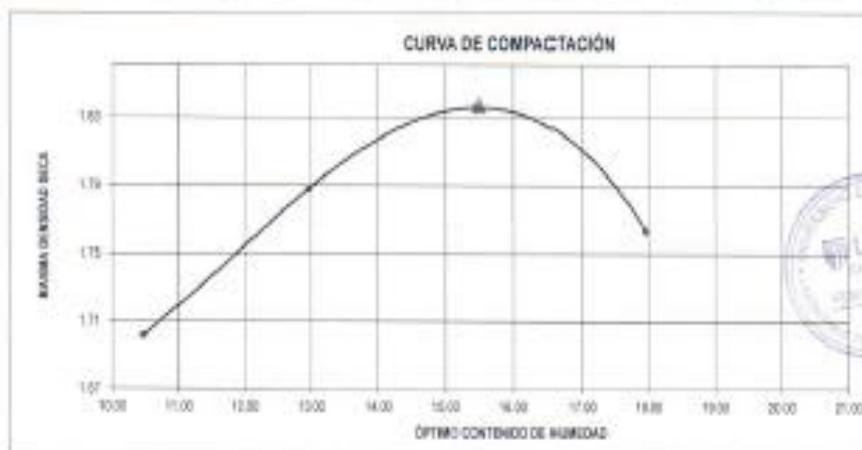
PROYECTO : TESIS "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS MARSHAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - GUAMÁNCA - 2019"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JUAN ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALCULATA : C-06

ESTRATO : E-01

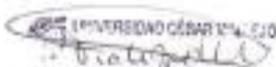
Muestra M	E - 134
Peso del Molde (g)	2620
Volumen del Molde (m ³)	2111

MUESTRA N°	1.38	2.38	3.88	4.88	5.88	6.38
Peso de Suelo Húmedo + Molde (g)	3750.00	4820.00	5380.00	5711.00	5900.00	6000.00
Peso de Molde (g)	2620.00	2620.00	2620.00	2620.00	2620.00	2620.00
Peso de Suelo Húmedo (g)	1130.00	2200.00	2760.00	3091.00	3280.00	3380.00
Densidad Húmeda (g/cm ³)	1.88	2.38	2.74	2.88	2.98	3.00
CAPSLA N°	181	182	183	184	185	186
Peso de Suelo Húmedo + Capsula (g)	327.88	328.88	327.75	327.11	327.11	327.11
Peso de Suelo seco + Capsula (g)	289.34	289.38	288.52	287.19	287.19	287.19
Peso de Agua (g)	15.72	14.24	13.47	12.32	12.32	12.32
Peso de Capsula (g)	138.88	138.88	137.14	136.54	136.54	136.54
Peso de Suelo Seco (g)	150.22	148.38	151.38	150.24	150.24	150.24
% de Humedad	11.46	12.87	15.46	17.96	17.96	17.96
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.72	1.71	1.84	1.75	1.75	1.75



Máxima densidad Seca (g/cm ³)	1.84
Óptimo Contenido de Humedad (%)	15.90

CAMPUS CHILCAYO
 Carretera Chilcayo Píscar Km. 3.8
 Telf.: (024) 481616 / Anexo: 6514


 V. Victoria de los Angeles Aguirre Diaz
 ING. EN MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

@ucv_peru
 #vivaucv
 #valredelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

PROYECTO : TERCER TORREÓN DE LA CARRETERA TRUJILLO-JAÉN-LAS VARELLAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CUAMARCA - 2017
 SOCIOS : SANGA HERNANDEZ JAMES ENRIQUE
 RESPONSABLE : DR. VICTORIA DE LOS ANGELES KOSITA DIAZ
 UBICACIÓN : JAÉN - CUAMARCA
 FECHA : MARZO 2017

CALCATA : 0-01 ESTIMADA : 0-01

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	30		25		10	
SENCARGA (gr.)	4500		4500		4500	
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8702	8845	8048	8881	8180	8791
Peso de Molde (gr.)	4875	4213	4754	4754	4758	4758
Peso de Suelo Húmedo (gr.)	4028	4632	3294	4127	3422	4033
Volumen de Molde (cm ³)	2743	2743	2743	2743	2743	2743
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1084	1084	1084	1084	1084	1084
Densidad Humeda (gr/cm ³)	1.47	1.69	1.20	1.50	1.25	1.47
CAPSLA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Capsula (gr.)	354.57	354.47	343.68	358.42	352.08	345.33
Peso de Suelo Seco + Capsula (gr.)	290.81	300.92	317.67	308.79	298.75	311.70
Peso de Agua (gr.)	64.76	53.55	26.01	49.63	53.33	33.63
Peso de Capsula (gr.)	127.80	134.70	152.12	141.57	156.18	139.40
Peso de Suelo Seco (gr.)	162.91	166.22	165.55	167.22	142.57	172.30
% de Humedad	40.30	32.20	15.70	29.60	37.40	19.40
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.345	1.350	1.370	1.350	1.310	1.320

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECT. IDEAL	EXPANSIÓN		LECT. IDEAL	EXPANSIÓN		LECT. IDEAL	EXPANSIÓN	
		mm	%		mm	%		mm	%
1 hr	3.180			3.180			3.300		
24 hr	3.480	0.200	0.58	3.580	0.410	0.200	4.800	0.280	0.80
48 hr	3.270	0.710	0.84	3.980	0.840	0.720	4.830	0.560	0.58
72 hr	3.050	1.040	0.83	4.280	1.140	0.870	5.380	1.100	0.80
96 hr	3.000	1.480	1.07	4.500	1.260	1.110	5.490	1.540	1.10

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE 1		MOLDE 2		25 GOLPES	CARGA	MOLDE 1	MOLDE 2
		mm	kg	mm	kg				
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.004	4.7	19.7	29.1	19.7	21.7	19.7	2.5	20.5	19.9
0.008	18.1	104.9	174	104.9	104.9	104.9	8.2	105.5	104.2
0.016	36.3	370.7	304	304	270.6	304	40	305.7	304.7
0.032	72.6	1144	389.5	389.5	338.4	389.5	114	391.4	389.7
0.064	145.2	349.8	418.5	418.5	349.6	418.5	133	420.4	418.8
0.128	290.4	884.7	444.9	444.9	420.6	444.9	154	451.4	444.8
0.256	580.8	1418.5	519.4	519.4	504.3	519.4	203	524.4	519.8
0.512	1161.6	2302	614.9	614.9	600.2	614.9	331	619.4	614.8
1.024	2323.2	3237	641.7	641.7	641.7	641.7	407	646.4	641.8



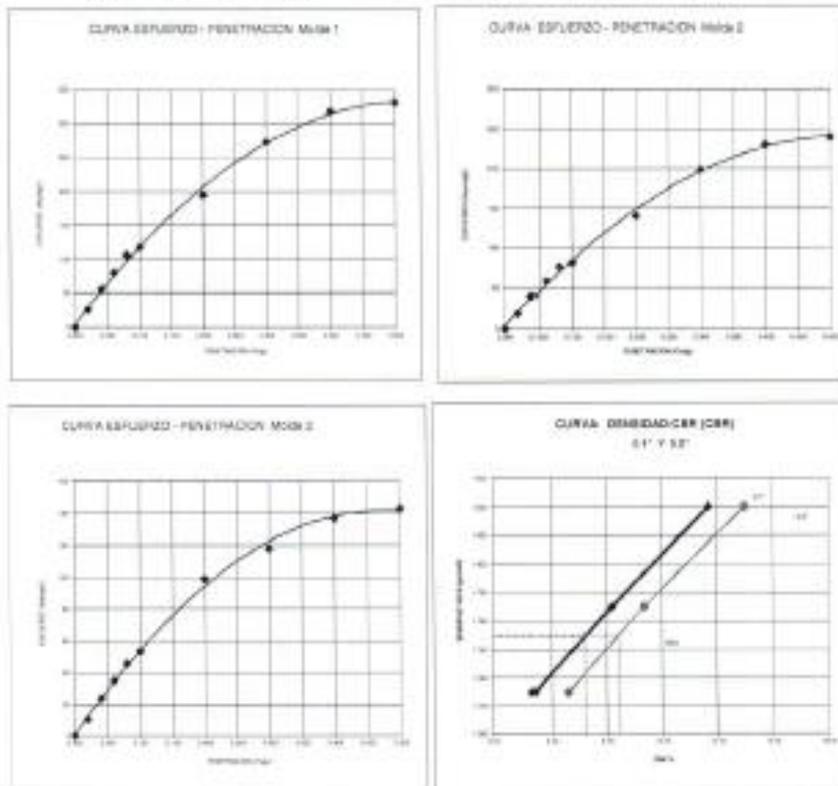
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 E: Víctor de la Cruz Alvarado
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf: 1074 481016 / Anexo: 6014

fb/ucvperu
 @ucv_peru
 #financiante
 ucv.edu.pe



CALCATA : C-08 ESTRATO : E-01



Valores Correctos

MOLDE Nº	PENETRACION (mm)	PRESTON APLICADA (lb/pulg²)	PRESTON PATRÓN (lb/pulg²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.1	118.3	1000	11.69	1.840
2	0.1	81.8	1000	8.18	1.770
3	0.1	53.8	1000	5.38	1.710

MOLDE Nº	PENETRACION (mm)	PRESTON APLICADA (lb/pulg²)	PRESTON PATRÓN (lb/pulg²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.2	194.3	1500	12.99	1.840
2	0.2	140.3	1500	9.36	1.770
3	0.2	89.0	1500	5.93	1.710

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.84
Máxima Densidad Seca (gr/cm³) a 95 %	1.75
OPTIMO Contenido de Humedad	15.52%

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

Profundidad (cm)	C.B.R. a 100% de la Máxima Densidad Seca	C.B.R. a 95% de la Máxima Densidad Seca
0.1'	11.68%	7.22%
0.2'	12.99%	9.36%

Tel.: (074) 481616 | Anexo: 5514



fb/ucv Peru
@ucv_8770
#trabajaen
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
C/O
CALLE DE LOS HERMANOS ALVARO YAGUE
DISTRITO DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE TACNA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS MIRANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"

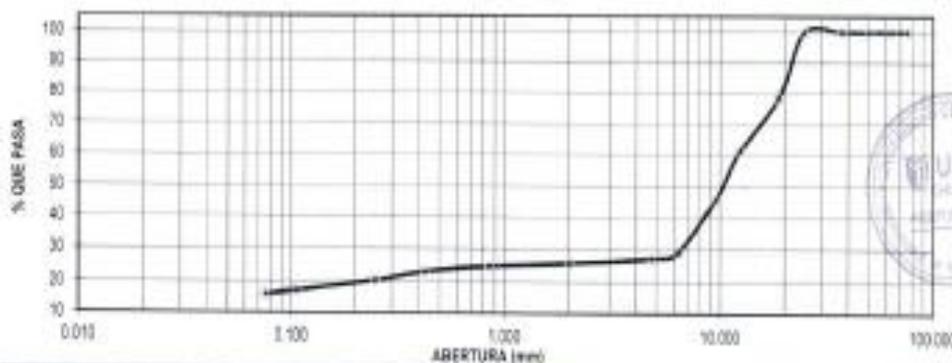
BOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-07	PROGRESIVA :	6-000	PESO INICIAL :	441.60 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	371.30 gr
PROFUNDIDAD :	E.50 - 1.50				

Tamiza ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Pasó	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 95.50
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 189.20
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 181.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 85.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.40
3/4"	19.000	85.20	21.56	21.56	78.44	Contenido de Humedad (%) : 8.60
1/2"	12.500	76.50	17.32	38.88	61.12	Límite Líquido (LL) : 29.9
3/8"	9.500	69.00	15.74	54.62	45.38	Límite Plástico (LP) : 16.4
1/4"	6.350	72.30	16.37	70.99	29.01	Índice Plástico (IP) : 13.5
Nº4	4.750	8.20	1.88	72.19	27.81	Clasificación SUCS : GC
10	2.000	6.30	1.43	73.62	26.38	Clasificación AASHTO : A-2-6(5)
20	0.850	4.10	0.93	74.55	25.45	Descripción : GRAVA ARCILLOSA
40	0.425	7.40	1.68	76.23	23.77	Observación AASHTO : REGULAR
60	0.250	12.00	2.68	78.91	21.09	Solidez = 2
140	0.100	14.80	3.30	83.61	16.39	Grava 2" Nº4 : 72.04%
200	0.075	5.30	1.20	84.81	15.19	Área Nº4 - Nº200 : 11.44%
< 200		70.30	15.92	100.00	0.00	Fines < Nº200 : 15.92%
Total		441.80	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHILAYO
Carretera Chiclayo Piura Km. 3.5
Telf.: (074) 481614 / Anexo: 6014

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
SEVENEDUCACION@UNIVERSIDADCESARVALLEJO.PE

*** Muestra e identificación realizada por el solicitante.

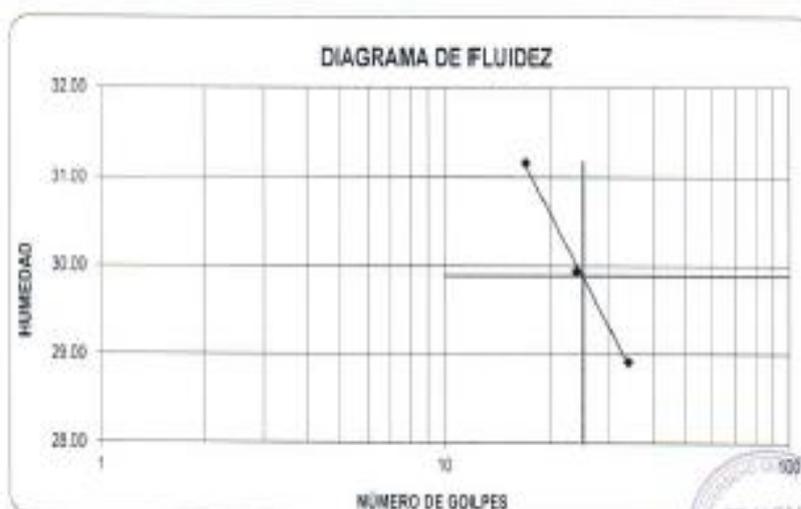
#allinadelante
uev.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C-87 ESTRATO E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes	17	24	34	-	-
Peso tara (g)	13.61	13.75	13.70	27.85	27.95
Peso tara + suelo húmedo (g)	37.25	36.32	39.87	33.08	34.82
Peso tara + suelo seco (g)	31.68	31.12	34.00	32.87	33.87
Humedad %	31.17	26.94	28.92	16.14	16.81
Límites	29.93			16.27	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: 0314) 481414 / Anexo: 0514

#ucvperu
 @ucv_peru
 #calidadelante
www.cvu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS MARIANAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	E-8	PROGRESIVA	7-000	PESO INICIAL	520.20 gr
ESTRATO	E-01	FECHA	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO	179.40 gr
PROFUNDIDAD	0.50 - 1.50				

Tamizaje ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	Mostrada Parcial	Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 100.20
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	S ₂₀ + Tara : 175.30
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	S ₄₀ + Tara : 169.40
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 69.20
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 5.90
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de humedad (%) : 8.53
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 30.2
3/8"	9.50	33.90	7.51	7.51	92.49	Limite Plastico (LP) : 18.8
1/4"	6.35	48.70	4.19	12.55	87.51	Indice Plastico (IP) : 14.4
Nº4	4.75	39.60	7.47	20.02	79.98	Clasificación SUCS : CL
30	2.00	13.30	1.94	26.10	73.90	Clasificación AASHTO : A-6 (8)
80	0.85	6.20	1.17	27.27	72.73	Descripción : ARELLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	7.30	1.36	28.65	71.35	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	6.20	1.55	30.20	69.80	Diámetro > 3"
140	0.106	9.10	1.72	31.91	68.09	Grava 3"-Nº4 : 24.18%
200	0.075	13.20	1.92	33.94	66.06	Areña Nº4 - Nº200 : 3.69%
< 200		255.85	65.15	180.30	1.80	Fines < Nº200 : 68.16%
Total		520.20	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Piura Km. 3.8
Tel: (074) 481816 / Anexo: 6314

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

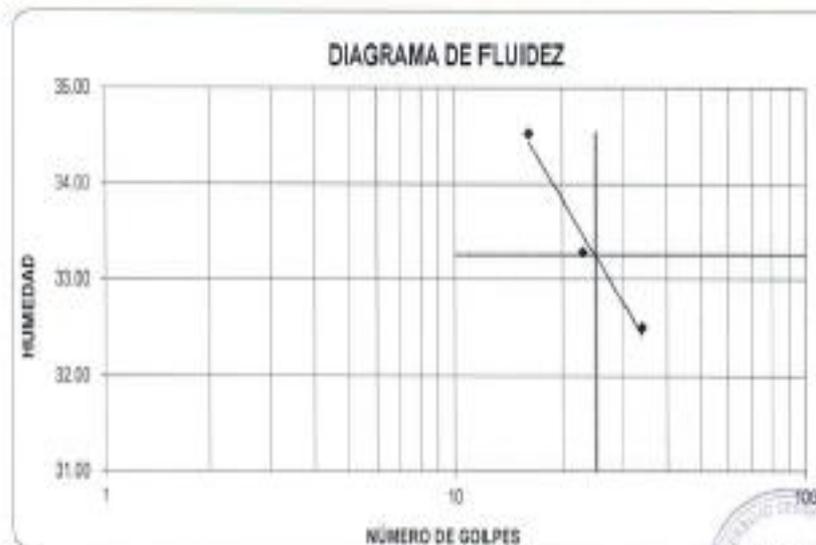
*** Muestra e identificación realizada por el solicitante.
#sufradante
UNCV.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-8 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	18	25	31	-	-
Nº de golpes					
Peso tara	(g)	15.42	14.21	14.58	28.85
Peso tara + suelo húmedo	(g)	46.82	48.36	51.41	38.74
Peso tara + suelo seco	(g)	38.78	39.83	47.32	28.87
Humedad %		34.53	33.29	32.51	18.88
Limites		33.25			18.83



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo - Pimental Km. 2.5
 Telf.: (054) 481616 / Anexo: 6514

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

Facebook: @ucv_pmu
 #cahidalante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

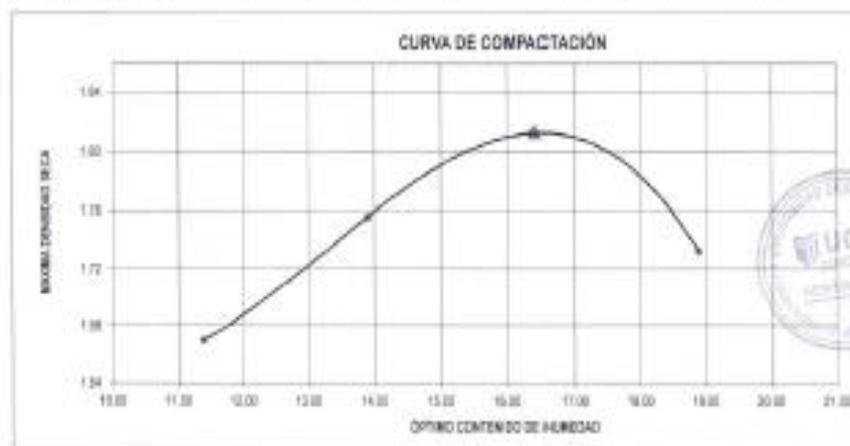
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

PROYECTO : TGS. DISEÑO DE LA CARRERA TRAMAJÓN - LAS MAMARAS, DISTRITO Y PROVINCIA AREH - CALABURZO - 2019
SOLICITANTE : DARCA HERNANDEZ JAVIER ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTOR DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACIÓN : J. 05 - CALABURZO
FECHA : MAYO DEL 2019

CALCETA :	C - 08
ESTRATO :	E-01

Módulo N°	9 - 04
Peso del Módulo (g)	2030
Volumen del Módulo (cm ³)	2111

BUSETA Nº	1.00	3.00	5.00	6.00	6.00	6.00
Peso de Suelo Húmedo + Módulo (g)	3640.00	3827.00	3714.00	3598.00		
Peso de Módulo (g)	2610.00	2620.00	2620.00	2620.00		
Peso de suelo Húmedo (g)	1030.00	1207.00	1094.00	978.00		
Densidad Humeda (g/cm ³)	1.88	2.38	2.71	2.35		
CAPSULA Nº	181	182	183	184	185	186
Peso de Suelo Húmedo + Capsula (g)	255.02	270.78	287.15	303.52		
Peso de suelo seco + Capsula (g)	208.87	206.71	210.33	207.63		
Peso de Agua (g)	11.75	31.48	35.75	26.89		
Peso de Capsula (g)	110.58	140.36	158.81	186.42		
Peso de Suelo Seco (g)	155.03	154.30	157.30	158.21		
% de Humedad	11.38	15.86	15.39	16.88		
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.87	1.78	1.81	1.75		



Máxima densidad Seca (g/cm ³)	1.81
Óptimo Contenido de Humedad (%)	16.43

CAMPUS CHILAYO
Carretera Chidayo Píscar Km. 3.5
Telf.: (074) 481010 / Anexo: 8514

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victor de los Angeles Aguirre Diaz
Ing. Victor de los Angeles Aguirre Diaz
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Facebook: @ucv_peru
Twitter: @valledelbarr
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

PROYECTO : TUBO DE LA CIMENTA TRAMO JCH - LOS NORIAS, DISTRITO Y PROVINCIA JCH - CUMPLI - 2017

SOLICITANTE : ORCIBEL HERNANDEZ JIMENEZ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES ALBERTO DIAZ

UBICACION : JCH - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2018

CAJAMARCA C. R. S. R. S. R.

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SEMISATURADO	SATURADO	SEMISATURADO	SATURADO	SEMISATURADO	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
VOL. DE BOL. PES. POR ZONA	50		50		50	
SORRECCION (gr)	4030		4030		4030	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	3178	3609	3077	3877	3131	3551
Peso de Molde (gr.)	403	403	403	403	403	403
Peso del suelo húmedo (gr.)	2775	3206	2674	3474	2728	3148
Volumen de Molde (cm ³)	2103	2103	2103	2103	2103	2103
Volumen del Suelo Saturado (cm ³)	1286	1286	1286	1286	1286	1286
Densidad Humeda (gr/cm ³)	1.32	1.53	1.27	1.65	1.30	1.49
CAPSLA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo húmedo + Capsula (gr.)	3730	3383	3314	3327	3334	3383
Peso de suelo seco + Capsula (gr.)	2803	3083	3081	3014	2807	3037
Peso de Agua (gr.)	927	300	233	313	527	346
Peso de Capsula (gr.)	1343	1434	1433	1384	1378	1326
Peso de Suelo seco (gr.)	1460	1649	1648	1630	1480	1711
% de Humedad	18.42	17.73	16.53	25.98	18.58	20.33
Densidad de Suelo seco (gr/cm ³)	1.870	1.800	1.763	1.719	1.688	1.690

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIA.	EXPANSION		LECT. DIA.	EXPANSION		LECT. DIA.	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	2.024			1.860			2.833		
24 hrs	3.800	1.776	0.875	1.710	0.898	2.702	1.160	0.368	
48 hrs	4.213	1.675	0.795	1.693	1.048	4.202	1.880	1.417	
72 hrs	4.800	1.540	1.302	1.732	1.388	4.730	2.200	1.800	
96 hrs	4.772	1.508	1.234	1.840	1.730	4.200	2.430	2.087	

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CARGA	LECTURA	MOLDE 1		LECTURA	MOLDE 2		LECTURA	MOLDE 3	
		mm	kg/cm ²		mm	kg/cm ²		mm	kg/cm ²
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.05	1.0	11.4	3.69	8.4	14.3	10.2	4.4	11.4	
0.10	15.1	187.1	44.1	11.0	124.5	40.2	7.1	11.0	
0.20	25.0	283.1	71.6	12.1	175.6	58.9	7.7	11.0	
0.30	31.3	383.4	104.0	13.0	217.3	75.7	12.4	11.0	
0.50	100.0	583.4	154.1	16.1	307.2	79.8	12.4	11.0	
0.70	150.0	673.4	187.2	14.0	370.6	102.5	12.5	11.0	
0.90	41.5	730.4	243.5	16.1	339.0	129.7	12.4	11.0	
0.90	71.1	643.4	161.4	13.0	335.7	126.5	12.3	11.0	
0.90	71.1	674.1	171.1	12.1	440.6	113.4	13.0	11.0	



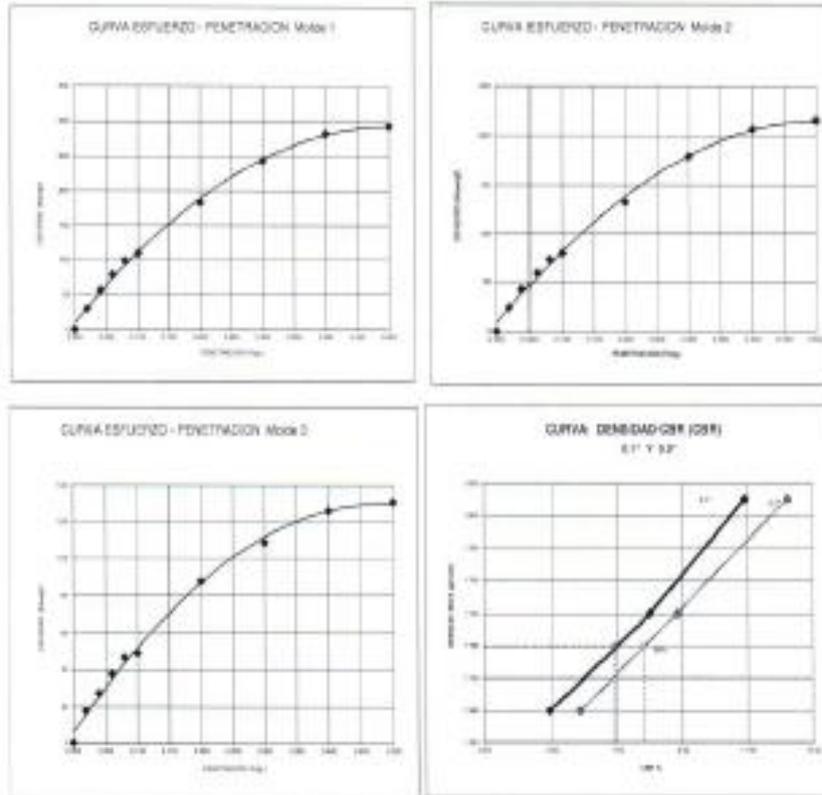
CAMPUS CHILCAYO
Callejón Chilcayo #10001 Km. 3.5
Tel.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ortiz Sual
V. Víctor de los Angeles Alberto Díaz
2018 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

#ucvperu
@ucv_peru
#calidadenla
ucv.edu.pe



CALICATA	C-08	ESTRATO	E-01
----------	------	---------	------



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm ²)	PRESION PATRON (kg/cm ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (g/cm ³)
1	0.1	100.1	1000	10.01%	1.810
2	0.1	75.9	1000	7.59%	1.740
3	0.1	49.1	1000	4.91%	1.880

MOLDE N°	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm ²)	PRESION PATRON (kg/cm ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (g/cm ³)
1	0.2	103.2	1000	10.31%	1.810
2	0.2	132.5	1000	13.25%	1.740
3	0.2	87.7	1000	8.77%	1.880

METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (g/cm ³)	1.81
Máxima Densidad Seca (g/cm ³) a 95 %	1.77
OPTIMO Contenido de Humedad	16.43%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %	0.1"	0.2"	10.01%	12.21%
CALICATA AL 100% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	0.2"	10.01%	12.21%
CALICATA AL 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	0.2"	6.90%	7.80%

Tel.: (04) 461614 / Anexo: 6514



[fb/ucv_peru](https://www.facebook.com/ucv_peru)
[@ucv_peru](https://www.instagram.com/ucv_peru)
alred@ucv.edu.pe
www.ucv.edu.pe

UNIV. CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS MARAÑAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2019"

SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION : JAÉN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

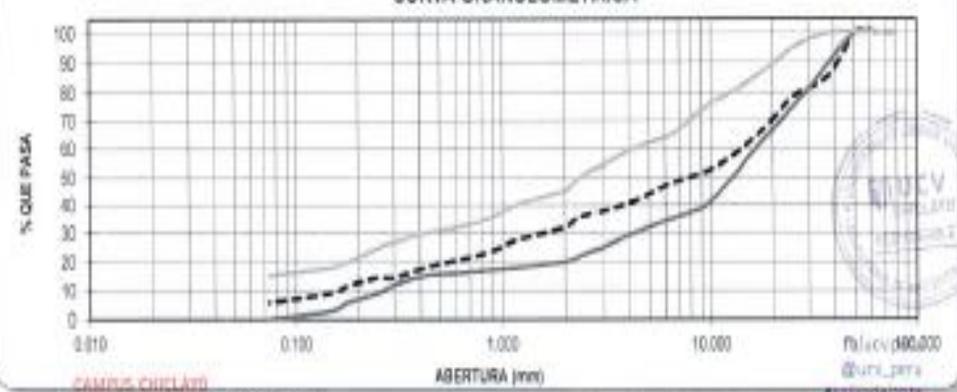
Muestra
Peso de muestra seca
Peso obtenido por lavado

MT ARENERA JAEN
3072.00

Table with 2 columns: TAREDA NATURAL, values: 221.50, 211.30, 35.00, 10.00, 171.50, 6.14

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, % Retenido, % Pasado, % Agua, and LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Puntal Km. 3.5
Tel.: 0741 481616 / Anexo. 6614

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Logo and signature area





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: 'DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NARANJAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2018'

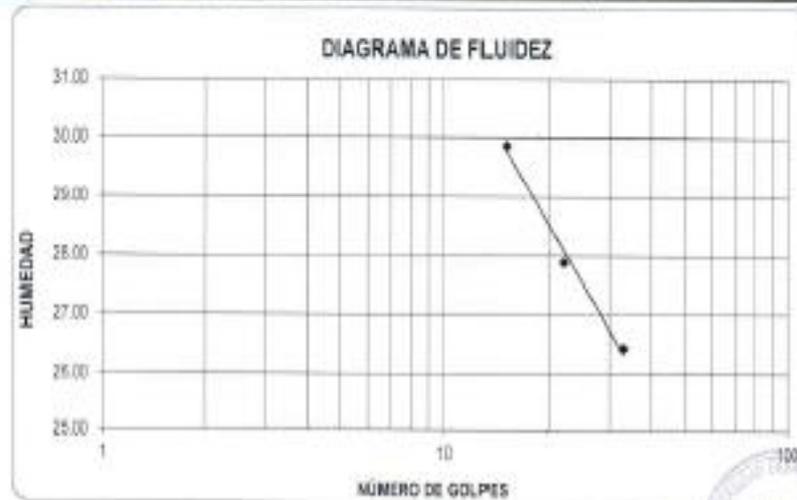
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ, JAIME ENRIQUE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes	15	22	35	-	-
Peso tara	(g)	12.28	14.05	12.89	11.28
Peso tara + suelo húmedo	(g)	35.63	28.94	41.75	35.24
Peso tara + suelo seco	(g)	30.28	24.29	35.21	17.08
Humedad %		26.87	27.86	26.44	59.98
Límites		28			20



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Tel: (074) 481816 / Anexo: 8514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
PROFESORA ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN

#ucvperu
@ucv_peru
#valedelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TERCER CARRILLO DE LA CARRETERA TROMB-JAEN - LOS MAMALUJE, DISTRITO Y PROVINCIA JAEN - CAMBREMBA - 2018
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAMIE ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACIÓN : JAEN - CAMBREMBA
FECHA : MAYO DEL 2018

Muestra

#1 ARGENTINA JAEN

Muestra N°	8 - 101
Peso del molde (g)	2600
Volumen del molde (cm ³)	2115

MUESTRA N°	1.00	2.25	3.50	4.75	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (g)	7115.00	7020.00	7060.00	7020.00		
Peso de Molde (g)	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00		
Peso de Suelo Húmedo (g)	4515.00	4420.00	4460.00	4420.00		
Densidad Humeda (g/cm ³)	2.11	2.09	2.11	2.09		
CÁPSULA N°	141	142	143	144	145	146
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (g)	120.18	120.35	120.58	120.18		
Peso de Suelo seco + Cápsula (g)	120.18	120.40	120.50	120.50		
Peso de Agua (g)	0.00	0.00	0.08	0.00		
Peso de Cápsula (g)	20.00	20.14	20.00	20.14		
Peso de Suelo Seco (g)	100.18	100.26	100.50	100.36		
% de Humedad	1.88	0.26	0.80	0.00		
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	2.37	2.38	2.37	2.35		



Máxima densidad Seca (g/cm ³)	2.29
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.25

CAMPUS CHILAYO
Carretera Chilayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Facebook: @ucv_peru
Twitter: #salizadelante
www.ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION
PROYECTO: TUBO DE LA CIMENTA TUBO AEN - LAS ANILLAS, DISTRITO Y PROVINCIA AEN - CAJAMARCA - PERU

SOLICITANTE: GARCIA FERNANDEZ JHON ENRIQUE
RESPONSABLE: ING. VICTOR DE LOS ANGELES MOUTRI BAZ
UBICACION: AEN - CAJAMARCA
FECHA: Mayo del 2019

Muestra: **Nº** **ANILLAS AEN**
ENSAYO DE COMPACTACION CBR

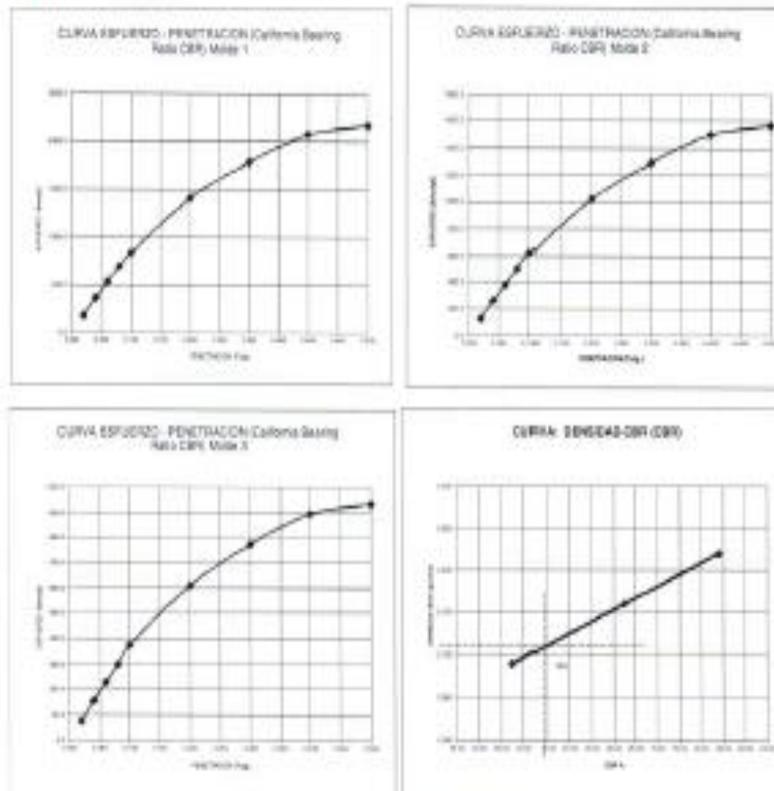
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	25		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4500		4500		4500	
Peso de Suelo Humedo + Molde (gr.)	1030	1042	987	1004	943	1081
Peso de Molde (gr.)	324	324	482	492	332	338
Peso de Suelo Humedo (gr.)	706	718	505	512	611	743
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espesador (cm ³)	1361	1361	1361	1361	1361	1361
Densidad Humeda (gr/cm ³)	3.29	3.41	2.36	2.39	2.85	3.47
CAPSA Nº	48		48		48	
Peso de Suelo Humedo + Capsula (gr.)	274.52	285.45	260.40	268.05	241.85	274.58
Peso de Suelo Seco + Capsula (gr.)	238.98	247.94	242.62	247.66	248.63	267.73
Peso de Agua (gr.)	35.54	37.51	17.78	20.39	9.22	6.85
Peso de Capsula (gr.)	34.12	34.38	33.47	33.35	33.95	33.17
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.86	213.56	209.15	214.31	214.68	234.56
% de Humedad	1.6	1.8	7.8	8.7	4.3	2.9
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.28	2.23	2.18	2.13	2.29	2.12

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
1 hr	1.000	0.200	0.200	1.000	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
24 hr	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	0.960	1.180	1.120	0.880
48 hr	1.410	1.410	1.110	1.270	1.270	1.200	1.180	1.140	0.920
72 hr	1.420	1.420	1.110	1.280	1.280	1.200	1.170	1.110	0.880
96 hr	1.420	1.420	1.110	1.280	1.280	1.200	1.170	1.110	0.880

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	30 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
	DIAL	Pa	Pa/cm ²	DIAL	Pa	Pa/cm ²	DIAL	Pa	Pa/cm ²
0.05	45	11.9	27.1	50	12.5	28.9	51	12.8	29.7
0.10	50	12.6	29.1	57	14.1	32.4	56	13.9	31.4
0.15	55	13.3	30.9	64	15.6	35.9	63	15.4	35.1
0.20	60	14.0	32.7	71	17.1	39.4	70	17.0	39.0
0.25	65	14.7	34.5	78	18.6	42.9	77	18.5	41.7
0.30	70	15.4	36.3	85	20.1	46.4	84	20.0	45.4
0.35	75	16.1	38.1	92	21.6	49.9	91	21.5	49.1
0.40	80	16.8	39.9	99	23.1	53.4	98	23.0	52.8
0.45	85	17.5	41.7	106	24.6	56.9	105	24.5	56.5
0.50	90	18.2	43.5	113	26.1	60.4	112	26.0	60.2


Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.1	430.5	1000	65.90	2.200
2	0.1	620.0	1000	62.50	2.166
3	0.1	374.0	1000	37.40	2.090

MOLDE N°	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.2	1467.0	1500	93.80	2.200
2	0.2	1079.0	1500	67.93	2.166
3	0.2	810.0	1500	40.67	2.090

MÉTODO DE COMPACTACION		ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (g/cm³)		2.220
Máxima Densidad Seca (g/cm³) al 98 %		2.190
ÓPTIMO Contenido de Humedad		7.28%
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca		83.02%
C.B.R Al 98% de la Máxima Densidad Seca		44.70%



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN
AASHTO - T - 96

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE LA CARRETERA VEGMAL CRUCE LAS NARANJAS - SAN ANDRÉS, DISTRITO Y PROVINCIA JAEN - CAJAMARCA - 2018
SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAIME ENRIQUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION : JAEN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2018

Muestra : ARENERA JAEN

MUESTRA N°	1	2	3
GRADUACION	"A"		
PESO DE MUESTRA	500		
1" - 1"	120		
1" - 3/4"	120		
3/4" - 1/2"	120		
1/2" - 3/8"	120		
3/8" - 1/4"			
1/4" - N° 4			
N° 4 - N° 6			
TOTAL DEBASTE	104		
RET. N° 12			
500 VUELTAS			
RET. N° 12	3816		
% DEBASTE	26.4%		
PROMEDIO			





PROYECTO : TESIS - DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAHN - LAS PARRILLAS, DISTRITO Y PROVINCIA JAHN - CAJAMARCA - 2018
 SOLICITANTE : GURCH HERNANDEZ JHON ENRIQUE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR DIAZ
 UBICACIÓN : JAHN - CAJAMARCA
 FECHA : MAYO DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA ADEQUADA JAHN - AGREGADO FINO
 AGREGADO GRUESO : CANTERA ADEQUADA JAHN - AGREGADO GRUESO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$f_c = 210$ Kg/cm²

I) Datos del agregado grueso

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

04	pasg
2014	Kg/m ³
1304	Kg/m ³
1263	Kg/m ³
0.94	%
5.48	%

II) Datos del agregado fino

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

2900	Kg/m ³
1304	Kg/m ³
3.96	%
1.87	%
3.75	

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

f_{cr}
 g/m^3

210	Kg/cm ²
0.90	
3-4	in
230	L/m ³
3.00	%
0.82	m ³
3018	Kg/m ³

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

a- Cemento	304	0.13000
b- Agua	220	0.22000
c- Aire	0.0	0.00000
d- Arena	750	3.328
e- Grava	888	3.321
	2214	1.000

Corrección por humedad

Agua	Deficiente
	-15.0
	-2.0
	-19.08

V) Resultado final de diseño (humedad)

CEMENTO	304 kg/m ³
AGUA	200 L/m ³
ARENA	768 kg/m ³
PIEDRA	864 kg/m ³
	2204

0.086	m ³
0.2	
0.98	
0.91	

VI) Clasificación en volumen (material con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En botes de 1 pie ³	1.0	0.0	0.0	21.6	Usos ³

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pisco km. 3.5
 Telf.: (074) 491610 / Anexo: 5514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Aguiar Diaz
 DIRECTORA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Facebook: @ucv_peru
 Twitter: @s3i3rdelante
 ucv.edu.pe





DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO JAÉN - LAS NAVILLAS DISTRITO Y PROVINCIA JAÉN - CAJAMARCA - 2019
 SOLICITANTE : GARCIA HERNANDEZ JAMES ENRIQUE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE OJAZ
 UBICACIÓN : JAÉN - CAJAMARCA
 FECHA : MAYO DEL 2019

AGREGADO FINO : CANTERA ARZOBENA JAÉN - AGREGADO FINO
 AGREGADO GRUESO : CANTERA ARZOBENA JAÉN - AGREGADO GRUESO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO PATRON

$f'c = 27.5 \text{ Kg/cm}^2$

Diseño de Resistencia

I) Datos del agregado grueso

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

34"	34"
2814	kg/m ³
1304	kg/m ³
1283	kg/m ³
0.94	%
0.48	%

II) Datos del agregado fino

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

2302	kg/m ³
1304	kg/m ³
3.98	%
1.97	%
2.75	

III) Datos de la mezcla y otros

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

27.5	kg/cm ²
0.43	
2-4	Porc
210	L/m ³
2.05	%
2.85	m ³
3076	kg/m ³

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

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	334	0.1100		
b.- Agua	210	0.2700		
c.- Aire	2.0	0.0000		
d.- Arena	625	2.34	688	-17.2
e.- Grava	685	3.201	641	2.0
	2177	3.005		21.78

V) Resultado final de diseño (metros)

C E M E N T O	334 kg/m ³	g/m ³ (m ³)	3.3
A G U A	180 L/m ³	g/m ³ (m ³)	0.18
A R E N A	688 kg/m ³	g/m ³ (m ³)	0.688
P I E D R A	641 kg/m ³	g/m ³ (m ³)	0.641

VI) Distribución en volumen (materiales con humedad natural)

	Contenido	Arena	Piedra	Agua	Volumen
Gravado de 1 por 1	1.0	2.6	2.6	3.2	1.000

CAMPUS CHILAYO
Carretera Chilayo Pimentel Km. 3.5
Tel.: (024) 481616 / Anexo: 6614

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO



FB: ucvperu
@ucv_peru
#alivodolante
www.ucv.pe

Anexo N° 02: sesión fotográfica del proyecto







Anexo 03: Plano de ubicación



Autorización del desarrollo del proyecto de tesis

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
JAÉN - PERÚ**
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.
Calle Roberto Segura N° 721 - Sector San Cayetano.
"AÑO DEL DIALOGO Y DE LA RECONCILIACION NACIONAL"

Jaén, 24 de Setiembre del 2018.

CARTA N° 098-2018-MPJIGIP/RALR

Señor:
Jaime E. García Hernández
Ciudad. –

Asunto : Autorización para Realizar Proyecto de Tesis.

Referencia : CARTA N° 001-2018/JEGH.

De mi especialidad consideración:

Tengo a bien saludarlo y a la vez comunicarle, que respecto al documento de la referencia; esta Gerencia Autoriza al interesado Jaime E. García Hernández, para usar con fines de estudio el Área comprendida en el tramo: Jaén - cruce Centro Poblado Las Naranjas; para la realización del Proyecto de Tesis, en la línea de investigación: Diseño de Infraestructura Vial.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,


GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA
Jaén