



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de la infraestructura vial de Tumán, Vichayal, Luya, en el
distrito de Tumán - 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Aguilar Coronel, Emerson (orcid.org/ 0000-0002-2010-4179)

Farro Flores, Fabiola Karina (orcid.org/0000-0001-8928-3956)

ASESOR:

Mg. Piedra Tineo, José Luis (orcid.org/ 0000-0002-2727-9692)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado en este momento tan importante de mi formación profesional.

EMERSON AGUILAR

Esta Tesis está dedicada a Dios por haberme da la oportunidad de terminar mis estudios con éxito, a mi padre a pesar de ya no estar en este mundo, me dejo sus buenas enseñanzas para poder seguir estudiando, a mi madre por el apoyo que siempre me brinda, mi hija que es mi motor y motivo para seguir luchando en ser mejor cada día.

FABIOLA FARRO

AGRADECIMIENTO

A mis padres por ser el pilar más importante siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A pesar de nuestras distancias siempre estuvieron conmigo en las buenas y en las malas y en los momentos difíciles.

EMERSON AGUILAR

A mi hermano Alfredo por darme el apoyo en este camino de mi carrera, y confiar en mí, a mi madre por apoyarme siempre en cada decisión que tomo en mi vida profesional.

FABIOLA FARRO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| CARÁTULA | i |
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS | v |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS | vi |
| RESUMEN | vii |
| ABSTRACT | viii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| III. METODOLOGÍA..... | 8 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 8 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 8 |
| 3.3. Población, muestra | 9 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 10 |
| 3.5. Procedimientos | 10 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 11 |
| 3.7. Aspectos éticos | 11 |
| IV. RESULTADOS..... | 12 |
| V. DISCUSIÓN | 21 |
| VI. CONCLUSIONES | 24 |
| VII. RECOMENDACIONES | 25 |
| REFERENCIAS..... | 26 |
| ANEXOS | 32 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Diagnostico situacional del proyecto | 12 |
| Tabla 2. Estado de drenaje superficial | 13 |
| Tabla 3. Resumen de estudios básicos..... | 13 |
| Tabla 4. Cálculo de precipitaciones máximas o extremas (mm) | 14 |
| Tabla 5: Resumen de características geométricas de diseño | 15 |
| Tabla 6. Metrado de carga..... | 17 |
| Tabla 7. Medidas de mitigación de la infraestructura vial..... | 19 |
| Tabla 8. Protección ambiental..... | 20 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Tramo de intervención..... | 9 |
| Figura 2: Distribución de espesores de capas..... | 17 |

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo, diseñar una infraestructura vial, para renovar el nivel de servicio de la carretera del centro poblado Vichayal - Luya.

Mediante esta investigación la cual es cuantitativa, su metodología aplicada, descriptiva, hacer un adecuado diseño geométrico de la trocha carrozable Vichayal - luya de acuerdo a la norma de diseño geométrico de carretera 2018.

Es un terreno plano, es 6+500 km, con un pendiente promedio del 2%, curvas a nivel equidimensionales de 1 m, 15 puntos de control BMs y se encuentra ubicado a una altitud promedio de 99 m.s.n.m.; en el estudio de mecánica de suelos, este suelo tiene una clasificación A-2-6(0) AASHTO, SC SUSC, con una granulometría promedio 29.88% finos y un IP = 14.78%, teniendo una humedad promedio natural del 6.6% y una compactación de 1.924 M.D.S (gr/cc) y 10.72 O.C.H y por último un CBR 0.1" promedio de 16.24, es decir el 95%. En el estudio de tráfico se aplicó el estudio del IMDA arrojando 160 unidades promedio y el estudio de ESAL arrojando 259.983 E.E. promedio, es decir es una carretera bastante transitada, cuyo presupuesto es s/. 26 406 350.50, con 21 días calendario en la ejecución de calendario.

Palabras clave: Transitabilidad, diseño infraestructura vial, diseño geométrico, estudio básico, carreteras.

ABSTRACT

The following research work aims to design a road infrastructure, to renew the level of service of the road from the Vichayal - Luya populated center.

Through this research, which is qualitative, its applied, descriptive methodology, make an adequate geometric design of the Vichayal - Luya carriageway trail according to the 2018 geometric road design standard.

It is a flat terrain, it is 6+500 km, with an average slope of 2%, equidimensional level curves of 1 m, 15 BMs control points and it is located at an average altitude of 99 m.s.n.m.; In the study of soil mechanics, this soil has an A-2-6(0) AASHTO, SC SUSC classification, with an average granulometry of 29.88% fine and an IP = 14.78%, having an average natural humidity of 6.6% and a compaction of 1,924 M.D.S (gr/cc) and 10.72 O.C.H and finally an average CBR 0.1" of 16.24, that is, 95%. In the traffic study, the IMDA study was applied, yielding 160 average units and the ESAL study yielding 259,983 E.S. average, that is, it is a fairly busy road, whose budget is s/. 26 406 350.50, with 21 calendar days in the calendar execution.

Keywords: Walkability, road infrastructure design, geometric design, basic study, roads.

I. INTRODUCCIÓN

Rojas et. Al., (2018) refiere que una infraestructura vial es primordial para el mejoramiento de las comunidades. Tal es así que en el distrito de Tuman los centros poblados carecen de tener una vía de transitabilidad que les permita desarrollarse económicamente a sus caseríos y centros poblados de Vichayal – luya.

De La Cruz (2018) Nos menciona que un diseño de infra estructura vial es de mucha importancia para mejorar la vida poblacional. Lo cual en nuestro país muchos diseños de carreteras vienen siendo olvidados por el estado donde los más afectados son las comunidades con un diseño que no cuentan, es una problemática que viene afectando duramente en la región Lambayeque, mayor mente en el distrito de tunan donde se encuentra ubicados los centros poblados de Vichayal – luya, los pobladores se dedican al sembrío de maíz, a la ganadería, a la caña de azúcar.

Este autor en su libro llamado GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL, menciona que en Chile y en diferentes países la economía en las comunidades o centros poblados se están desarrolla muy adecuadamente porque sus gobiernos invierten en tener y llevar la conectividad de vías con una infraestructura y diseño de buena calidad y así mejorar la transpirabilidad, en la medida que va desarrollando puedan tener una factible comunicación, y un buen traslado Asia otras comunidades. (Hernán de Solminihc, et. Al., 2018)

Paredes, et. Al., (2021) paredes en esta investigación nos habla de las vías en el Perú, que no se están desarrollado, esto debido a la falta de inversión en sus diseños de carreteras lo cual no lo permite crecer económicamente, por lo tanto es necesario contar con diseños de infraestructuras viales para que de esa manera las comunidades tenga conectividad y puedan sacar sus productos a los mercados fácilmente, donde la economía mejoraría tanto para los pobladores así como también para las regiones y distritos, y para todo el ámbito nacional.

Sánchez, (2019) según su revista nos da entender que en el Perú el diseño de infraestructura vial viene siendo un gran problema para los centros poblados y comunidades lo cual la mayor parte de comunidades no cuentan con buenas carreteras donde es un atraso para los pobladores por que los demanda tiempo en sacar sus productos, todo esto es culpa del gobierno lo cual no tiene interés de invertir en infraestructuras viales.

La formulación del problema general en esta investigación se expresa mediante una pregunta: ¿Es inapropiada la trocha carrozable en la circulación de vehículos de transporte para los centros poblados de Vichayal, Luya, en el Distrito de Tután- 2022? Así mismo se formulan los problemas específicos: ¿Improcedente evaluación de la localización del centro poblado de Vichayal, Luya, en el Distrito de Tután- 2022?; ¿Inexistencia de análisis topográficos, tráfico, suelos, hidrología, de la localidad de Vichayal, Luya, en el Distrito de Tután- 2022?; ¿Cómo elaborar un diseño geométrico y estructural de pavimento Vichayal, Luya, en el Distrito de Tután- 2022?; ¿Cómo estimar los metrados de costos y presupuestos de la trocha de estudio Vichayal, Luya, en el Distrito de Tután- 2022?; ¿Cuál es la mitigación optima del impacto ambiental en la trocha los centros poblados de Vichayal, Luya, en el Distrito de Tután- 2022?.

La justificación del actual proyecto que se realiza, se demostrará beneficiosamente, porque, al hacer el diseño de infraestructura vial, llega a concretarse al entendimiento de los gobiernos locales y provinciales, para así solucionar, las dificultades que viene causando la trocha carrozable, donde causa malestar en los pobladores, al no poder tener un buen acceso para llegar a las vías principales. De igual manera se evidencia económicamente, ya que los centros poblados, son productores de ganadería y de la agricultura, es así que los pobladores harán uso de una vía donde esté en óptimas condiciones y de una buena calidad, mediante esto podrán transportar sus productos. En la cual se demostrará el mejoramiento en el ambiente, ya que se llegará a evitar la propagación de la contaminación y ayudaremos a restablecer la atmósfera, porque esto es un peligro y la salud de los centros poblados de Vichayal y Luya - Tután – - Chiclayo- Lambayeque.

Por lo cual planteamos como objetivo general: Diseñar la infraestructura vial para un buen desarrollo de la transitabilidad Vehicular de los centros poblados de Vichayal y Luya del distrito de Tumán – Provincial de Chiclayo – Departamento de Lambayeque. Esta investigación consta de objetivo específicos: Diagnosticar el estado de la trocha carrozable para realizar una investigación preliminar de la Transitabilidad Vehicular para los centros poblados.

Realizando los estudios básicos como el levantamiento topográfico, estudios de suelo, tráfico, hidrológico. Cuantificar los metrados, costos y presupuestos y cronograma de obra.

Elaborar el estudio de impacto ambiental de la localidad Luya, Vichayal.

II. MARCO TEÓRICO

Bosque (2017) nos dice que, en Costa Rica, los diseños de infraestructura vial presentan define lo cual es un peligro para el transporte urbano, y para transitabilidad de las personas. La opinión del laboratorio, según los estudios en laboratorio lo que realmente ocasiona este tipo de dificultades en una infraestructura vial es a ver utilizados materiales que no cumplan con sus debidos procesos para poder emplear en dichas vías o carreteras, como por ejemplo verter un asfalto de mala calidad esto ocasionaría problemas a los conductores en el momento del frenado que le ocasionaría muchos accidentes de las ruedas por el deslizamiento. Lanamme (coordinador del programa de infraestructura de transporte), refiere que es muy fácil referente a su problemática, una inspección visual puesto se encontrará la superficie que si se ejecuta del pavimento totalmente lisa y con una especie emanando de su interior de líquido aceitoso.

Colombia, Álvarez, et. Al., (2019). Detalla que el “Esbozo del pavimento flexible de la vía 12a del barrio Santa Rita Girardot - Cundinamarca” llegando a la conclusión los datos aportados por la EMS se inducen que el afirmado no cuenta con un porcentaje de CBR encontrado en la zona para ser utilizado en la vía que alcance las necesidades de uso. Según el estudio topográfico con pendientes menores no existen peraltes ubicadas en las zonas. La etapa de esbozo de la vía asfáltico es de 10 años para la infraestructura. Proponen una estructura de pavimento convencional, involucrada con concreto asfáltico, una capa de subbase granular y un asiento de capa granulado.

Al mostrarse las condiciones del suelo en la construcción de la obra se deberán ejecutarse se cambian estudios complementarios considerablemente que es 6 necesarios, procedemos a retirar en su totalidad en la zona el material existente. Según este trabajo de investigación para tener una buena infraestructura vial es primordial llevar a cabo un estudio de suelos y mediante estos estudios optaremos por el tipo de afirmado que se dé vería utilizar en la carretera para no tener dificultades con el diseño de la vía.

Cusco, Tinta, (2018) Las Carreteras carecen de mantenimiento en provincias, ocasionando accidentes frecuentemente. La existencia carpeta asfáltica de 6km de desbordamiento aproximadamente desde Patahuasi-Chasquipampa, promovidos por el de carga pesada tránsito de vehículos. Son los más afectados los vehículos menores.

Jaén, Llanos, et. Al., (2020) refiere que la “Infraestructura vial urbana diseñada para la accesibilidad de Fila Alta-A.H. 10 de marzo-Jaén”, es focalizar su objetivo del sector desarrollando el diseño, la es no experimental la metodología; aplicable, cuyo resultado se diseñó de Proctor modificado AASHTO la calzada con 95%, y del pavimento como estructura es 7,10%. Concluyendo que el suelo se identifica la cual constituye la topografía natural con poca pendiente y grava, es "bueno" el Proctor. Es de 271 vehículos / día el IMD anual, representando en vehículos ligeros el 90% vehículos pesados; sin autobús, del MDI es el 10%

Teorías relacionadas al tema

Diseño Vial: Son los elementos de manera eficiente que forman el sistema de desplazamiento vehicular y peatonal, por cual el diseño consideramos factores tránsito; como estratigrafía del suelo de fundación; topografía; clima. Por lo dos tipos de clasificaciones para estas vías habitual existen; la primera formulada por calles como urbanas denominada mientras que el segundo la cual se le denomina Interurbana. (Huamán, et. Al., 2020.)

Pavimento: Formado en sentido horizontal por capas de material granular las cuales apoyándose de manera una sobre la otra; cumpliendo la función de desplazamiento vehicular y peatonal de brindar una superficie. La cual tiene función constante de estructura, cuya finalidad apoyarse una superficie de rodamiento el tráfico seguro permitiéndolo y confortable de vehículos, a velocidades deseadas operacionales y condición climática, en cualquier caso. (Amambal, et. Al., 2017).

Índice medio diario Anual: Analizar el tráfico anual actual promedio diario, determinando que originan las posibles causas del pavimento en deterioro (Menoscal, 2018).

Estudio de suelo: Es una serie de diligencias de la exploración de suelos llamada geotecnia obtenemos datos en terreno específico. Una más importantes de las averiguaciones enlaza al diseño y ejecución. La investigación antes del proyecto de construcción en ingeniería geotécnica se realiza, y cuyo fin es determinar la particularidades y condiciones del terreno, para determinarlo es necesariamente de la cimentación del tipo y condición". (Pereira, et. Al., 1984).

Estudio de Tránsito: Transitan sistema vehicular cuyo fin conocer el flujo vehicular, como clasificación; además del tránsito es importante contar con el pavimento adecuado. (Amambal, et. Al., 2017).

Índice medio diario Anual: Es requisito los estudios viales que por una vía circula conocer el tránsito, plasmado por TMDA, que es contabilizado su promedio anual. Así, por actividades no constantes se promedian generados de volúmenes intermitentes (estudio; trabajo; vacaciones; esparcimiento, etc.) requiere realizar continuos de envergadura censos volumétricos. Granulometría cuya norma MTC E 107. En análisis granulométrico cuya forma es cuantitativa de proporciona las a su dimensión las partículas del suelo de acuerdo". (Pérez, et. Al., 2019)

Contenido de Humedad: El MTC E 108: "Método obtiene en el contenido de agua concerniente en masas; tanto en roca; suelos. En esencia a sus masas al contenido de agua, se da referencia a la relación de la masa del H₂O, enmarcados del suelo o roca en los poros, de material expresadas en porcentajes respecto a la masa sólidas. su temperatura de estandarizada debe estar 100°C±5°C. producto al secado la pérdida de masa; en el contenido de agua suscitado". (Pérez, et. Al., 2019).

Límites de Consistencia: Acotamos al ASTM D 4318: "Los límites de consistencia permitiendo acceder al límite plástico (LP); líquido (LL) y índice de plasticidad (IP)" (Br. Pérez D. Hugo; Br. Vergel O. Gaby.; 2019). Limite Plástico: Donde el MTC E111 influye entre el estado plástico y semisólido. Es consecuencia, es la cualidad que tiene el romperse sin deformarse. (Br. Pérez D. Hugo; Br. Vergel O. Gaby.; 2019). Ems Es la perforación respecto a calcatas y sondajes o excavaciones de exploración, estas muestras para llevarlas a laboratorio producto de esto se obtienen. (Pérez, et. Al., 2019)

Diseño Geométrico: del proyecto de una vía Parte esencial, definimos cumpliendo parámetros los elementos del DG, los trazos de la carretera determinándolo. (MTC, 2018)

Costos y Presupuestos: Son medidas básicas costos unitarios para poder efectuar lo cual viene hacer el costo general que debe cubrirse por unidad, para dicho proyecto elementos así mismo la determinación que necesitaremos de gastos unitarios y totales, se hará con la fórmula polinómica y así poder para plasmar los metrados establecer el costo final realizados, que se está gastando también nos permite determinar la cantidad, luego serán entregados al supervisor de darle trámite a la entidad correspondiente quien será el responsable y el pago respectivo que esta realice, así mismo es necesario para efectuar con el CPV saber si está atrasado las comparaciones y de esta manera o adelantado, y poseer como software de apoyo el S10 basándose en lo señalado en CAPECO. (Horna, et. Al., 2020)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Se desarrollará en diseño descriptivo; tipo aplicativo no experimental. Para lo cual el siguiente esquema:



M: zona: LA TROCHA DE LUYA, VICHAYAL A TUMÁN.

O: Recojo de información.

P: Propuesta de Diseño

3.2. Variables y operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE: Diseño de la infraestructura vial

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Consta de todo de elementos en conjunto que permite los vehículos en aspecto acogedor el desplazamiento y seguro desde un punto a otro es decir las externalidades minimizando, particularmente que todo el cómo un conjunto armónico sistema funcione.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: En este tipo de definición se presenta los elementos concretos (indicadores y referentes empíricos) que permite observar y, se puede medir los fenómenos que se estudia, la definición operacional de sirve los conceptos, recopilando de la información empírica.

DIMENSIONES:

- Diagnostico situacional
- Estudio básico
- Diseño del desarrollo técnico
- Costos y presupuestos
- Aspectos ambientales

3.3. Población, muestra

Población

Definimos que la población percibe los elementos estudiados, los cuales tomamos en cuenta y debiendo estar organizados por un conjunto de sujetos, objetos o datos (Ñaupas et al., 2018). Esta investigación muestra la trocha carrozable que se encuentra en los centros poblados, Luya, Vichayal a Tumán. (SON LOS M²)

Muestra

Es la parte que caracteriza a la población, en su organización, y resumir las particularidades de la población, así podemos tener los resultados de la población (Ñaupas et al., 2018). Mostramos la trocha carrozable de Luya, Vichayal a Tumán. Mostramos los puntos de partida de la tocha carrozable de luya, vichayal a Tumán.



Figura 1. Tramo de intervención

Fuente: Google heart

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos:

La recolección ayuda agrupar de manera especificado los datos con una especifica finalidad de procedimientos (Hernández, 2014, p.198). observación adecuadamente es la recolección de datos y con un terminante orden, la realización que encamine en su entorno en lo que ocurre. (Chuna, et. Al.,2019)

Instrumento de recolección de datos:

Validez: Lo significativo es el instrumento es demostrar se pretende medir lo relevancia, permitiendo equiparar su pertinencia en correlación con los objetivos específicos y variables. (Chuna, et. Al.,2019)

Se entiende que se debe diseñar unas fichas donde se registrara los datos obtenidos en el campo, laboratorios y los que nos brinden los ingenieros.

Confiable: Instrumento de medición; en que su aplicación repetida se refiere al grado al mismo individuo y produce objeto iguales resultados” (Hernández ;2018). Se desarrollará de acuerdo a las normas vigentes y a los instrumentos de los laboratorios que nos brinda la Universidad Cesar Vallejos para realizar los estudios de ensayos correspondientes, para poder recolectar los resultados auténticos.

3.5. Procedimientos

Se elaboró:

Se efectuará hacer un diagnóstico en el área donde está ubicada la trocha carrozable para realizar los respectivos procesos.

Estudio topográfico: En este proceso se hará uso de GPS, la estación total, para visualizar toda el área, Jalones, Winchas, Prismas, una cámara fotográfica, donde se recolectará las evidencias mostradas en campo y para después ser pasadas a un software en la computadora.

Estudio de suelos: Es así que, para proceder hacer el estudio de las respectivas calicatas, se debe extraer las muestras del suelo.

Las calicatas tendrán una profundidad 1,50 metros, para obtener el número de calicatas, es de acuerdo al kilometraje del tipo de estudio que se realizara. Las muestras obtenidas deberán ser sometidas por los distintos ensayos y así poder determinar los tipos de suelos (AASHTO y SUCS).

Estudio de tráfico: Se realiza un conteo de vehículos que transita por la trocha carrozable, calcificando los tipos de vehículos que circulan y el tiempo que se usara son 5 días seguidos.

Elaboración del presupuesto y cronograma de ejecución: Es sustancial herramienta, para efectuar calendario de trabajo o actividades, es un documento que se instaura en la duración de un proyecto, donde se ve la fecha de inicio y final.

3.6. Método de análisis de datos

Este proceso nos permite como investigadores para copilar la información que requerimos, para así llevar un estudio. Emplearemos métodos informáticos como los programas de Excel, AutoCAD Civil 3D; S10, MS project, etc.

3.7. Aspectos éticos

Cabe mencionar que este proyecto de investigación se estará basando en los valores éticos profesionales, utilizando la veracidad con los estudios realizados, lo cual será pasado por el Turnitin, para detectar algún plagio.

Cabe mencionar que este proyecto de investigación se estará basando en los valores éticos profesionales, utilizando la veracidad con los estudios realizados, lo cual será pasado por el Turnitin, para detectar algún plagio. Y cumplir con los principios de ética establecido por la Guía UCV, tal es el caso de Beneficencia, la cual se beneficiará la población ya que mejorará su estado de vida. También la No Maleficencia, la cuales los datos son óptimos cumpliendo todas normativas vigentes, la autonomía es propia la cual no involucra la intervención de terceros, en beneficio de la población, es de justicia donde la investigación cumple las características vigentes.

IV. RESULTADOS

En el OE1: Diagnóstico situacional

El cual el tramo vial es de 6+500km, encuentre en el Tumán, Vichayal, Luya, la cual encontramos el ancho de la a nivel de afirmado superficie de rodadura se encuentra, con evidente ausencia de mantenimiento, hundimientos y canal al extremo izquierdo, buzón y baches. En la tabla mostramos, en la zona de estudio la situación relativamente ancha actual, lo que quiere decir presentan un carril, en ambos sentidos. En la calzada los deterioros o fallas para el diagnóstico son parámetros básicos, El objetivo del proceso la condición superficial es mostrar las secciones de 500 m la capa de rodadura en la carretera no pavimentada.

Tabla 1: *Diagnostico situacional del proyecto*

| Tramo (km) | Tipo | Sentido | Ancho útil (m) | Ancho total (m) |
|---|----------|---------|----------------|-----------------|
| I canal | Tránsito | A | 5.50 | 9.60 |
| II canal | Tránsito | A | 6.20 | 10.75 |
| III cruce, hundimiento | Tránsito | A | 6.50 | 12.00 |
| IV canal, poste, cruce | Tránsito | A | 3.70 | 8.00 |
| V CANAL | Tránsito | A | 9.40 | 13.80 |
| VI CANAL | Tránsito | A | 6.60 | 11.20 |
| VII canal, puente, cruce, hundimiento | Tránsito | A | 5.00 | 10.80 |
| VIII casas | Tránsito | A | 6.00 | 14.00 |
| IX casas | Tránsito | A | 7.00 | 12.00 |
| X casas | Tránsito | A | 6.40 | 12.00 |
| XI chacras | Tránsito | A | 7.00 | 14.00 |
| XII casas | Tránsito | A | 6.50 | 9.40 |
| XIII calle s/n, postes, buzón | Tránsito | A | 10.50 | 19.00 |

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla, que en todo el recorrido encontramos en mal estado como canales en ambos extremos; cruces, puentes; casas la cual se encuentra en mal estado lo cual debe ser diseñada para mejorar la transitividad de los moradores mejorando la calidad de vida, uniendo así a otros poblados y con la cuidad

Tabla 2: *Estado de drenaje superficial*

| CANAL | | |
|-------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Ubicación | Km .0+631.00 |
| | Tipo | Tierra |
| | Lado | derecho |
| | Dimensiones | Ancho .8 Altura 1 m |
| | Condición estructural | Excelente |
| | Condición funcional | Bueno |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla observamos que el canal empieza en el km 0+631, se encuentra al margen derecho, tiene tipo de tierra el canal en el lado derecho, cuya dimensión es 8 de ancho con altura 1m.

el OE2: Estudios básicos

Presentaremos estudios básicos de ingeniería, conforman levantamiento topográfico, mecánica de suelos, tráfico y estudio hidrológico. A continuación, para cada uno de estos los resultados se presentan.

Tabla 3: *Resumen de estudios básicos*

| Topografía | | | |
|--------------------|--------------------------------|---------------|----------|
| | Orografía | Terreno Plano | |
| 1 | Longitud total | km | 6+500 |
| | Pendiente promedio | % | 2 |
| | Curvas a Nivel equidistantes | m | 1 |
| | Puntos de Control | BMs | 12 |
| | Altitud promedio | m.s.n.m | 99 |
| Mecánica de Suelos | | | |
| | Clasificación | AASHTO | A-2-6(0) |
| | | SUSC | SC |
| | Granulometría promedio | % finos | 29.88 |
| 2 | Índice de Plasticidad promedio | % | 14.78 |
| | Humedad promedio natural | % | 6.6 |
| | Compactación | M.D.S | 1.924 |
| | | (gr/cc) | |

| | | | |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------|---------|
| | | O.C.H. | 10.72 |
| | CBR 0.1" promedio | 95% | 16.24 |
| | | 100% | 21.4 |
| Tráfico | | | |
| 3 | IMDA | Unidad | 160 |
| | ESAL | EE | 259,983 |
| Hidrológico | | | |
| | Caudal de diseño cuneta triangular | m ³ /s | 0.054 |
| 4 | Caudal de diseño de canaleta Colector | m ³ /s | 1.25 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se menciona los resultados importantes para ser el diseño estructural como la topografía mostrando que la orografía es plana, pendiente 2%, curvas equivalentes 1m, 15 BMs, en el estudio de EMS mostramos sus clasificaciones Sucs (SC) y AAHSTO (A-2-6(0)); EL % fino es 29.88 con un CBR de diseño al 95% de 16.74. también se mostró el tráfico cuyo IMDa es 160, con un ESAL EE 259, 983 cuyo caudal de diseño para cunetas es 0.054 m³/s

Para precipitaciones máximas recomendadas

Tabla 4: *Cálculo de precipitaciones máximas o extremas (mm)*

| MODELOS DE DISTRIBUCIÓN | TIEMPO DE RETORNO | | | PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV - KOLMOGOROV | | CONSISTENCIA DE DATOS |
|-------------------------|-------------------|-------|-------|---|--------------|-----------------------|
| | 10 | 20 | 50 | Δ DE DATOS | Δ S-K | |
| NUSH | 18.14 | 16.38 | 14.10 | 0.12 | 0.297 | OK! |
| GUMBEL | 50.72 | 60.56 | 73.56 | 0.1199 | 0.297 | OK! |
| LEVEDIEV | 31.85 | 49.78 | 62.77 | 0.1039 | 0.297 | OK! |

Fuente: Elaboración propia

NIVEL DE SIGNIFICANCIA: 95%

En la tabla para el diseño es recomendado el Gumbel ya que da resultados más óptimos

Resultados para el OE3: Diseño geométrico, estructura del pavimento.

Tabla 5: Resumen de características geométricas de diseño

| DESCRIPCIÓN | VALOR |
|------------------------|-------------------|
| IMD | 370.00 Veh. /día |
| Clasificación Vial | Tercera Clase |
| Longitud Total | 6.01 Km |
| Orografía tipo | Tipo 1 |
| Ancho de Calzada | 6.60 m |
| Vehículo de Diseño | C2 |
| Velocidad Directriz | 40 km/h |
| Ancho de Berma | 1.20 m c/lado |
| Bombeo de Calzada | 2.0% |
| Radio Mínimo | 50 m |
| Pendiente Máxima | 8.00 % |
| Pendiente Mínima | 0.5 % |
| K mín. Convexo | 1.9 |
| K min Cóncavo | 6 |
| Longitud Mínima | 50 m |
| De la Curva Vertical | |
| Peralte máximo | 8.0% - 10% |
| Talud de Corte | Variable H: V |
| Talud de relleno | 1:1 H: V |
| Superficie de rodadura | Carpeta asfáltica |
| Tipo de cuneta | Triangular |

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla mostramos, el diseño geométrico IMD 370 Veh/día y tercera clase; tipo 1; con 6.60 m de calzada; C2 es el tipo de velocidad para diseño, ancho de berma 1.20 c/lado; velocidad directriz 40 km/h; bombeo 2.0% que sirve parte para el diseño estructural, la cual a continuación presenta el diseño de pavimento flexible.

Para el diseño de pavimento flexible, se empleó el método de AATHO-93

Para el cálculo de ESALs (W18) = 2.94E+06

La confiabilidad (R%) = 85.00%

Desviación estándar (Zr) = -1.036

Error estándar combinado (So) =0.450

Serviciabilidad (Δ PSI)= $P_o - P_t = 4 - 2.5 = 1.50$

Para el Módulo de resiliente (Mr), primero consideramos el CBR diseño=16.24%

Mr= 15211.29 PSI

Número Estructural requerido: SN=2.450

Planteamos el número estructural (SN)

$$SN = a_1 x d_1 + a_2 x d_2 x m_2 + a_3 x d_3 x m_3$$

$$a_1 = 0.17 \text{ cm}; a_2 = 0.052 \text{ cm}; a_3 = 0.047 \text{ cm}$$

$$m_2 = 1.15; m_3 = 1$$

Espesores de capa Superficial D1=5.00 cm

Espesor de Base D2=15 cm

Espesor de Subbase D=15 cm

Número estructural requerido SN=2.450

Número Estructural calculado SN=2.452, haciendo comparación "SN" la cual **cumple**

Ahora para espesores de la base

Losa de C° Asfáltico= 5cm

Base granular =15.00cm

Subbase granular =15cm

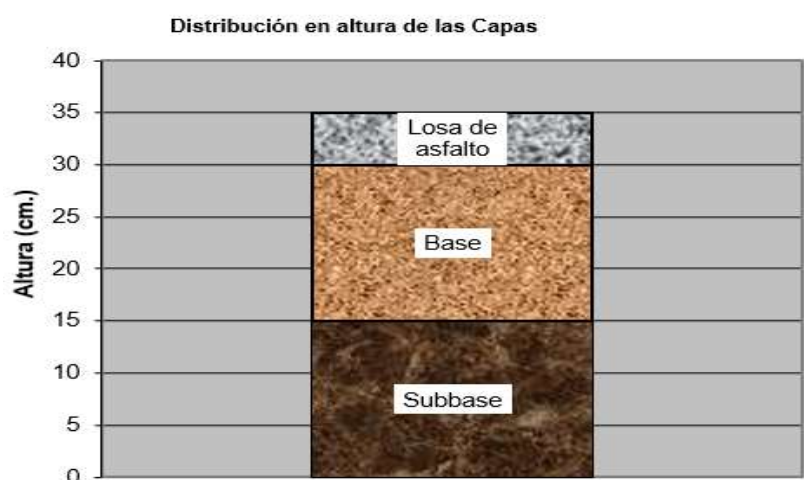


Figura 2: Distribución de espesores de capas

Fuente: Excel De Diseño De Pavimento

En la figura, se muestra las alturas de capa de cada espesor que está distribuido losa 5cm; base granular es 15.00cm; subbase granular es 15cm

Resultados para el OE4: Metrado del proyecto

Tabla 6: *Metrado de carga*

| Item | Descripción | Unidad | Cant. | Largo | Ancho | Altura | Parcial | Total |
|-----------|---|--------|-------|---------|-------|--------|----------|-----------------|
| 01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | | | | |
| 01.10 | CARTEL DE OBRA | Und | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 01.20 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS (SUBCONTRATO) | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 01.30 | TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN | km | 1.00 | - | - | - | 6.09 | 6.09 |
| 01.40 | MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO | Gbl | 13.00 | - | - | - | 1.00 | 13.00 |
| 01.50 | INSTALACIONES PROVISIONALES | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | |
| 02.10 | DESBROCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL | ha | 1.00 | 6.09 | 0.02 | - | 0.09 | 9.03 |
| 02.20 | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO | m3 | 1.00 | - | - | - | 32634.29 | 32634.29 |
| 02.30 | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE | m2 | 1.00 | 6091.02 | 9.60 | - | 58473.79 | 58473.79 |
| 02.40 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS | m2 | 2.00 | 6091.02 | 1.24 | - | 7577.23 | 15154.46 |
| 02.50 | RELLENO COMPACTADO PARA COMFORMACIÓN DE TERRAPLEN | m3 | 1.00 | - | - | - | 3998.60 | 3998.60 |
| 03 | SUB BASE Y BASE | | | | | | | |
| 03.10 | SUB BASE GRANULAR | m3 | 1.00 | 6091.02 | 1.45 | - | 8831.98 | 8831.98 |
| 03.20 | BASE GRANULAR | m3 | 1.00 | 6091.02 | 1.40 | - | 8527.43 | 8527.43 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|---------|------|------|----------|-----------------|--|
| 04 | PAVIMENTO | | | | | | | | |
| 04.10 | IMPRIMACIÓN ASFALTICA | m2 | 1.00 | 6091.02 | 9.00 | - | 54819.18 | 54819.18 | |
| 04.20 | MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE | m3 | 1.00 | 6091.02 | 9.00 | 0.05 | 2740.96 | 2740.96 | |
| 04.30 | JUNTAS ASFÁLTICAS | m | 202.00 | 9.00 | - | - | 9.00 | 1818.00 | |
| 05 | OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | | | | | | | |
| 05.10 | CUNETAS REVESTIDAS (TRIANGULAR) | m3 | 2.00 | 6091.02 | 0.11 | | 674.89 | 1349.77 | |
| 06 | TRANSPORTE | | | | | | | | |
| 06.10 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA MAYOR DE 1 km | m3k | 1.00 | 6091.02 | 9.00 | 0.05 | 2740.96 | 2740.96 | |
| 06.20 | TRANSPORTE A DISTANCIA MAYOR A 1 km | m3 | 1.00 | - | - | - | 17359.41 | 17359.41 | |
| 06.30 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES (SUBCONTRATO) | m3 | 1.00 | - | - | - | 28635.69 | 28635.69 | |
| 07 | SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL | | | | | | | | |
| 07.10 | SEÑAL PREVENTIVA | Und | 2.00 | - | - | - | 60.00 | 120.00 | |
| 07.20 | SEÑAL REGLAMENTARIA | Und | 2.00 | - | - | - | 60.00 | 120.00 | |
| 07.30 | SEÑAL INFORMATIVA | Und | 2.00 | - | - | - | 20.00 | 40.00 | |
| 07.40 | TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS | Und | 2.00 | - | - | - | 761.00 | 1522.00 | |
| 07.50 | PINTURA SOBRE EL PAVIMENTO | m2 | 1.00 | 6091.02 | 0.30 | - | 1827.31 | 1827.31 | |
| 07.60 | POSTES KILOMÉTRICOS | Und | 2.00 | - | - | - | 12.00 | 24.00 | |
| 08 | PROTECCION AMBIENTAL | | | | | | | | |
| 08.10 | MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 | |
| 08.20 | ACOMODO DE MATERIAL EXCEDENTE | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 | |
| 08.30 | RESTAURACIÓN DE LAS AREAS DE MAQUINAS | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 | |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla, se muestra el metrado de la carretera como obras preliminares; movimiento de tierras; sub base es 8831.998 y base granular es 8527.43 m³, en el pavimento tenemos imprimación asfáltica de 54819.18 m²; mezcla asfáltica en caliente 2740.96 y juntas asfálticas es 1818.00; que sirve para encontrar el presupuesto de obra. Ante de ello presentamos el presupuesto de obra.

En relación al presupuesto:

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Costo Directo | 18,188,697.13 |
| Gastos Generales | 2,182,643.66 |
| Utilidad 10% | 1,818,869.71 |
| | ----- |
| Subtotal | 22,190,210.50 |
| Impuesto (IGV 19%) | 4,216,140.00 |
| | ===== |
| TOTAL, PRESUPUESTO | 26,406,350.50 |

Son: Veintiséis millones cuatrocientos seis mil trescientos cincuenta y 50/100 nuevos soles

Ante ello se presenta el cronograma de obra, el tiempo de ejecución es de 213 días calendario que es distribuido en toda la ejecución de obra. En obras preliminares es de 18 días, en movimiento de tierras es de 57 días, sub base y base es de 60 días; pavimento 49 días; obras de arte y drenaje de 14 días; transporte de 38 días; señalización y seguridad vial 10 días; protección ambiental 15 días.

Resultados para el OE5: Impacto ambiental se planteó la mitigación en todo el recorrido

Tabla 7: Medidas de mitigación de la infraestructura vial

| Detalles del impacto | Métodos de mitigación | Impacto Residual |
|---|---|-----------------------|
| Abiótico | | |
| Calidad del aire y agua | | |
| 1.-Las partidas de construcción propala partículas y polvo en el aire. | 1.- Se controlará el polvo con cisterna en el tramo mediante pulverizaciones de agua. | Reducción del impacto |
| 2.- Se producirán las emisiones principales de partículas a partir de que los equipos que trasladan los materiales. | 2.- Deberán considerar mallas los vehículos de carga deberán mallas considerar, lo cual deben estar humedecido | Reducción del impacto |
| 3. - durante la ejecución. de emisiones de gases lo cual genera | - se controlarán los gases con vehículos en buen estado, si fuese el caso considerar vehículos nuevos | Reducción del impacto |
| Contaminación Acústica. | | |
| Recursos de agua superficiales | | |
| 1.- disponibilidad y manejo optimo del recurso hídrico. | -Toda la maquinaria antes; durante y después de ingresar a trabajar se monitoreará y mantendrá para a cerciorarse con los niveles establecido que cumpla en el modelo. | Reducción del impacto |
| 2.- En agua superficiales existe Contaminación química posible | - Abastecer combustibles y cambios de aceite Se usarán camiones cisternas para maquinaria pesadas. Se revisarán todos los días que no tengan fugas de las maquinarias de tipo alguno. | Reducción del impacto |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Biótico Eliminación de vegetación 1.-Como es zona ganadera la cual no va afectar ya que no se encuentra en el área de influencia.</p> <p>Alteración de la Fauna 2.-El habitad a causa de la tala por falta de vegetación se puede destruir ya que viven en arbustos</p> | <p>-Ser hábitat centros de rescate y recuperación para las especies que hayan sido afectadas.</p> | <p>Se plantea reforestaciones minimizando el impacto en lo abiótico.</p> |
| <p>Salud</p> | | |
| <p>Ruido Todos los equipos y maquinaria que se usados diariamente en las zonas de trabajo.</p> <p>Material particulado (Polvo). El particulado material es generado a efecto del corte, transporte y carga de los materiales, afectando a los moradores</p> | <p>Todos los equipos y maquinaria serán fiscalizada antes; durante y después del trabajo minorizando los decibles acústicos protegiendo así a los moradores, además se les dando así también orejeras a todos los involucrados de la obra</p> <p>Para el material de polvo se le da mascarilla de protección, previniendo de enfermedades</p> | <p>Reducción de impacto</p> <p>Reducción de impacto.</p> |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla mostramos la forma de mitigación de impacto ambiental ya que sabemos que es causado por medio abiótico; contaminación acústica y salud la cual debemos prevenir.

Ahora el presupuesto del impacto vial es

Tabla 8: Protección Ambiental

| Descripción | Und. Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| PROTECCION AMBIENTAL | | | 549,583.44 |
| PLAN DE SEGURIDAD | | | 74,493.88 |
| SEÑALIZACION | | | 9,932.80 |
| PROGRAMA DE MITIGACION | | | 48,424.82 |
| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL | | | 25,600.00 |
| PROGRAMA DE ABANDONO | | | 391,131.94 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla, se detalla el costo total de protección ambiental que asciende s/ 549,583.44 para ser plan de mitigación y monitoreado en el recorrido de la infraestructura vial mitigación los diferentes impactos como lo abiótico; biótico; salud.

V. DISCUSIÓN

En la zona de estudio la situación relativamente actual, demuestra que estas presentan un carril, en ambos sentidos, en la calzada son parámetros los deterioros o fallas que saltan a la vista, y para la evaluación vehicular que existe en el lugar, esto es preocupante, se llevó por lo que a cabo la inspección y para el diagnóstico estudios básicos de la condición de estas, se definen 3 niveles de tipo de deterioro de gravedad los cuales son deformaciones, fisuras y pérdidas de material, por ende se llevará a cabo la solución al problema teniendo en cuenta los diferentes estudios realizados en campo, porque el diagnóstico es preocupante ya que el objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada y existen secciones de hasta 500 m de esta, tal como nos menciona Álvarez, et. Al., (2019). Detalla que el “Esbozo del pavimento flexible de la vía 12a del barrio Santa Rita Girardot - Cundinamarca” llegando a la conclusión los datos aportados por el diagnóstico situacional es prioritario ya que de ello depende el diseño definitivo, para ello se evaluó todo el recorrido identificando cada tramo del recorrido, esto comparando su análisis nos ayuda determinar el diseño óptimo.

Para dar solución al se realizaron los estudios preliminares mostrándonos que el recorrido empieza en el km 0+631, se llevó al cabo los estudios básicos de ingeniería, los cuales conforman levantamiento topográfico nos muestra una orografía es terreno plano, una longitud de 6+500 km, con un pendiente promedio del 2%, curvas a nivel equidimensionales de 1 m, 15 puntos de control BMs y se encuentra ubicado a una altitud promedio de 99 m.s.n.m.; en el estudio de mecánica de suelos, este suelo tiene una clasificación A-2-6(0) AASHTO, SC SUSC, con una granulometría promedio 29.88% finos y un Índice de Plasticidad promedio de 14.78%, teniendo una Humedad promedio natural del 6.6% y una compactación de 1.924 M.D.S (gr/cc) y 10.72 O.C.H y por ultimo un CBR 0.1” promedio de 16.24, es decir el 95%, tal como nos Llanos, et. Al., (2020) refiere que la “Infraestructura vial urbana diseñada para la accesibilidad de Fila Alta-A.H. 10 de marzo-Jaén”, es focalizar su objetivo del sector desarrollando el diseño, la es no experimental la metodología; aplicable, cuyo resultado se diseñó

de Proctor modificado AASHTO la calzada con 95%, y del pavimento como estructura es 7,10%, y la urbanización de relieves y taludes planos. Concluyendo que el suelo se identifica la cual constituye la topografía natural con poca pendiente y grava, es "bueno" el Proctor. Es de 271 vehículos / día el IMD anual, representando en vehículos ligeros el 90% sin autobús; los vehículos pesados son el 10% del MDI. Cumpliendo la misma característica esto hace la viabilidad del proyecto.

En el estudio de tráfico se aplicó el estudio del IMDA arrojando 160 unidades promedio y el estudio de ESAL arrojando 259.983 E.E. promedio, así como nos dice Jaén, Llanos, et. Al., (2020) refiere que la "Infraestructura vial urbana diseñada para la accesibilidad de Fila Alta-A.H. 10 de marzo-Jaén", es focalizar su objetivo del sector desarrollando el diseño, la es no experimental la metodología; aplicable, cuyo resultado se diseñó de Proctor modificado AASHTO. En el tráfico nos indica de 271 vehículos / día el IMD anual, representando en vehículos ligeros el 90% vehículos pesados; sin autobús, del MDI es el 10%.

Y finalmente en su estudio hidrológico nos arroja Caudal de diseño cuneta triangular $0.054 \text{ m}^3/\text{s}$ y un Caudal de diseño de canaleta Colector de $1.25 \text{ m}^3/\text{s}$, cumple con las normativas hidrológicos emitidos por Senahmi

Para el diseño de pavimento flexible se empleó el método de AATHO-93, para el cálculo de ESALs (W18) resulto $2.94\text{E}+06$, con una confiabilidad del 85%, una desviación estándar de -1.036, el error estándar combinado es de 0.450, una servicialidad es de 1.50, el número estructural requerido es 1.50, Para el Módulo de resiliente (Mr), primero consideramos el CBR diseño es del 16.24%, un $\text{Mr} = 15211.29 \text{ PSI}$ y el número estructural requerido de 2.450; se plantearon espesores de capa superficial de 5.00 cm, espesor de base de 15 cm, espesor de subbase de 15 cm, el numero estructural requerido de 2.450 y el numero estructural calculado de 2.452 haciendo comparación "SN" la cual cumple y para espesores de la base Losa de Cº Asfáltico es de 5 cm, la base granular 15.00 cm Subbase granular es de 15cm, tal como nos indica la Norma Técnica Peruana y Amambal, et. Al., (2017) en su descripción de lo que vendría a ser el

pavimento el cual nos dice que es formado en sentido horizontal por capas de material granular las cuales apoyándose de manera una sobre la otra; cumpliendo la función de desplazamiento vehicular y peatonal de brindar una superficie. La cual tiene función constante de estructura, cuya finalidad apoyarse una superficie de rodamiento el tráfico seguro permitiéndolo y confortable de vehículos, a velocidades deseadas operacionales y condición climática, en cualquier caso.

En relación a los metrados se realizarán diferentes partidas consignadas en el los planos las cuales figura obras preliminares, movimiento de tierras; sub base y base; pavimento; que están bajo el reglamento de metrado que cumplen las especificaciones.

En el caso de presupuesto se demostró que el total es de 26 406 350.50 nuevos soles, cumpliendo con toda la normatividad de presupuesto establecido, esto también coincide con Bosque (2017) nos dice que, en Costa Rica, los diseños de infraestructura vial presentan define lo cual es un peligro para I transporte urbano, y para transitabilidad de las personas. Donde verifica el presupuesto obtenido es importante para la viabilidad del proyecto. Esto hace que sea viable el proyecto.

En relación de cronograma de obra se demostró que 213 días calendarios para la ejecución de obra, cumpliendo toda la normativa expuesta por MTC. Hace que sea viable el proyecto

En relación al impacto ambiental se realizó las medidas de mitigación, tanto abiótico, contaminación acústica; biótica; salud; de tal manera verificación que sea viable, la cual tiene un costo total s/.549,583.44, cumpliendo con todos los parámetros exigidos por MTC

VI. CONCLUSIONES

1. En el diagnóstico situacional se concluye que está en pésimas condiciones no cumple con parámetros exigidos, por lo cual se debe realizar el diseño definitivo.
2. Es un terreno plano, una longitud de 6+500 km, con un pendiente promedio del 2%, curvas a nivel equidimensionales de 1 m, 15 puntos de control BMs y se encuentra ubicado a una altitud promedio de 99 m.s.n.m.; en el estudio de mecánica de suelos, este suelo tiene una clasificación A-2-6(0) AASHTO, SC SUSC, con una granulometría promedio 29.88% finos y un Índice de Plasticidad promedio de 14.78%, teniendo una Humedad promedio natural del 6.6% y una compactación de 1.924 M.D.S (gr/cc) y 10.72 O.C.H y por ultimo un CBR 0.1" promedio de 16.24, es decir el 95%.En el estudio de tráfico se aplicó el estudio del IMDA arrojando 160 unidades promedio y el estudio de ESAL arrojando 259.983 E.E. promedio, es decir es una carretera bastante transitada.
3. Se concluye en el diseño geométrico que es de clase 3; ancho de calzada 6.60 tipo vehículo C2; velocidad de directriz 40km/h, bombeo 2%, y en los espesores de la capa en losa de asfalto es 5cm; base granular 15 cm y sub base granular es 15cm
4. Se concluye que el costo total es s/. 26 406 350.50, con 21 días calendario en la ejecución de calendario, cuyo metrado se realizó por partidas
5. En relación al impacto ambiental se realizó la mitigación la cual su presupuesto de inversión total s/. 549,583.44

VII. RECOMENDACIONES

1. En el diagnóstico situacional tomar en cuenta el buen diseño óptimo ya que depende de ello, tomar en cuenta por lo que se debe estar en datos diferentes estadísticos
2. Establecer el estudio básicos parámetros nuevos mostrando a tener errores menores de tomar los datos al momento como por ejemplo GPS diferencial; drones o estaciones con láser, los ensayos de manera también la toma de muestra estricta no dañando los estratos y contaminado.
3. El diseño geométrico de acuerdo a la realidad de manera dosificada, los resultados obtenidos para mejorar el impacto y el buen diseño dar viabilidad.
4. Según nuevos estudios para el diseño de pavimento flexible según la actualidad con instrumentos más santificados la para futuras generaciones tesisas cual dará realce para más alcances.
5. En el momento de la ejecución se recomienda usar el Plan de Manejo Ambiental, de manera de poder planificar y mitigar los impactos que tendrá en el momento de la ejecución

REFERENCIAS

- Antolí., N. (2014). El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras. En N. Antolí., & 1. e. 2002 (Ed.), El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras (pág. 341). Barcelona: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).
- Becerra, S. M. (2012). Tópicos de Pavimentos de Concreto. En Becerra, Tópicos de pavimentos de concreto. Perú, 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 Naranjitos, La Libertad, El Triunfo, El Tesoro, Madre de Dios, Cruce Sirumbache, Distrito de C Cajaruro, Utcubamba, Amazonas". Cajaruro, Utcubamba, Región Amazonas.
- Chura, Z. F. (2014). Mejoramiento de la Infraestructura Vial a nivel de Pavimento Flexible de la Avenida Simón Bolívar de la Ciudad de ARAPA – Provincia de Azángaro - Puno. Tesis, Puno. Recuperado el 21 de 06 de 2018, de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1951/Chura_Zea_Fredy_Aurelio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2018). <http://www.cip.org.pe/>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>

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

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

La Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial. (31 de Julio de 2018). http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12. Recuperado el 28 de Julio de 2018, de http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12:
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:52bPZyl_pHUJ:www.barranquilla.gov.co/transito/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D5507%26Itemid%3D12+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe

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

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

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (enero de 2018). Glosario de términos. Obtenido de Glosario de Términos de uso frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf

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, A. M. (2017). Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca – Loma Linda, Distrito de Mache, Provincia Otuzco, Departamento La Libertad. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Recuperado el 13 de julio de 2018
- Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <http://municajaruro.gob.pe/>. Obtenido de <http://municajaruro.gob.pe/>.
- Municipalidad Distrital de Cajaruro. (2018). <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>. Obtenido de <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>: <https://www.deperu.com/gobierno/municipalidad/municipalidad-distrital-de-cajaruro-utcubamba-3535>
- Municipalidad Provincial de Moquegua. (25 de Abril de 2018). Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio. (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOQUEGUA) Recuperado el 15 de JUNIO de 2018, de Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San

Antonio: <http://www.munimoquegua.gob.pe/noticia/alcalde-busca-financiamiento-para-construccion-de-la-interconexion-vial-entre-el-centro>

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

Red de Comunicación Regional. (05 de enero de 2018). Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están Afirmadas. (RCR (Red de comunicación regional)) Recuperado el 15 de junio de 2018, de Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías esta Afirmadas: <https://rcrperu.com/cajamarca-solo-tiene-dos-carreteras-asfaltadas-mientras-el-resto-de-vias-estan-afirmadas/>

República. (22 de abril de 2018). Carreteras en provincias carecen de mantenimiento y pueden causar accidentes. República, 15. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://larepublica.pe/sociedad/1230895-carreteras-en-provincias-carecen-de-mantenimiento-y-pueden-causar-accidentes>

Revista Vial. (01 de marzo de 2018). Los caminos rurales en la Provincia de Buenos Aires. Vial. Recuperado el 10 de junio de 2018, de Deficiencias en la infraestructura vial: <http://revistavial.com/los-caminos-rurales-en-la-provincia-de-buenos-aires/>

Rojas, M. (05 de diciembre de 2016). República Bolivariana de Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. Recuperado el 07 de agosto de 2018, de <https://es.scribd.com/document/333230187/Criterios-y-Normas-Para-El-Diseño-de-Pavimento>

Salamanca, N. M., & Zuluaga, B. S. (2014). Diseño de la Estructura de Pavimento Flexible por medio de los Métodos Invias, Aashto 93 E Instituto del Asfalto para la Vía la Ye. Tesis, Universidad Católica de Colombia, Colombia, Bogotá. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dise%C3%B1o-

estructura-pavimento-flexible-Aashto-Invias-Insituto-Asfalto-Barranca_Lebrija%20(3).pdf

Sánchez, V. N. (2018). Recuperado el 18 de 05 de 2018

Suarez, R. C., & Vera, T. A. (2015). ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA EL SALADO MANANTIAL DE GUANGALA DEL CANTÓN SANTA ELENA. Tesis, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. Recuperado el 15 de junio de 2018, de <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/2273/UPSE-TIC-2015-010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Supo. (2013). Diseño de Pavimentos. En Supo, Diseño de Pavimentos (pág. 2y7). Perú, Perú: Universidad Andina Néstor Cacedes. Recuperado el 28 de julio de 2018, de file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf:
file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/UD_I%20INTRODUCCION%20AL%20DISE%20ESTRUCTURAL%20DE%20PAVIMENTOS%20v2013-2.pdf

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

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

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

ANEXOS

Anexo 01: Operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA |
|-----------------------------------|--|---|-------------------------------|--|-----------|
| Diseño de la infraestructura vial | La infraestructura vial consta de todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y seguro desde un punto a otro, minimizando las externalidades, principalmente que todo el sistema funcione como un conjunto armónico. | En este tipo de definición se presenta los elementos concretos (indicadores y referentes empíricos) que permite observar y, se puede medir los fenómenos que se estudia, la definición operacional de los conceptos sirve, para guiar la recopilación de la información empírica. | Diagnostico situacional | <ul style="list-style-type: none"> • Contexto social y Localización • Diseño de pavimento rígido, Topografía, Mecánica de suelos y cantera, Hidrología | NOMINAL |
| | | | Estudio básico | <ul style="list-style-type: none"> • Contenido de humedad • Granulometría • Límites de constancia • Densidad máxima | RAZÓN |
| | | | Diseño del desarrollo técnico | <ul style="list-style-type: none"> • Pavimentos, Obras de arte • Señalización, geométrico • Índice medio diario anual • Partidas • Metrados | RAZÓN |
| | | | Costos y presupuestos | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de costos unitarios • Insumos • Mano de obra • Maquinaria • Equipos | RAZÓN |
| | | | Aspectos ambientales | <ul style="list-style-type: none"> • Impacto Ambiental | INTERVALO |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de consistencia

| Problema general | Objetivos | Variables | Dimensiones | Indicadores | Metodología |
|---|---|--------------------------------|-------------------------------|---|--|
| ¿Es inapropiada la trocha carrozable en la circulación de vehículos de transporte para los centros poblados de Vichayal, luya, en el Distrito de Tumán- 2022? | Diseñar de la infraestructura vial para un buen desarrollo de la transitabilidad Vehicular de los centros poblados de Vichayal y Luya del distrito de Tumán | Diseño de infraestructura vial | Diagnóstico situacional | Contexto social y localización | Diseño de investigación: No Experimental |
| | | | Estudios básicos | <ul style="list-style-type: none"> Diseño de pavimento rígido, Topografía, Mecánica de suelos y cantera, Hidrología Contenido de humedad Granulometría Límites de constancia Densidad máxima | |
| | | | Diseño del desarrollo técnico | <ul style="list-style-type: none"> Pavimentos, Obras de arte Señalización, geométrico Índice medio diario anual | |
| | | | Presupuesto | Costos unitarios Metrados Cronograma de obra | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03 Modelo de Consentimiento y/o asentimiento informado, formato UCV



RESOLUCIÓN DE CARRERA PROFESIONAL N° 0414-2022/UCV-EPIC

Chiclayo, 14 de Octubre de 2022

VISTO

El registro de investigaciones presentado por el docente de la experiencia curricular Desarrollo de Proyecto de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo, quien solicita se emita la Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación:

Y CONSIDERANDO:

Que el artículo 31° del Reglamento de Investigación señala: SE ENTIENDE POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EL PLAN QUE PRESENTA LA ELABORACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO CON UNA ESTRUCTURA TEÓRICA METODOLÓGICA EN LA CUAL SE DEFINE CLARAMENTE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS Y ADMINISTRATIVOS A PARTIR DE LOS CUALES SE PUEDE EVALUAR LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Que en el Capítulo XI de la Directiva N° 001-2019-DPAI-UCV, señala: LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROBADOS CON RESOLUCIÓN, TENDRÁN UNA VIGENCIA DE HASTA 1 AÑO PARA QUE PUEDAN SER DESARROLLADOS.

Que los estudiantes **AGUILAR CORONEL EMERSON** y **FARRO FLORES FABIOLA KARINA** han sustentado ante el docente Mgtr. Efraín Ordinola Luna, obteniendo nota aprobatoria y ha cumplido con los requisitos establecidos por la Ley Universitaria N° 30220 y el Reglamento de Investigación.

Por ello,

El Coordinador de Escuela Profesional de Ingeniería Civil estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el Proyecto de Investigación titulado: **"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE TUMÁN, VICHAYAL, LUYA, EN EL DISTRITO DE TUMÁN- 2022"**, cuya Línea de Investigación es: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL** a cargo de los estudiantes **AGUILAR CORONEL EMERSON** y **FARRO FLORES FABIOLA KARINA** del Programa de Ingeniería Civil del Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo.

ARTÍCULO 2°: Designar como docente asesor al Mgtr. Efraín Ordinola Luna, del proyecto de investigación mencionado en el Artículo Primero.

ARTÍCULO 3°: El nombre del Proyecto de Investigación será considerado para la obtención del título profesional.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

Mgtr. Robert Edinson Soclupe Sandoval
Coordinador de EP Ingeniería Civil
Universidad César Vallejo – Chiclayo



Municipalidad DISTRITAL DE TUMÁN

GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

CARTA N° 037- 2023-MDT/GDUR

SEÑORES:
FARRO FLORES FABIOLA KARINA
AGUILAR CORONEL EMERSON
TUMÁN-

ASUNTO : RESPUESTA A SU SOLICITUD
REF : INFORME N° 022-2023-MDT/GM/OPMI
FECHA : Tumbán, 29 de Mayo del 2023


De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted, para expresarle mi saludo cordial en nombre de la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad distrital de Tumbán, y a la vez en atención al documento de la referencia, hacer de conocimiento lo siguiente:

Que de acuerdo a la búsqueda en el aplicativo informático CONSULTA AVANZADA del Ministerio de Economía y Finanzas, no se ha encontrado registro alguno de la inversión relacionada con la infraestructura VIAL DE TUMÁN, VICHAYAL, LUYA en el distrito de Tumbán. Cabe indicar que no existe **NO DUPLICIDAD** con respecto a la denominación de la tesis proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE TUMÁN, VICHAYAL, LUYA EN EL DISTRITO DE TUMÁN 2023",

Sin otro particular me despido de usted, expresando mi consideración y estima.

Atentamente


Arq. MAXIMO MIGUEL SALAZAR LLONTOP
GERENTE (e) DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

cc. ARCHIVO/GDUR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN
SECRETARÍA DE ALCALDÍA

15 MAYO 2023

Hora: 2:35 p. Reg: 1180
Firma: [Firma] Folios: 03

VIERNES 15 DE MAYO DEL 2023
SOLICITO: Validación de NO duplicidad de proyecto

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN
MESA DE PARTES
RECEPCION

15 MAYO 2023

Hora: 10:45 c. Reg: 2209
Firma: [Firma] (03)

Señor:
ING. JULIO GALVEZ MARRUFO
ALCALDE DEL DISTRITO DE TUMÁN

Es grato dirigimos a usted para saludarle cordialmente, y manifestarle:
Que siendo estudiante del X ciclo de ing. Civil y habiendo presentado el título de proyecto de tesis: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE TUMÁN, VICHAYAL, LUYA, EN EL DISTRITO DE TUMÁN 2023".
Motivo por lo cual solicito a su REPRESENTADA VALIDACION DE NO DUPLICIDAD DE PROYECTO. A fin de tener viabilidad a nuestro proyecto de tesis mencionado.

Por lo expuesto ruego acceda a nuestra solicitud.
Sin otra particular queda de usted.

ATENTAMENTE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN
Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural

RECIBIDO

18 MAY 2023

N° DE REGISTRO: 805
HORA: 9:45 V° B°: [Firma]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN
DE PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

RECEPCION

16.05.23
2:55 p. 3269
[Firma]

[Firma]

Emerson Aguilar coronel
DNI: 44249199

RECIBIDO

15 MAY 23

[Firma]

Fabiola Karina Farro Flores
DNI: 45382725

Anexo 04: Matriz Evaluación por juicio de expertos, formato UCV.



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: MG. MARIBEL TERLEIRA RAMIREZ

Institución donde labora : SUB REGIÓN AGRARIA

Especialidad :

Instrumento de evaluación : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Autor (s) del instrumento (s): - **Emerson, Aguilar Coronel - Fabiola Karina, Farro Flores.**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:
2023.

51

Chiclayo, junio,

Firma de experto informante

DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo Maribel Terleira Ramírez de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 01122598, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en sucre 9 N° 956, laborando en la actualidad en la empresa Sub Región Agraria DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación: "Diseño de infraestructura vial de Tután, Vichayal, Iyá, en el Distrito de Tután - 2022" para obtener título de Ingeniero Civil, Emerson, Aguilar Coronel (Orcid org/0000-0002-2010-4179) y Fabiola Karina, Farro Flores. (Orcid org/0000-0001-8928-3956) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 05 /06/ 2023



Firma
DNI N° 01122598



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

| | |
|----------------------------------|------------------|
| Apellidos | TERLEIRA RAMIREZ |
| Nombres | MARIBEL |
| Tipo de Documento de Identidad | DNI |
| Numero de Documento de Identidad | 01122598 |

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Nombre | UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C. |
| Rector | TANTALEAN RODRIGUEZ JEANNETTE CECILIA |
| Secretario General | LOMPORTE ROSALES ROSA JULIANA |
| Director | PACHECO ZEBALLOS JUAN MANUEL |

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

| | |
|---------------------|----------------------------|
| Grado Académico | MAESTRO |
| Denominación | MAESTRA EN GESTIÓN PÚBLICA |
| Fecha de Expedición | 17/10/22 |
| Resolución/Acta | 0612-2022-UCV |
| Diploma | 052-175201 |
| Fecha Matricula | 05/04/2021 |
| Fecha Egreso | 01/09/2022 |

Fecha de emisión de la constancia:
16 de Junio de 2023



CÓDIGO VIRTUAL 0001334728



ROLANDO RUIZ LLATANCE
EJECUTIVO
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria
Idioma: Servidor de
Agente automatizado.
Fecha: 16/06/2023 16:55:36-0100

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enviando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° 27269 - Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

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

Apellidos y nombres del experto: Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres

Institución donde labora : Universidad Nacional de Jaén

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Diseño de Infraestructura Vial

Autor (s) del instrumento (s): - Emerson, Aguilar Coronel - Fabiola Karina, Farro Flores.

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

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

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD
Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable
PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Chiclayo, junio, 2023.



Firma de experto informante

DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 41814382, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en la Roberto segura Ca.12, laborando en la actualidad en la Universidad Nacional de Jaén DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación: "Diseño de infraestructura vial de Tután, Vichayal, Iyá, en el Distrito de Tután - 2022" para obtener título de Ingeniero Civil, Emerson, Aguilar Coronel (Orcid org/0000-0002-2010-4179) y Fabiola Karina, Farro Flores. (Orcid org/0000-0001-8928-3956) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 05 /06/ 2023.



Firma
DNI N° 41814382



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **REINOSO TORRES**
Nombres **JORGE JEREMY JUNIOR**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Número de Documento de Identidad **41814382**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO**
Rector **DANILO MARCIAL ESCOBAR GUTIERREZ**
Secretario General **JAVIER SORIANO DIAZ DIAZ**
Director **RAFAEL MARTEL ACOSTA**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Grado Académico **MAESTRO**
Denominación **MAESTRO CON MENCIÓN EN: DOCENCIA UNIVERSITARIA
Y GERENCIA EDUCATIVA**
Fecha de Expedición **08/09/20**
Resolución/Acta **227-2020-CU-UDCH**
Diploma **PG000136**
Fecha Matricula **08/08/2013**
Fecha Egreso **30/10/2015**

Fecha de emisión de la constancia:
05 de Julio de 2023



CÓDIGO VIRTUAL 0001354929

ROLANDO RUIZ LLATANCE
EJECUTIVO
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria
Motivo: Servidor de
Agente automatizado.
Fecha: 05/07/2023 17:24:41-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de código o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27269 - Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2006-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

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

Apellidos y nombres del experto: José Alfredo Rolando Céspedes Deza

Institución donde labora : Universidad Nacional de Cajamarca

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Diseño de Infraestructura Vial

Autor (s) del instrumento (s): - Emerson, Aguilar Coronel - Fabiola Karina, Farro Flores.

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

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

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD
Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable
PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Chiclayo, junio, 2023.



José Alfredo Rolando Céspedes Deza
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 182254

Firma de experto informante

DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo José Alfredo Rolando Céspedes Deza de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 72354164, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en el jr. El Chaupe, laborando en la actualidad en la Universidad Nacional de Cajamarca DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación: "Diseño de infraestructura vial de Tumán, Vichayal, Iyá, en el Distrito de Tumán - 2022" para obtener título de Ingeniero Civil, Emerson, Aguilar Coronel (Orcid org/0000-0002-2010-4179) y Fabiola Karina, Farro Flores. (Orcid org/0000-0001-8928-3956) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 05 /06/ 2023.




Firma
DNI N° 72354164



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| Apellidos | CESPEDES DEZA |
| Nombres | JOSE ALFREDO ROLANDO |
| Tipo de Documento de Identidad | DNI |
| Numero de Documento de Identidad | 72354164 |

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| Nombre | UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO |
| Rector | ALBERTO FELIPE ORTIZ PRIETO |
| Secretaría General | JAVIER SORIANO DIAZ DIAZ |
| Directora | MARIA DEL ROCIO HENDE SANTOLAYA |

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

| | |
|---------------------|--|
| Grado Académico | MAESTRO |
| Denominación | MAESTRO CON MENCION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GERENCIA EDUCATIVA |
| Fecha de Expedición | 24/04/19 |
| Resolución/Acta | 185-2019-CU-UDCH |
| Diploma | PG000787 |
| Fecha Matricula | 12/05/2017 |
| Fecha Egreso | 30/06/2018 |

Fecha de emisión de la constancia:
05 de Julio de 2023



CÓDIGO VIRTUAL 0001354963



Firmado digitalmente por:
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria
Móvil: Servidor de Agente automatizado.
Fecha: 05/07/2023 17:41:05-0500

ROLANDO RUIZ LLATANCE
EJECUTIVO
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

Anexo 05: Estudios básicos de ingeniería



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

CUADRO DESCRIPTIVO DE LAS CALICATAS KM 0+000 AL 6+000

OBRA: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL
UBICACIÓN: CENTRO POBLADO VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN
MATERIAL: AFIRMADO

RESUMEN DE CALICATAS KM 0+000 AL 6+000

| CÓDIGO | FECHA | LADO | PUNTO | GRAMILOMETRÍA | | | | | | | | | | | | | | | | LÍMITES DE COMPRESIÓN | | | | | | | | |
|-------------------|----------|------|-------|---------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|----|--------|-----------------------|--------|----|--------|------|--------|-------|--------|-------|
| | | | | PRIMA CAPA (% pasado sucesivos) | | | | | | | | | | | | | | | | 55 | 50 | | | | | | | |
| | | | | 21/7" | 2" | 11/7" | 1" | 1/4" | 1/2" | 1/8" | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 1 3/4" | 2" | 2 1/2" | 3" | 3 1/2" | 4" | 4 1/2" | 5" | 5 1/2" | 6" | 6 1/2" | |
| 01-0+000-CAB-0001 | 07-10-22 | DER. | H-1 | | 99.0 | 93.9 | 86.1 | 79.0 | 72.0 | 64.2 | 55.9 | | | 47.8 | | | | | | | | | | 17.2 | 18.2 | 25.50 | 19.50 | |
| 02-1+000-CAB-0002 | 07-10-22 | DER. | H-2 | | 97.3 | 92.3 | 84.5 | 77.3 | 69.6 | 61.5 | 50.0 | | | 46.0 | | | | | | | | | | | 15.0 | 11.7 | 25.90 | 19.70 |
| 03-1+000-CAB-0003 | 10-10-22 | IZQ. | H-3 | | 96.8 | 92.4 | 84.9 | 78.2 | 71.4 | 64.6 | 52.0 | | | 45.2 | | | | | | | | | | | 16.4 | 12.4 | 27.20 | 21.50 |
| 04-2+000-CAB-0004 | 10-10-22 | DER. | H-4 | | 96.9 | 92.1 | 84.6 | 77.2 | 69.8 | 61.2 | 47.9 | | | 41.8 | | | | | | | | | | | 14.3 | 10.9 | 26.40 | 22.80 |
| 05-2+000-CAB-0005 | 11-10-22 | DER. | H-5 | | 96.4 | 92.1 | 84.8 | 78.1 | 71.0 | 64.4 | 54.0 | | | 46.8 | | | | | | | | | | | 18.4 | 18.2 | 24.90 | 19.80 |
| 06-3+000-CAB-0006 | 11-10-22 | IZQ. | H-6 | 97.0 | 93.5 | 85.1 | 81.1 | 75.5 | 68.5 | 61.9 | 49.0 | | | 43.6 | | | | | | | | | | | 5.6 | 6.1 | 24.50 | 19.90 |
| 07-3+000-CAB-0007 | 11-10-22 | DER. | H-7 | 97.4 | 94.1 | 85.8 | 82.9 | 76.5 | 69.7 | 63.3 | 52.0 | | | 45.0 | | | | | | | | | | | 8.9 | 6.1 | 26.50 | 21.20 |
| 08-4+000-CAB-0008 | 11-10-22 | DER. | H-8 | | 96.1 | 91.1 | 79.5 | 73.1 | 66.6 | 57.2 | 45.0 | | | 39.4 | | | | | | | | | | | 16.4 | 7.4 | 26.50 | 22.80 |
| 09-4+000-CAB-0009 | 11-10-22 | IZQ. | H-9 | 97.3 | 93.9 | 85.4 | 78.4 | 72.3 | 65.0 | 58.3 | 50.0 | | | 42.8 | | | | | | | | | | | 16.6 | 7.4 | 25.70 | 20.40 |
| 10-5+000-CAB-0010 | 11-10-22 | DER. | H-10 | | 96.5 | 91.3 | 79.9 | 73.3 | 66.3 | 58.8 | 49.0 | | | 42.4 | | | | | | | | | | | 5.4 | 6.2 | 26.20 | 21.70 |
| 11-5+000-CAB-0011 | 11-10-22 | DER. | H-11 | 97.2 | 94.0 | 85.9 | 78.1 | 71.0 | 64.1 | 57.4 | 49.0 | | | 42.2 | | | | | | | | | | | 8.9 | 6.7 | 27.70 | 22.20 |
| 12-5+000-CAB-0012 | 11-10-22 | IZQ. | H-12 | | 96.6 | 91.8 | 79.9 | 71.7 | 64.5 | 58.8 | 47.0 | | | 40.7 | | | | | | | | | | | 15.9 | 9.5 | 26.80 | 21.90 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N = | 4.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | |
| B = | 389.0 | 1,149.5 | 1,070.2 | 964.9 | 901.9 | 814.9 | 744.5 | 688.0 | 620.7 | 550.7 | 480.7 | 410.7 | 340.7 | 270.7 | 200.7 | 130.7 | 60.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Xp = | 67.2 | 96.8 | 91.6 | 82.1 | 75.2 | 67.9 | 61.5 | 55.0 | 48.5 | 42.0 | 35.5 | 29.0 | 22.5 | 16.0 | 9.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Km = | 97.8 | 93.2 | 88.5 | 78.1 | 71.0 | 64.1 | 57.2 | 50.3 | 43.4 | 36.5 | 29.6 | 22.7 | 15.8 | 8.9 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Señal = | 97.8 | 98.2 | 94.6 | 86.1 | 79.0 | 71.5 | 64.2 | 56.9 | 49.6 | 42.3 | 35.0 | 27.7 | 20.4 | 13.1 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Desviación estándar = | 0.8 | 1.0 | 1.8 | 2.9 | 3.0 | 3.9 | 3.2 | 2.7 | 2.0 | 1.3 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Varianza = | 0.4 | 0.9 | 3.2 | 8.4 | 9.0 | 15.2 | 10.2 | 7.3 | 4.0 | 2.5 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Coefficiente de variación = | 0.8 | 1.0 | 3.7 | 3.8 | 4.0 | 4.3 | 5.3 | 5.4 | 5.7 | 6.0 | 6.3 | 6.6 | 6.9 | 7.2 | 7.5 | 7.8 | 8.1 | 8.4 | 8.7 | 9.0 | 9.3 | 9.6 | 9.9 | 10.2 | 10.5 | 10.8 | 11.1 | 11.4 | 11.7 |

[Firma]
ANITA VILLALBA FLORES
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CUADRO DESCRIPTIVO DE LAS CALICATAS KM 0+000 AL 6+000

OBRA : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN
MATERIAL: ARENA ARCILLOSA

| RESUMEN DE CALICATAS KM 0+000 AL 6+000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|------|---------|------------------------------------|--------|----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------------------------|--------|--------|----|--|--|
| CÓDIGO | FECHA | LADO | MUESTRA | GRANULOMETRÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | |
| | | | | SEGUNDA CAPA (% pasante acumulada) | | | | | | | | | | | | | | | | | | PASANTES N°40 | | | | | |
| | | | | 2" | 1 1/2" | 1" | 3/4" | 1/2" | 3/8" | N°4 | N°6 | N°10 | N°15 | N°20 | N°30 | N°40 | N°50 | N°60 | N°75 | N°100 | N°200 | LL (%) | LP (%) | IP (%) | SI | | |
| 01-0-000-LAB-0M01 | 07-10-22 | DER. | M-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02-1-000-LAB-0M02 | 07-10-22 | DER. | M-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03-1-000-LAB-0M03 | 10-10-22 | DER. | M-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04-2-000-LAB-0M04 | 10-10-22 | DER. | M-4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05-2-000-LAB-0M05 | 11-10-22 | DER. | M-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06-3-000-LAB-0M06 | 11-10-22 | DER. | M-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07-3-000-LAB-0M07 | 12-10-22 | DER. | M-7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08-4-000-LAB-0M08 | 12-10-22 | DER. | M-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-4-000-LAB-0M09 | 13-10-22 | DER. | M-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-5-000-LAB-0M10 | 13-10-22 | DER. | M-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11-5-000-LAB-0M11 | 14-10-22 | DER. | M-11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12-5-000-LAB-0M12 | 15-10-22 | DER. | M-12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Xp = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Xmín = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Xmáx = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desviación estándar = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Varianza = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente de variación = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495





Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CAPACIDAD PORTANTE

MÉTODO: CLASIFICACIÓN DE SUELOS



Calle Curicancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 01 BM N°01 KM. 0+500



Calle Curicancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N°: | 001 | REALIZADO POR: | P.G.P |
| REALIZADO POR: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA: | N° 01 |
| FECHA MUESTREO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | BM N°01 KM. 0+500 Der |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m. |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--------|---|--------|
| 0.00 | | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.25 | | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |

ANGELINA VILLALÓN ESCOBEDO
INGENIERA C.O.R.
REG. O.P. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

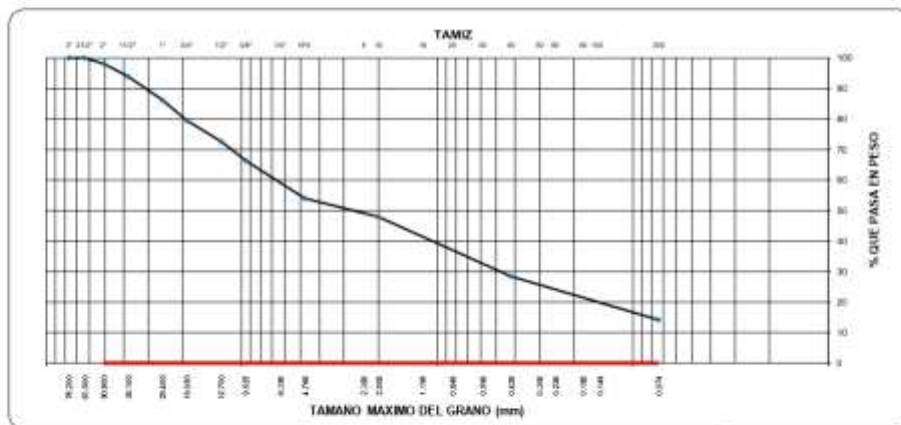
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 001 | REALIZADO POR | : P.O. P. |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N° 01 CAPA DI |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : 88 N° 01 KM. 0+500 Dir. |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.25 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|-------|----------------|-------|--------------------------------|
| | | | | | | Grava | Arina | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | 474.0 | 1.9 | 1.9 | 98.1 | - | - | Peso de la Muestra: 24720.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1011.0 | 4.1 | 6.0 | 94.0 | - | - | Fración Fina: 1235.0 gr |
| 1" | 25.400 | 1923.0 | 7.8 | 13.8 | 92.2 | - | - | Clasificación SUCS: GC-GM |
| 3/4" | 19.050 | 1640.0 | 6.6 | 20.4 | 79.6 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-e |
| 1/2" | 12.700 | 1732.0 | 7.0 | 27.4 | 72.6 | - | - | Límite Líquido: 25.5 |
| 3/8" | 9.525 | 1546.0 | 6.3 | 33.7 | 66.3 | - | - | Límite Plástico: 19.3 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 6.2 |
| 4 | 4.750 | 3046.0 | 12.3 | 46.0 | 54.0 | - | - | Humedad Natural: 2.4% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 46.8% |
| 10 | 2.000 | 140.0 | 6.1 | 52.1 | 47.9 | - | - | % Arina: 54.8% |
| 16 | 1.180 | | | | | - | - | % Fino: 14.2% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.425 | 445.0 | 19.5 | 71.6 | 28.4 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 256.0 | 11.2 | 82.8 | 17.2 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 69.0 | 3.0 | 85.8 | 14.2 | - | - | |
| < 200 | - | 325.0 | 14.2 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANITA ROSA VILLALBA ESCOBAR
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengeeringsac@gmail.com



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | 001 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | -AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | -CALICATA N° 01 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM II'01 KM. 0+500 Det. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.25 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 299.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 294.00 | | |
| Peso del Agua | 5.00 | | |
| Peso del Tarro | 84.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 210.00 | | |
| Contenido de Humedad | 2.4 | | |

OBSERVACIONES:


ANGELINA VILLALÓN FLORES
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

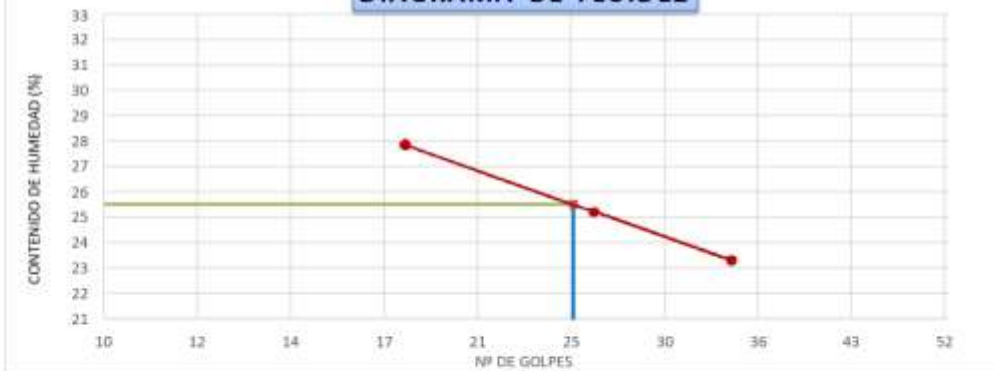
| | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 001 | REALIZADO P. | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N° 01 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°01 KM. 0+500 Der |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.25 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 34 | 26 | 18 | | |
| Recipiente N° | 6 | 11 | 18 | 6 | 11 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 55.88 | 55.95 | 56.18 | 21.74 | 21.46 |
| Recipiente + Suelo seco | 52.20 | 51.75 | 51.88 | 20.12 | 19.91 |
| Peso del agua | 3.60 | 4.2 | 4.3 | 1.62 | 1.55 |
| Peso del recipiente | 38.42 | 35.09 | 36.45 | 11.63 | 12.00 |
| Peso del Suelo Seco | 15.78 | 16.66 | 15.43 | 8.49 | 7.91 |
| % de Humedad | 23.32 | 25.21 | 27.87 | 19.08 | 19.60 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 25.5 | - | |
| Límite Plástico | - | 19.3 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 6.2 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ANGELINA PALACHE FAJARDO
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 001 | REALIZADO POR: | P.G.P. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - UJWA DIST. TUMAN | CALICATA N° | 01 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | MB N°01 KM. 0-500 Dc. |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.25 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|--------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---|---------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | |
| .4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | |
| .8 | 2.380 | | | | | - | - | |
| 10 | 2.000 | 42.0 | 2.1 | 2.1 | 97.9 | - | - | |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 175.5 | 8.6 | 10.7 | 89.3 | - | - | |
| 60 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 698.5 | 44.3 | 55.0 | 45.0 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 196.5 | 9.7 | 64.7 | 35.3 | - | - | |
| < 200 | - | 717.5 | 35.3 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 001 | REALIZADO POR | P.G.P. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°01 CAPA 02 |
| FECHA MUESTRO | 12:00:00 AM | PROGRESIVA | MB N°01 KM. 0+500 Der. |
| FECHA ENSAYO | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | PROF. | 0.25 - 1.75 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 318.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 302.00 | | |
| Peso del Agua | 16.00 | | |
| Peso del Tarro | 92.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 210.00 | | |
| Contenido de Humedad | 7.6 | | |

OBSERVACIONES:


ANGELINA VELAZQUEZ LLANOS
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca.



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|--------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 001 | REALIZADO P : | P.G. P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | : CALICAT N°01 GAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : MB N°01 KM. 0+500 Der. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.25 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 37 | 26 | 17 | | |
| Recipiente N° | 7 | 1 | 6 | 6 | 7 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 61.52 | 63.78 | 64.48 | 22.78 | 22.53 |
| Recipiente + Suelo seco | 55.32 | 56.28 | 56.68 | 21.05 | 20.83 |
| Peso del agua | 6.2 | 7.5 | 7.8 | 1.73 | 1.70 |
| Peso del recipiente | 36.39 | 35.15 | 36.40 | 11.92 | 12.01 |
| Peso del Suelo Seco | 18.93 | 21.13 | 20.28 | 9.13 | 8.82 |
| % de Humedad | 32.75 | 35.49 | 38.46 | 18.95 | 19.27 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|-------------|---------------|-------------|
| Límite Líquido | | 36.7 | - | |
| Límite Plástico | - | 19.1 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 16.6 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANGÉLICA MARÍA VARGAS PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 932424



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 02 BM N°02 KM. 1+000



Calle Coricancha S/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com


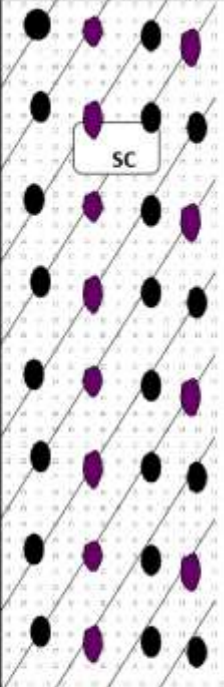


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N°: | 002 | MUESTRA: | JGH |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | WICHAYAL - LUYA, DIST. TUMAN | UBICACIÓN: | CALICATA N° 02 CAPA 01 |
| HORA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | 0M N°02 KM. 1+000 - EJE |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.20 |  | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANITA VILLAGRAN PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

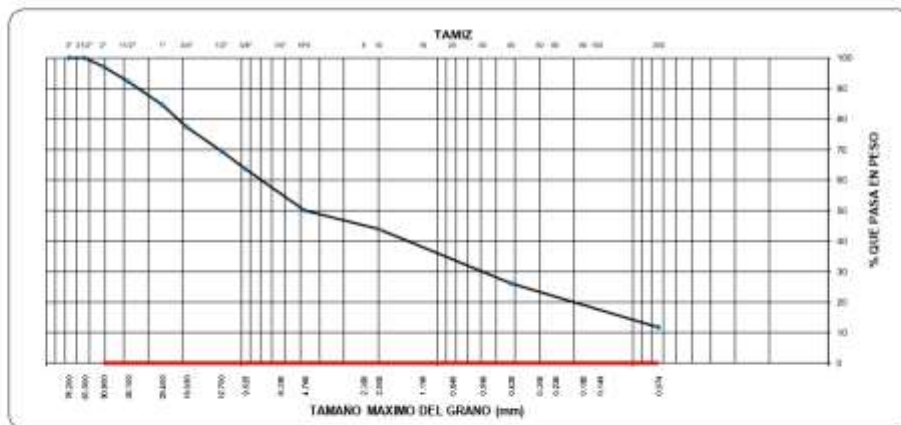
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|----------------|---------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 002 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N° 02 CAPA01 |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : 8M N°02 KM. 1+000 - E.E |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00-0.20 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|-------|----------------|-------|--------------------------------|
| | | | | | | Grava | arena | |
| 3" | 76.200 | | | | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | 100.0 | | | |
| 2" | 50.800 | 612.0 | 2.9 | 2.9 | 97.1 | | | Peso de la Muestra: 21350.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1015.0 | 4.8 | 7.5 | 92.4 | | | Fración Fina: 1001.0 gr |
| 1" | 25.400 | 1659.0 | 7.8 | 15.4 | 84.6 | | | Clasificación SUCS: GP GC |
| 3/4" | 19.050 | 1556.0 | 7.3 | 22.7 | 77.3 | | | Clasificación AASHTO: A-1-e |
| 1/2" | 12.700 | 1659.0 | 7.8 | 30.5 | 69.5 | | | Límite Líquido: 25.9 |
| 3/8" | 9.525 | 1261.0 | 6.0 | 36.5 | 63.5 | | | Límite Plástico: 19.7 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | | Índice de Plasticidad: 6.2 |
| 4 | 4.750 | 2890.0 | 13.5 | 50.0 | 50.0 | | | Humedad Natural: 3.2% |
| 8 | 2.380 | | | | | | | % Grava: 50.8% |
| 10 | 2.000 | 130.0 | 6.0 | 56.0 | 44.0 | | | % Arena: 50.8% |
| 16 | 1.190 | | | | | | | % Fino: 11.7% |
| 20 | 0.840 | | | | | | | |
| 30 | 0.590 | | | | | | | |
| 40 | 0.420 | 385.0 | 17.8 | 73.8 | 26.2 | | | |
| 50 | 0.297 | | | | | | | |
| 60 | 0.177 | | | | | | | |
| 100 | 0.149 | 241.0 | 11.1 | 85.0 | 15.0 | | | |
| 200 | 0.074 | 72.0 | 3.3 | 88.3 | 11.7 | | | |
| < 200 | - | 253.0 | 11.7 | 100.0 | 0.0 | | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 002 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | -AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | -CALICATA N° 02 CAPA01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BMH'02 KM. 1+000 - EJE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 000-20 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 374.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 365.00 | | |
| Peso del Agua | 9.00 | | |
| Peso del Tarro | 88.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 277.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.2 | | |

OBSERVACIONES:


ANGELLA MARÍA VILLAVICENCIO PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Coricancha 5/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

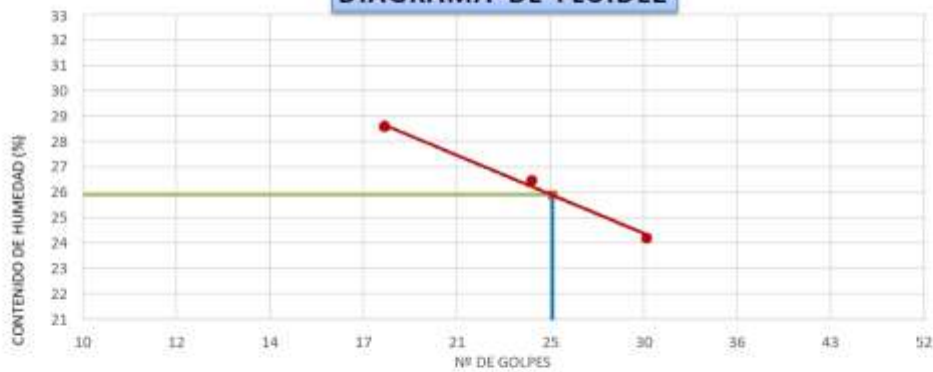
| | | | |
|----------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | 002 | REALIZADO P. | J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUY | CALICATA | : CALICATA N° 02 CAPAD1 |
| FECHA MUESTRO | : 6/10/2022 | PROGRESIVA | : BM N°02 KM 1+000 EJE |
| FECHA ENSAYO | : 7/10/2022 | PROF. | : 0.00 - 0.20 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 30 | 24 | 18 | | |
| Recipiente N° | 2 | 6 | 1 | 2 | 6 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 63.96 | 66.04 | 65.24 | 20.58 | 22.17 |
| Recipiente + Suelo seco | 58.86 | 60.64 | 58.84 | 19.20 | 20.72 |
| Peso del agua | 5.1 | 5.4 | 6.4 | 1.38 | 1.45 |
| Peso del recipiente | 37.81 | 40.25 | 36.46 | 12.3 | 13.28 |
| Peso del Suelo Seco | 21.05 | 20.39 | 22.38 | 6.90 | 7.44 |
| % de Humedad | 24.23 | 26.48 | 28.60 | 20.00 | 19.49 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 25.9 | - | |
| Límite Plástico | - | 19.7 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 6.2 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANELIS DÁVILA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

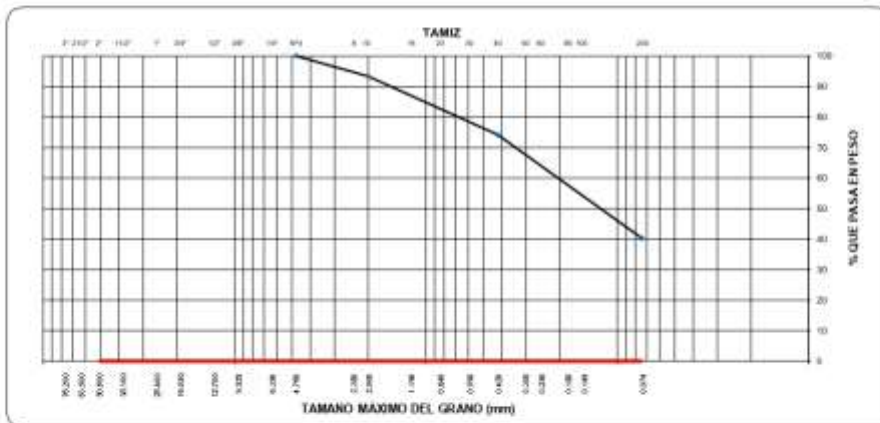
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | 002 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA | OBSEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DEL TUMAY | CALCATA | CALCATA N° 02 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | RM N° 03 KM 1+000 - EJE |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.20 - 1.75 m |

| Malla Tamaño | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 923.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Fración Fina: 923.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Clasificación SUOS: SC |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-6 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Límite Líquido: 36.0 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite Plástico: 19.7 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 16.3 |
| 4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | Humedad Natural: 9.9% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 0.0% |
| 10 | 2.000 | 51.7 | 5.7 | 6.7 | 93.3 | - | - | % Arena: 100.0% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 46.3% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 176.8 | 19.2 | 25.8 | 74.2 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 226.0 | 24.5 | 50.3 | 49.7 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 86.9 | 9.4 | 59.7 | 40.3 | - | - | |
| < 200 | - | 371.6 | 40.3 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANGEL LUIS VILLALBA PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 002 | REALIZADO POR | CALICATA N°02 CAPA 02 |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°02 CAPA 02 |
| FECHA MUESTRO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BMN° 02 KM 1+000 EJE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.20 - 1.75m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 398.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 370.00 | | |
| Peso del Agua | 28.00 | | |
| Peso del Tarro | 86.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 284.00 | | |
| Contenido de Humedad | 9.9 | | |

OBSERVACIONES:


ANGEL LUIS VILLALBA TORO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|----------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 002 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUY | CALICATA | : CALICATA N° 02 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 8/10/2022 | PROGRESIVA | : BM N° 02 KM. 1+000 - EJE |
| FECHA ENSAYO | : 7/10/2022 | PROF. | : 0.20 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 38 | 28 | 18 | | |
| Recipiente N° | 13 | 4 | 6 | 4 | 13 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 65.28 | 62.41 | 63.70 | 21.67 | 22.63 |
| Recipiente + Suelo seco | 58.18 | 54.71 | 55.80 | 20.12 | 20.85 |
| Peso del agua | 7.1 | 7.7 | 7.9 | 1.55 | 1.78 |
| Peso del recipiente | 37.46 | 34.35 | 36.40 | 11.96 | 12.09 |
| Peso del Suelo Seco | 20.72 | 20.36 | 19.4 | 8.16 | 8.76 |
| % de Humedad | 34.27 | 37.82 | 40.72 | 19.00 | 20.32 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 38.0 | - | |
| Límite Plástico | - | 19.7 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 18.3 | CUMPLE | |




ANEXA 001 AL REGISTRO NACIONAL DE
INGENIEROS CIVILES
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 002 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N° 02 CARP01 |
| FECHA MUESTRO | 19/04/2023 | PROGRESIVA | BM 192 KM 1+000 - E.E |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.20 |

| COMPACTACIÓN | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|---------------------------------|------|
| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | "A" | | | | |
| NÚMERO DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | | |
| NÚMERO DE CAPAS | 5 | | | | |
| NÚMERO DE ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| PESO (SUELO + MOLDE) (gr) | 10968 | 11094 | 11238 | 11262 | |
| PESO DE MOLDE (gr) | 8178 | 8178 | 8178 | 8178 | |
| PESO SUELO HÚMEDO (gr) | 4790 | 4916 | 3060 | 3084 | |
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm³) | 2188 | 2188 | 2188 | 2188 | |
| DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³) | 2.191 | 2.249 | 2.115 | 2.326 | |
| DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 2.121 | 2.135 | 2.135 | 2.121 | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | |
| RECIPIENTE N° | 471 | 471 | 471 | 471 | |
| PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr) | 822.00 | 863.00 | 889.00 | 848.00 | |
| PESO (SUELO SECO + TARA) (gr) | 605.00 | 635.00 | 648.00 | 600.00 | |
| PESO DE LA TARA (gr) | 88.00 | 109.00 | 89.00 | 109.00 | |
| PESO DE AGUA (gr) | 217.00 | 228.00 | 241.00 | 249.00 | |
| PESO DE SUELO SECO (gr) | 517.00 | 526.00 | 559.00 | 497.00 | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 3.29 | 3.32 | 7.41 | 8.96 | |
| MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 2.135 | | | ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 7.41 |

CURVA DE COMPACTACIÓN



[Signature]
ANEXINA VILLALBA GONZALEZ
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------------|
| CERTIFICACION | : 002 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N° 02 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 6/10/2022 | PROGRESIVA | : BM N° 02 KM. 1+000 - EJE |
| FECHA ENSAYO | : 8/10/2022 | PROF. | : 0.00 - 0.20 m |

DENSIDAD SECA

| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| | N° de capas | | N° de capas | | N° de capas | |
| N° de golpes por capa | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra | Sumergida | | Sumergida | | Sumergida | |
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| Peso molde + suelo húmedo | 12695 | | 12378 | | 12136 | |
| Peso del molde | 7773 | | 7717 | | 7727 | |
| Volumen del molde | 2123 | | 2123 | | 2141 | |
| % de humedad | 7.6 | | 7.5 | | 7.8 | |
| Densidad seca | 2.155 | | 2.041 | | 1.913 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| Tarro N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|----------------------|-------|--|-------|--|-------|--|
| Tarro + suelo húmedo | 743.0 | | 758.0 | | 761.0 | |
| Tarro + suelo seco | 697.0 | | 709.0 | | 714.0 | |
| Peso del agua | 46.0 | | 47.0 | | 47.0 | |
| Peso de tarro | 92.0 | | 86.0 | | 99.0 | |
| Peso del suelo seco | 605.0 | | 623.0 | | 615.0 | |
| % de humedad | 7.6% | | 7.5% | | 7.8% | |
| Promedio de humedad | | | | | | |

ENSAYO DE EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO h | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | |
|----------|-------|-------------|--------------|----|---|--------------|----|---|--------------|----|---|
| | | | LECT. dia | mm | % | LECT. dia | mm | % | LECT. dia | mm | % |
| 07/10/22 | 11:15 | 0 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.0 | | |
| 10/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 11/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 12/10/22 | | | | | | | | | | | |

MATERIAL NO EXPANSIVO

CBR

| PENETRACIÓN (x10 ⁻¹) | | Carga Estándar Kg/cm2 | MOLDE N° 1 | | | MOLDE N° 2 | | | MOLDE N° 3 | | |
|----------------------------------|-------|-----------------------------|----------------|----------------------|-------|----------------|----------------------|-------|----------------|----------------------|-------|
| mm | pulg | | Lectura dia | Corrección Kg/cm2 | % | Lectura dia | Corrección Kg/cm2 | % | Lectura dia | Corrección Kg/cm2 | % |
| 0.835 | 0.025 | | 90 | 5 | 7.4 | 60 | 3 | 5.0 | 35 | 2 | 2.9 |
| 1.270 | 0.050 | | 268 | 15 | 22.0 | 216 | 12 | 17.8 | 115 | 7 | 9.5 |
| 1.905 | 0.075 | | 506 | 29 | 41.5 | 370 | 21 | 30.4 | 200 | 12 | 16.4 |
| 2.540 | 0.100 | 70.31 | 722 | 42 | 59.3 | 520 | 30 | 42.7 | 306 | 18 | 25.1 |
| 3.810 | 0.150 | | 1025 | 59 | 84.1 | 675 | 39 | 56.4 | 459 | 26 | 37.7 |
| 5.080 | 0.200 | 105.46 | 2080 | 120 | 113.8 | 1413 | 82 | 77.3 | 876 | 51 | 47.9 |
| 6.350 | 0.250 | | 2600 | 150 | 142.2 | 1805 | 104 | 98.7 | 1005 | 58 | 55.0 |
| 7.620 | 0.300 | | 3001 | 173 | 164.1 | 2012 | 116 | 110.0 | 1290 | 74 | 70.6 |
| 8.890 | 0.350 | | 3452 | 199 | 188.8 | 2426 | 140 | 132.7 | 1590 | 92 | 87.0 |
| 10.160 | 0.400 | | 3903 | 225 | 213.4 | 2743 | 158 | 150.0 | 1838 | 106 | 100.5 |

[Firma]
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha 5/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com

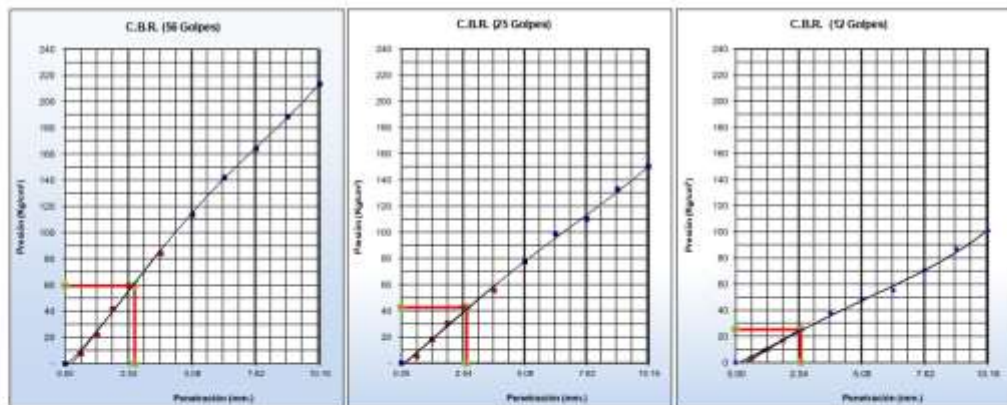


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

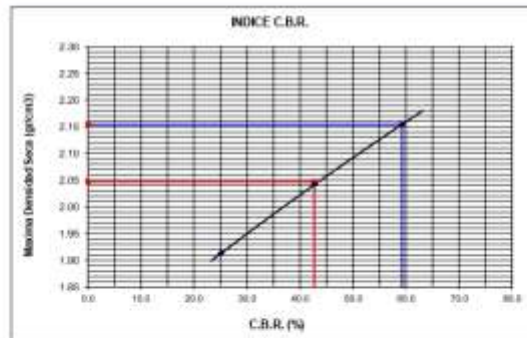
GRAFICO ENSAYO CBR – ASTM D1883

| | | | |
|----------------|----------------------------------|----------------|---------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 002 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N° 02 CAPA01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°02 KM. 1+000 - EJE |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.20 m |



| | | | | | |
|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| CBR 0.1" (%) | 59.3 | CBR 0.1" (%) | 42.7 | CBR 0.1" (%) | 25.1 |
| Densidad Seca (gr/cc) | 2.155 | Densidad Seca (gr/cc) | 2.041 | Densidad Seca (gr/cc) | 1.913 |

DETERMINACIÓN DEL CBR



| Datos de Proctor: | | |
|------------------------|-------|--------------------|
| Densidad Seca 100 | 2.155 | gr/cm ³ |
| Óptimo Humedad | 7.6 | % |
| Densidad Seca 95% | 2.047 | gr/cm ³ |
| CBR (100% M.D.S.) 0.1" | 59.3 | |
| CBR (95% M.D.S.) 0.1" | 42.7 | |


INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Coricancha 5/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 03 BM N°03 KM. 1+500



Calle Coricancha 5/N Mz. C. Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com


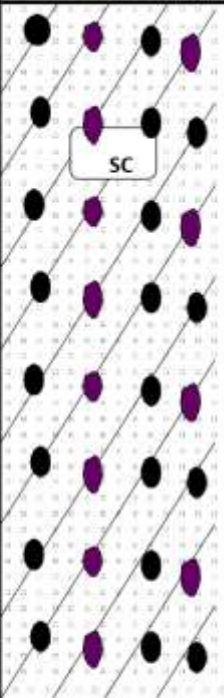


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N°: | 003 | MUESTRA: | P.G.P |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA: | CALICATA N°03 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MB N°03 KM 1+500 (ZQ) |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.20 |  | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANITA VILLALBA HONDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

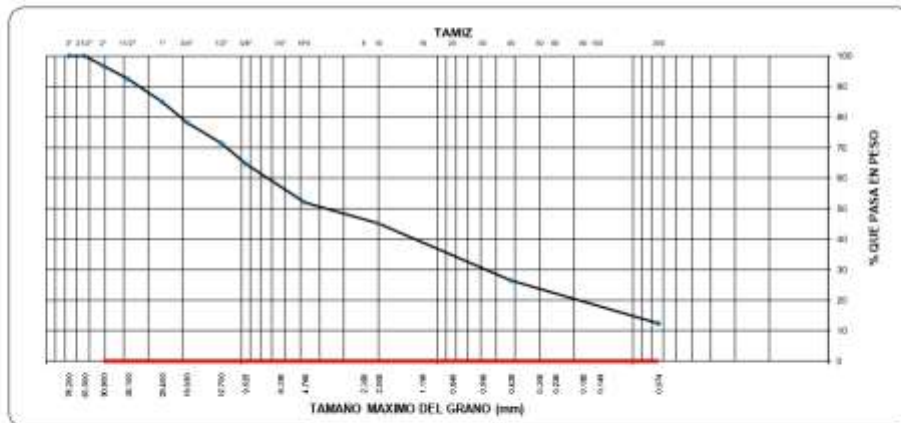
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|------------------------------|----------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 303 | REALIZADO POR: | P.G.F |
| OBRA | OBRA DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUJA DIST. TUMÁN | CALICATA: | CALICATA N° 03 CAPA DI |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°03 KM.1+503 - LD. |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.20 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret Porcent | % Ret Porcent | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|------------------|------------------|---------------|----------------|---|--------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2" | 50.800 | 765.0 | 3.2 | 3.2 | 96.8 | - | - | Peso de la Muestra: 23730.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1032.0 | 4.3 | 7.6 | 95.4 | - | - | Fración Fina: 1153.0 gr |
| 1" | 25.400 | 1763.0 | 7.5 | 15.1 | 92.9 | - | - | Clasificación SUCS: GC-GM |
| 3/4" | 19.050 | 1587.0 | 6.7 | 21.8 | 78.2 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-a |
| 1/2" | 12.700 | 1621.0 | 6.8 | 28.6 | 71.4 | - | - | Límite Líquido: 27.2 |
| 3/8" | 9.525 | 1604.0 | 6.8 | 35.4 | 64.6 | - | - | Límite Plástico: 21.3 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 5.9 |
| 4 | 4.750 | 2998.0 | 12.6 | 48.0 | 52.0 | - | - | Humedad Natural: 3.1% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 48.8% |
| 10 | 2.000 | 152.0 | 6.9 | 54.9 | 45.1 | - | - | % Arena: 52.8% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 12.4% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 415.0 | 18.7 | 73.0 | 26.4 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 224.0 | 10.1 | 83.7 | 16.3 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 88.0 | 4.0 | 87.6 | 12.4 | - | - | |
| <200 | - | 274.0 | 12.4 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANDREA VILLALBA VILLALBA
INGENIERA CIVIL
REG. CIR. 23242



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 003 | MUESTRA | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| FECHA MUESTREO | VICHAYAL - LUYA (DST. TUMAH) | UBICACIÓN | CALICATA N° 03 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BMN°03 KM.1+500 - IZQ. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.20 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 358.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 350.00 | | |
| Peso del Agua | 8.00 | | |
| Peso del Tarro | 90.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 260.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.1 | | |

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....


ANGÉLICA MARÍA VILLALÓN VÁSQUEZ
INGENIERA CIVIL
REG. O.P. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

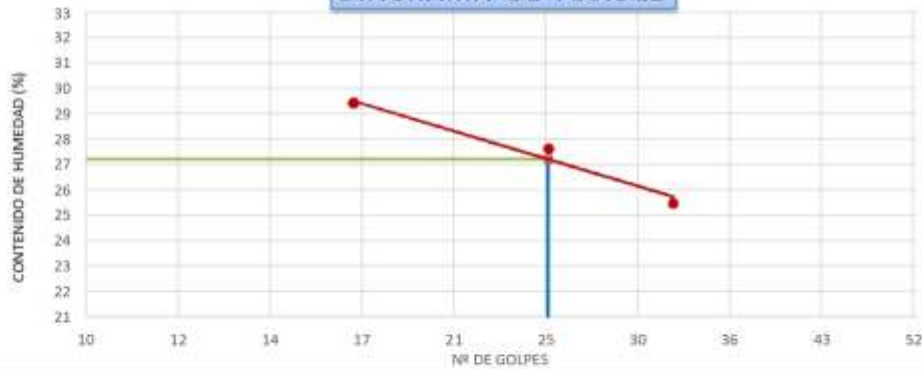
| | | | |
|----------------|---------------------------------|-----------|--------------------------|
| CERTIFICADO N° | :003 | REALIZADO | : P.G. P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N° 03 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESO | : BM N°03 KM 1+500 IZQ |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.20 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 32 | 25 | 17 | | |
| Recipiente N° | 3 | 5 | 8 | 8 | 3 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 58.83 | 61.65 | 60.25 | 22.91 | 21.96 |
| Recipiente + Suelo seco | 54.63 | 56.25 | 55.35 | 21.05 | 20.16 |
| Peso del agua | 4.2 | 5.4 | 4.9 | 1.86 | 1.78 |
| Peso del recipiente | 38.15 | 38.71 | 38.69 | 12.15 | 11.98 |
| Peso del Suelo Seco | 16.48 | 19.54 | 16.66 | 8.90 | 8.20 |
| % de Humedad | 25.49 | 27.64 | 29.41 | 20.90 | 21.71 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 27.2 | - | |
| Límite Plástico | - | 21.3 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 5.9 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANEXOS Y ALIADOS EN UNO
INGENIERA CIVIL
REG. DIR. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

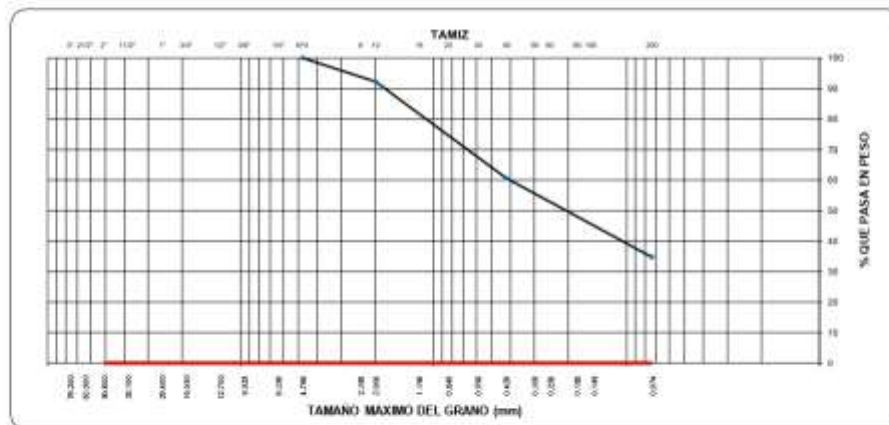
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|--------------------------|
| CERTIFICADO N° | 003 | REALIZADO POR | F.G.P. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAY | CALICATA | CALICATA N°03 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 06/10/2022 | PROGRESIVA | BM N°03 KM. 1+500 - 020. |
| FECHA DE ENSAYO | 10/10/2022 | PROF. | 0.20 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---|---------------------------|
| | | | | | | 1 | 2 | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | |
| 1.02" | 12.700 | | | | | - | - | |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | |
| 4 | 4.760 | | | | | - | - | |
| 8 | 2.380 | | | | 100.0 | - | - | |
| 10 | 2.000 | 53.8 | 7.7 | 7.7 | 92.3 | - | - | |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 220.8 | 31.6 | 39.3 | 60.7 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 120.3 | 17.2 | 56.6 | 43.4 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 60.5 | 8.7 | 65.2 | 34.8 | - | - | |
| < 200 | - | 242.6 | 34.8 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA COM.
 REG. O.P. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 003 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALCATA | CALCATA N°03 CAPA02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 03 KM 1+500 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | 29/06/2023 | PROF. | 0.20-1.75 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 376.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 367.00 | | |
| Peso del Agua | 19.00 | | |
| Peso del Tarro | 86.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 271.00 | | |
| Contenido de Humedad | 7.0 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGÉLICA MARÍA VILLALÓN PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coriavancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

| | | | |
|----------------|--------------------------------|-----------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 003 | REALIZADO | P. G. P. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST T | CALICATA | CALICATA N°03 CAP 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESO | MB N°03 KM 1+500 (ZQ) |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PRÓF. | 0.20 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 39 | 27 | 18 | | |
| Recipiente N° | 9 | 3 | 7 | 7 | 5 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 65.25 | 66.13 | 64.98 | 21.62 | 21.39 |
| Recipiente + Suelo seco | 57.75 | 58.23 | 56.98 | 20.04 | 19.76 |
| Peso del agua | 7.5 | 7.9 | 8 | 1.58 | 1.63 |
| Peso del recipiente | 36.64 | 37.21 | 36.96 | 11.78 | 12.36 |
| Peso del Suelo Seco | 21.11 | 21.02 | 20.02 | 8.26 | 7.40 |
| % de Humedad | 35.53 | 37.58 | 39.86 | 19.13 | 22.03 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 38.1 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.6 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 17.5 | CUMPLE | |




ANGELINA VILLALÓN
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 04 BM N°04 KM. 2+000



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------------|---------------------|
| CERTIFICADO N°: | 004 | MUESTRA: | JGH |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | WICHAYAL - LUYA, DIST. TUMAN | CALICATA: | CALICATA N°04 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MB N°04 KM2+000 DER |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--------|---|--------|
| 0.00 | | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.15 | | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |

ANJELVA LLANOS HUILCE
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coriavancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

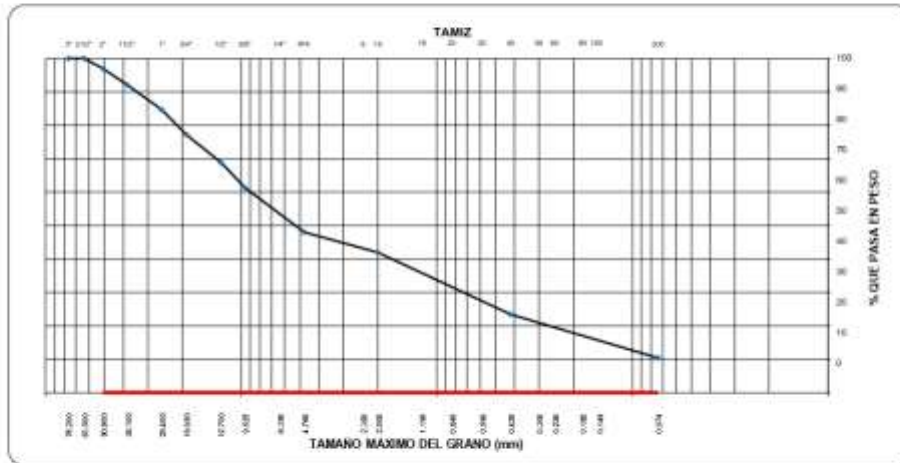
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|-------------------------------|----------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 004 | REALIZADO POR: | J.O.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VAL | MATERIAL | AFIRMACO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N° 04 CAPA 01 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BVN 04 KM. 2+000 DER. |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.15 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|-------|-------|-------|----------------|---|--------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | 694.0 | 3.1 | 3.1 | 96.9 | - | - | Peso de la Muestra: 22680.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1096.0 | 4.8 | 7.9 | 92.1 | - | - | Fración Fina: 1097.0 gr |
| 1" | 25.400 | 1703.0 | 7.5 | 15.4 | 84.6 | - | - | Clasificación SUCS: GP-GM |
| 3/4" | 19.050 | 1674.0 | 7.4 | 22.8 | 77.2 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-a |
| 1/2" | 12.700 | 1897.0 | 8.4 | 31.1 | 68.9 | - | - | Límite Líquido: 28.4 |
| 3/8" | 9.525 | 1721.0 | 7.6 | 38.7 | 61.3 | - | - | Límite plástico: 22.3 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 6.1 |
| 4 | 4.760 | 3009.0 | 13.3 | 52.0 | 46.0 | - | - | Humedad Natural: 3.4% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 52.8% |
| 10 | 2.000 | 139.0 | 6.1 | 58.1 | 41.9 | - | - | % Arena: 49.8% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 10.4% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 421.0 | 18.4 | 76.5 | 23.5 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 204.0 | 8.9 | 85.4 | 14.6 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 95.0 | 4.2 | 89.6 | 10.4 | - | - | |
| <200 | - | 238.0 | 10.4 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANGLIS VILLALBA RIVERA
INGENIERA CIVIL
REG. O.P. 233424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | 004 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N° 04 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 04 KM. 2+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.15m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 396.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 386.00 | | |
| Peso del Agua | 10.00 | | |
| Peso del Tarro | 95.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 291.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.4 | | |

OBSERVACIONES:


ANGEL VIVIAN VILLALOBOS ESCOBEDO
INGENIERA CIVIL
REG. DIP. 232424



Calle Coriavancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@sac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

| | | | |
|----------------|----------------------------------|-----------|--------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 004 | REALIZADO | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMANI | CALICATA | : CALICATA N° 04 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESO | : BM N°04 KM 2+000 DER |
| FECHA ENSAYO | : 26/05/2023 | PROF. | : 0.00-0.15 m. |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 34 | 25 | 18 | | |
| Recipiente N° | 4 | 5 | 8 | 6 | 5 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 58.62 | 60.58 | 58.49 | 23.13 | 22.36 |
| Recipiente + Suelo seco | 54.32 | 55.48 | 53.79 | 21.18 | 20.71 |
| Peso del agua | 4.3 | 5.1 | 4.7 | 1.95 | 1.65 |
| Peso del recipiente | 38.01 | 37.36 | 38.45 | 12.56 | 13.18 |
| Peso del Suelo Seco | 16.31 | 18.12 | 15.34 | 8.62 | 7.53 |
| % de Humedad | 28.36 | 28.15 | 30.64 | 22.62 | 21.91 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 28.4 | - | |
| Límite Plástico | - | 22.3 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 6.1 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANGÉLICA VILLAVERTDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coriwancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

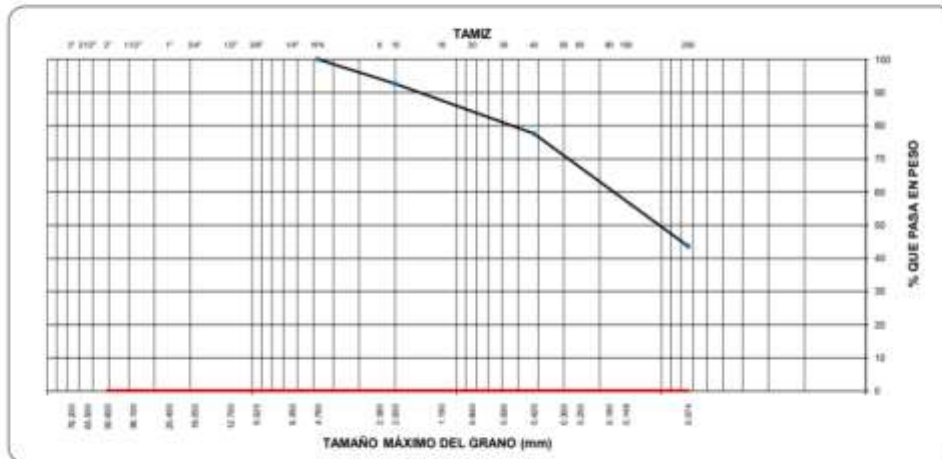
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 004 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°04 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 30/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°04 KM 2+000 DER. |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.15 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---|------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 875.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Fración Fina: 875.0 gr |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: SC |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-6 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite Líquido: 37.7 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Límite Plástico: 20.3 |
| 4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | Índice de Plasticidad: 17.3 |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | Humedad Natural: 7.4% |
| 15 | 2.000 | 64.3 | 7.3 | 7.3 | 92.7 | - | - | % Grava: 0.0% |
| 30 | 0.840 | | | | | - | - | % Arena: 100.0% |
| 60 | 0.297 | | | | | - | - | % Fina: 43.7% |
| 100 | 0.149 | 198.7 | 22.7 | 45.1 | 54.9 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 98.6 | 11.3 | 56.3 | 43.7 | - | - | |
| < 300 | - | 382.1 | 43.7 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. CIR. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|--------------------------|
| CERTIFICADO N° | :004 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA, DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N° DE CAPA02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N° 04 KM 2+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.15 - 1.75 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 360.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 341.00 | | |
| Peso del Agua | 19.00 | | |
| Peso del Tarro | 85.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 256.00 | | |
| Contenido de Humedad | 7.4 | | |

OBSERVACIONES:

.....

.....


ANGELINA VILLALOBOS LUCIO
INGENIERA CIVIL
REG. DIP. 232424



Calle Coriwancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

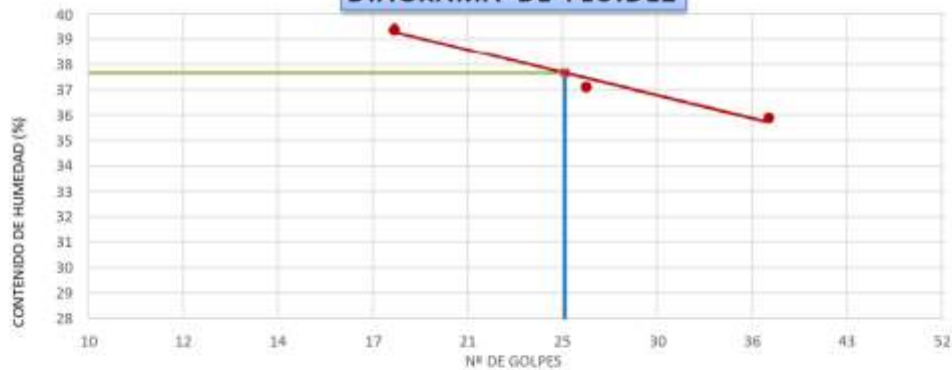
| | | | |
|----------------|----------------------------------|----------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 004 | REALIZAD | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | : CALICATA N°04 CAP 02 |
| FECHA MUESTREO | : 09/10/2022 | PROGRES | : MB N°04 KM 2+000 DER |
| FECHA ENSAYO | : 10/10/2022 | PROF | : 0.15 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 37 | 26 | 18 | | |
| Recipiente N° | 6 | 4 | 9 | 4 | 8 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 65.48 | 63.31 | 65.48 | 22.98 | 22.85 |
| Recipiente + Suelo seco | 58.38 | 55.71 | 57.68 | 21.23 | 20.88 |
| Peso del agua | 7.1 | 7.6 | 7.8 | 1.75 | 1.77 |
| Peso del recipiente | 38.61 | 35.24 | 37.87 | 12.14 | 12.61 |
| Peso del Suelo Seco | 19.77 | 20.47 | 19.81 | 9.09 | 8.27 |
| % de Humedad | 35.91 | 37.13 | 39.37 | 19.25 | 21.40 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 37.7 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.3 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 17.3 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 504 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCELLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALCATA | CALCATA 174. CAPA 1°B2 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM/174 KM. 2+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.15 - 1.75 m |

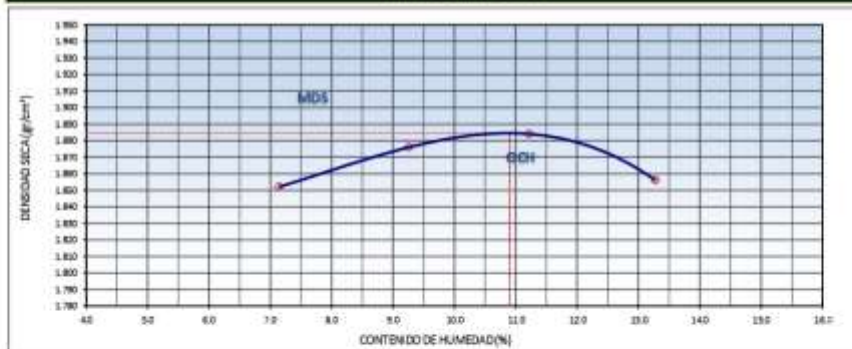
COMPACTACIÓN

| | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| METODO DE COMPACTACIÓN | 7A' | | | |
| NUMERO DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | |
| NUMERO DE CAPAS | 5 | | | |
| NUMERO DE ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PEO SUELO + MOLDE (gr) | 5730 | 5790 | 5833 | 5839 |
| PEO DE MOLDE (gr) | 388 | 389 | 388 | 389 |
| PEO SUELO HUMEDO (gr) | 5342 | 5401 | 5445 | 5450 |
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm³) | 925 | 925 | 925 | 925 |
| DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³) | 1.984 | 2.049 | 2.090 | 2.102 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.852 | 1.876 | 1.884 | 1.884 |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|---------------------------------|
| REPENTE/VA | gr% | gr% | gr% | gr% |
| PEO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr) | 613.00 | 628.00 | 650.00 | 644.10 |
| PEO (SUELO SECO + TARA) (gr) | 577.50 | 584.50 | 594.50 | 583.50 |
| PEO DE LA TARA (gr) | 101.00 | 104.00 | 100.00 | 110.00 |
| PEO DE AGUA (gr) | 34.50 | 44.50 | 55.50 | 61.60 |
| PEO DE SUELO SECO (gr) | 476.00 | 480.00 | 494.00 | 471.50 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 7.14 | 9.28 | 11.22 | 13.18 |
| MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.884 | | | ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) |
| | | | | 10.9 |

CURVA DE COMPACTACIÓN



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|----------------------|
| CERTIFICADO N° | 004 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA 04 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°04 KM. 2+000 DE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.15 - 1.75 m |

DENSIDAD SECA

| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| N° de capas: | 5 | | 5 | | 5 | |
| N° de golpes por capa: | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra: | Sumergida | | Sumergida | | Sumergida | |
| Peso molde + suelo húmedo | 12210 | | 11920 | | 11720 | |
| Peso del molde | 7773 | | 7717 | | 7727 | |
| Volumen del molde | 2123 | | 2123 | | 2141 | |
| % de humedad | 10.9 | | 10.9 | | 10.9 | |
| Densidad seca | 1.885 | | 1.785 | | 1.662 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| Tarro N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|----------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| Tarro + suelo húmedo | 775.0 | | 791.0 | | 795.0 | |
| Tarro + suelo seco | 708.0 | | 722.0 | | 727.0 | |
| Peso del agua | 67.0 | | 69.0 | | 68.0 | |
| Peso de tarro | 93.0 | | 89.0 | | 103.0 | |
| Peso del suelo seco | 615.0 | | 633.0 | | 624.0 | |
| % de humedad | 10.9% | | 10.9% | | 10.9% | |
| Promedio de humedad | | | | | | |

ENSAYO DE EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO h | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | |
|----------|-------|-------------|--------------|----|---|--------------|----|---|--------------|----|---|
| | | | LECT. dal | mm | % | LECT. dal | mm | % | LECT. dal | mm | % |
| 10/10/22 | 11:15 | 0 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.0 | | |
| 11/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 12/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 13/10/22 | | | | | | | | | | | |

MATERIAL NO EXPANSIVO

CBR

| PENETRACIÓN (x10 ³) | Carga Estándar | Kg/cm ² | MOLDE N° 1 | | | MOLDE N° 2 | | | MOLDE N° 3 | | |
|---------------------------------|----------------|--------------------|------------|--------------------|-----------------|------------|--------------------|-----------------|------------|--------------------|-----------------|
| | | | LECTURA | | Corrección % | LECTURA | | Corrección % | LECTURA | | Corrección % |
| | | | dal | Kg/cm ² | | dal | Kg/cm ² | | dal | Kg/cm ² | |
| 0.635 | 0.025 | | 90 | 5 | 7.4 | 75 | 4 | 6.2 | 35 | 2 | 2.9 |
| 1.270 | 0.050 | | 125 | 7 | 10.3 | 90 | 5 | 7.4 | 70 | 4 | 5.8 |
| 1.905 | 0.075 | | 185 | 11 | 15.2 | 122 | 7 | 10.1 | 100 | 6 | 8.2 |
| 2.540 | 0.100 | 70.31 | 270 | 16 | 22.2 | 185 | 11 | 15.2 | 138 | 8 | 11.4 |
| 3.810 | 0.150 | | 405 | 23 | 33.3 | 290 | 17 | 23.8 | 205 | 12 | 16.9 |
| 5.080 | 0.200 | 105.46 | 665 | 38 | 36.4 | 510 | 29 | 27.9 | 412 | 24 | 22.6 |
| 6.350 | 0.250 | | 800 | 46 | 43.8 | 595 | 34 | 32.6 | 478 | 28 | 26.2 |
| 7.620 | 0.300 | | 888 | 51 | 48.6 | 680 | 39 | 37.2 | 541 | 31 | 29.6 |
| 8.890 | 0.350 | | 950 | 55 | 52.0 | 695 | 40 | 38.0 | 650 | 38 | 35.6 |
| 10.160 | 0.400 | | 1025 | 59 | 58.1 | 750 | 43 | 41.0 | 732 | 42 | 40.1 |

ANGEL VIDUA VILLALBA - LUCIDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 230424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@sac@gmail.com

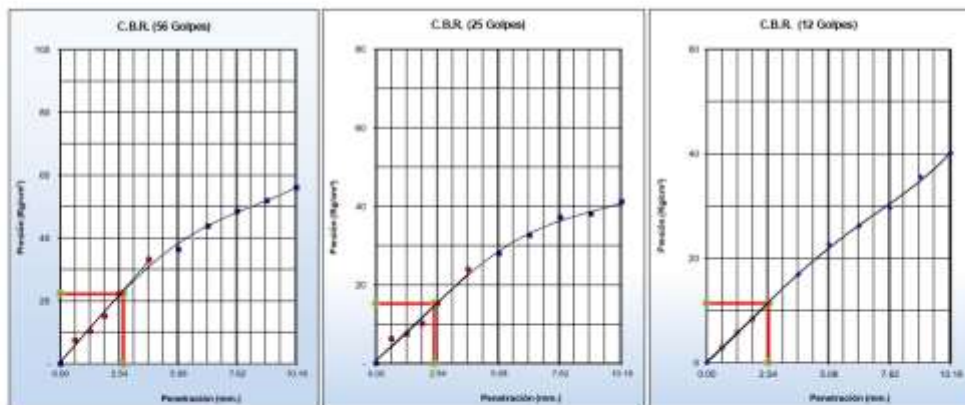


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

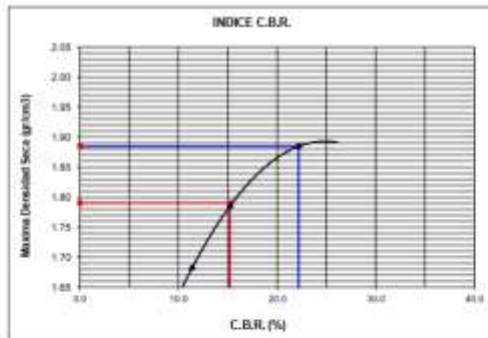
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|---------------------------------|--------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 004 | REALIZADO P: | J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA | : CALICATA 04 CAPA 02 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA: | BM N°04 KM. 2+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | : 29/06/2023 | PROF. | : 0.15 - 1.75 m |



| | | | | | |
|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| CBR 0.1" (%) | 22.2 | CBR 0.1" (%) | 15.2 | CBR 0.1" (%) | 11.4 |
| Densidad Seca (gr/cc) | 1.885 | Densidad Seca (gr/cc) | 1.785 | Densidad Seca (gr/cc) | 1.682 |

DETERMINACIÓN DEL CBR



| Datos de Proctor: | | |
|---------------------------|-------|--------------------|
| Densidad Seca 100% | 1.885 | gr/cm ³ |
| Óptimo Humedad | 10.9 | % |
| Densidad Seca 95% | 1.790 | gr/cm ³ |
| C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" | 22.2 | |
| C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" | 15.2 | |


INGENIERO CIVIL
REG. DIP. 233424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 05 BM N°05 KM. 2+500



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------|----------------------|
| CERTIFICADO N°: | 005 | REALIZADO POR: | P.G.P |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA: | CALICATA Nº05 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | M+0.105 KM 2+500 E.E |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--------|---|--------|
| 0.00 | | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.10 | | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |

ING. EDWIN VILLANUEVA PACHECO
INGENIERO CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

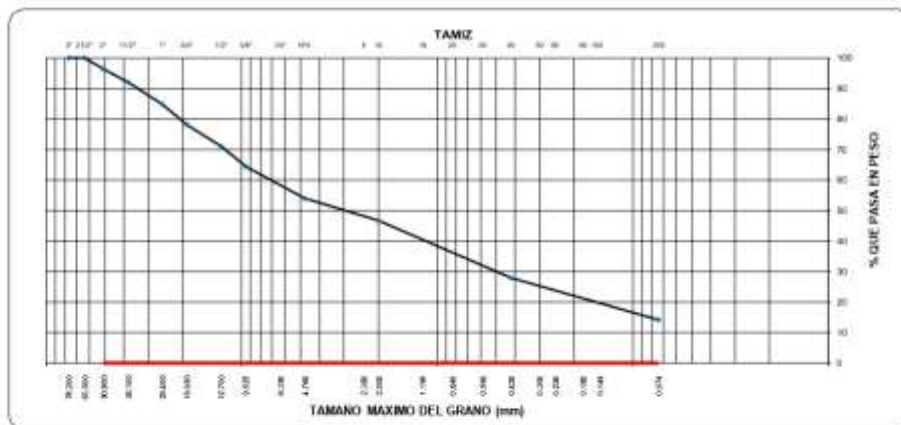
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 005 | REALIZADO POR | : P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA | : CALICATA N° 05 CAPA 01 |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : RM 05 KM 2+000-EJE |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF | : 0.00 - 0.10 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|------------|----------------|----|--------------------------------|
| | | | | | | mm | mm | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | | | |
| 2" | 50.800 | 891.0 | 3.6 | 3.6 | 96.4 | - | - | Peso de la Muestra: 24563.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1061.0 | 4.3 | 7.9 | 92.1 | - | - | Fración Fina: 1218.0 gr |
| 1" | 25.400 | 1795.0 | 7.3 | 15.2 | 84.8 | - | - | Clasificación SUCS: GC-GM |
| 3/4" | 19.050 | 1634.0 | 6.7 | 21.9 | 78.1 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-a |
| 1/2" | 12.700 | 1752.0 | 7.1 | 29.0 | 71.0 | - | - | Límite Líquido: 24.9 |
| 3/8" | 9.525 | 1612.0 | 6.6 | 35.6 | 64.4 | - | - | Límite Plástico: 19.8 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 5.1 |
| 4 | 4.750 | 2564.0 | 10.4 | 46.0 | 54.0 | - | - | Humedad Natural: 2.8% |
| 6 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 46.8% |
| 10 | 2.000 | 163.0 | 7.2 | 53.2 | 46.8 | - | - | % Arena: 54.8% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 14.2% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 425.0 | 18.8 | 72.1 | 27.9 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 215.0 | 9.5 | 81.6 | 18.4 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 95.0 | 4.2 | 85.8 | 14.2 | - | - | |
| < 200 | - | 320.0 | 14.2 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANGEL LUIS VILLALBA LUCAS
INGENIERO CIVIL
REG. OIP. 233424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 005 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N° 05 CAPA01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°05 KM 2+500 -EJE. |
| FECHA ENSAYO | 29/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.10m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 406.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 395.00 | | |
| Peso del Agua | 11.00 | | |
| Peso del Tarro | 0.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 395.00 | | |
| Contenido de Humedad | 2.8 | | |

OBSERVACIONES:


INGENIERA VALERIA SUAREZ
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

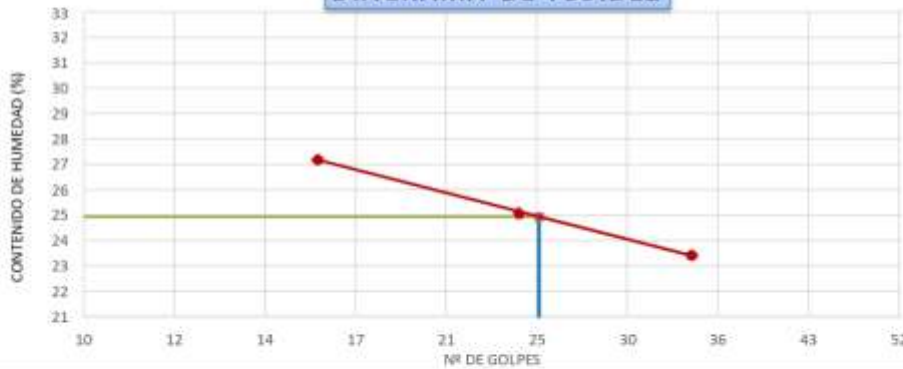
| | | | |
|----------------|----------------------------------|--------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 005 | REALIZADO P° | P.G.P. |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALCATA | : CALCATA N° 05 CAPA01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°05 KM 2+500 EJE |
| FECHA ENSAYO | : 28/06/2023 | PROF | : 0.00 - 0.10 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 34 | 24 | 16 | | |
| Recipiente N° | 6 | 8 | 5 | 4 | 8 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 57.30 | 56.73 | 58.36 | 20.96 | 21.81 |
| Recipiente + Suelo seco | 53.48 | 52.98 | 53.96 | 19.38 | 20.16 |
| Peso del agua | 3.82 | 3.75 | 4.4 | 1.58 | 1.65 |
| Peso del recipiente | 37.18 | 38.03 | 37.78 | 11.15 | 12.10 |
| Peso del Suelo Seco | 16.3 | 14.85 | 16.18 | 8.23 | 8.06 |
| % de Humedad | 23.44 | 25.08 | 27.19 | 19.20 | 20.47 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 24.9 | - | |
| Límite Plástico | - | 19.8 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 5.1 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ANELISA TORRES VALDIVIA
INGENIERA CIVIL
REG. DIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

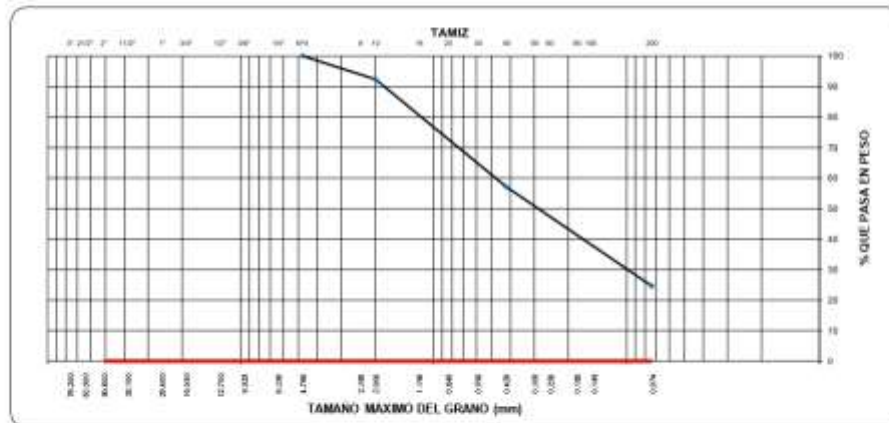
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 005 | REALIZADO POR | F.G.P. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUJA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°05 CAPA B2 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°05 KM. 2+900 EJE |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.10 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---|------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 630.5 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Fración Fina: 630.5 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: SC |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-2.6 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Límite Líquido: 34.9 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite plástico: 15.7 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 15.2 |
| 4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | Humedad Natural: 5.6% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 0.0% |
| 10 | 2.000 | 48.1 | 7.6 | 7.6 | 92.4 | - | - | % Arena: 100.0% |
| 55 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 24.6% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.600 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 222.2 | 35.2 | 42.9 | 57.1 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.250 | | | | | - | - | |
| 75 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 94.9 | 15.1 | 57.9 | 42.1 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 110.0 | 17.4 | 75.4 | 24.6 | - | - | |
| < 200 | - | 155.3 | 24.6 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



Angela Villavicencio
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 005 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | WICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°05 CAPA02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 05 KM.2+500 EJE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.10 - 1.75m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 306.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 287.00 | | |
| Peso del Agua | 19.00 | | |
| Peso del Tarro | 89.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 198.00 | | |
| Contenido de Humedad | 9.6 | | |

OBSERVACIONES: _____

ANGELINA VILASVENANCIO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

| | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------|-------------------|
| CERTIFICADO N° | 005 | REALIZADO P: | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST T | CALICATA: | CALICAT N°05 CAP0 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIV | MB N°05 KM 2+500 |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.10 -1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 32 | 24 | 15 | | |
| Recipiente N° | 9 | 5 | 8 | 4 | 9 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 65.52 | 66.96 | 65.49 | 23.06 | 22.59 |
| Recipiente + Suelo seco | 58.32 | 59.46 | 57.89 | 21.35 | 20.84 |
| Peso del agua | 7.2 | 7.5 | 7.6 | 1.71 | 1.75 |
| Peso del recipiente | 36.84 | 36.05 | 37.74 | 12.05 | 12.48 |
| Peso del Suelo Seco | 21.48 | 21.41 | 20.15 | 9.30 | 8.36 |
| % de Humedad | 33.52 | 35.03 | 37.72 | 18.39 | 20.93 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 34.9 | - | |
| Límite Plástico | - | 19.7 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 15.2 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




INGENIERO CIVIL
REG. DIP. 230426



Calle Coriwancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cuzamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 06 BM N°06 KM. 3+000



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com


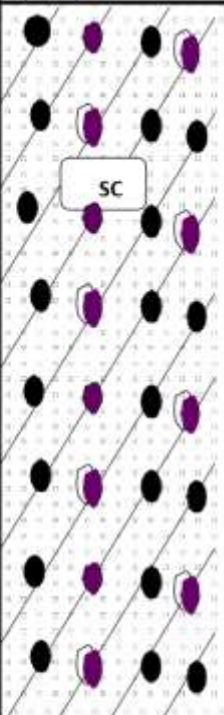


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N°: | 006 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | WICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA: | CALICATA N°06 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MS 1P06 KM: 3+000 IZQ |
| FECHA ENSAYO: | 28/09/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.15 |  | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANITA LINDA HUANALTA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coriwancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

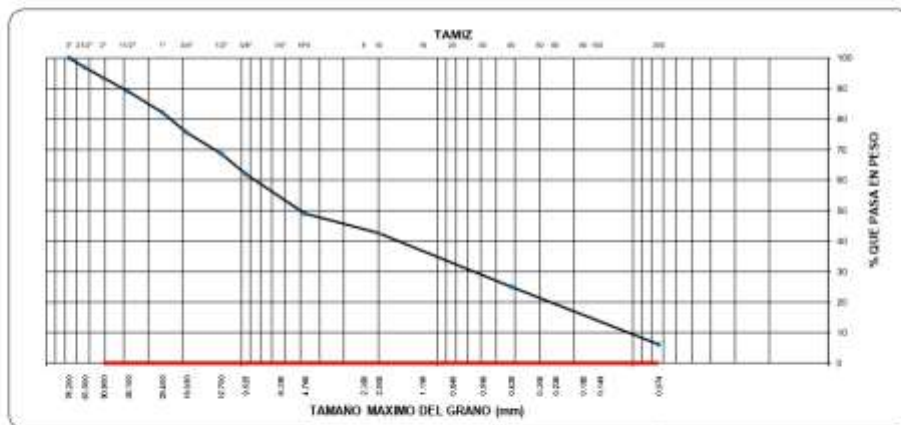
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 006 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA | : CALICATA N°06 CAPA D1 |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : RM/11/06 KM 3+000 (ZQ) |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF | : 0.00 - 0.15 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|-------|-------|---------------|----------------|---|--------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | 781.0 | 3.0 | 3.0 | 97.0 | - | - | |
| 2" | 50.800 | 899.0 | 3.5 | 6.5 | 93.5 | - | - | Peso de la Muestra: 25750.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1129.0 | 4.4 | 10.9 | 89.1 | - | - | Fración Finos: 1263.0 gr |
| 1" | 25.400 | 1798.0 | 7.0 | 17.9 | 82.1 | - | - | Clasificación SUCS: GP GC |
| 3/4" | 19.050 | 1898.0 | 8.6 | 24.4 | 75.6 | - | - | Clasificación AASHTO: A 1.a |
| 1/2" | 12.700 | 1797.0 | 7.0 | 31.4 | 68.6 | - | - | Límite Líquido: 24.5 |
| 3/8" | 9.525 | 1708.0 | 6.6 | 38.0 | 62.0 | - | - | Límite Plástico: 19.9 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 4.6 |
| 4 | 4.760 | 3343.0 | 13.0 | 51.0 | 49.0 | - | - | Humedad Natural: 3.4% |
| 6 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 51.8% |
| 10 | 2.000 | 156.0 | 6.4 | 57.4 | 42.6 | - | - | % Arena: 49.9% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 6.2% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 431.0 | 17.6 | 74.9 | 25.1 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 379.0 | 15.4 | 90.3 | 9.7 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 86.0 | 3.6 | 93.8 | 6.2 | - | - | |
| <200 | - | 151.0 | 6.2 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANDREA LINDA A. VILLALBA ESCOBAR
INGENIERA CIVIL
REG. CIR. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 006 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | WICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°06 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BMH'06 KM. 3+000.00 |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.15m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 311.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 304.00 | | |
| Peso del Agua | 7.00 | | |
| Peso del Tarro | 98.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 206.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.4 | | |

OBSERVACIONES:


ANGELINA VILLAVICENCIO PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

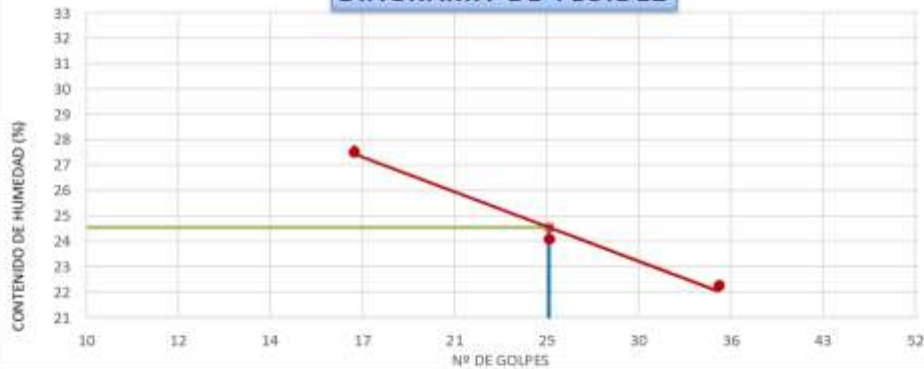
| | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------|----------------------|
| CERTIFICADO N° | 006 | REALIZADO P° | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUVA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICAT N°06 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°06 KM3+000 IZQ |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00-0.15 m. |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 35 | 25 | 17 | | |
| Recipiente N° | 6 | 4 | 8 | 6 | 3 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 57.13 | 57.02 | 58.62 | 23.36 | 22.30 |
| Recipiente + Suelo seco | 53.36 | 52.61 | 54.19 | 21.45 | 20.62 |
| Peso del agua | 3.77 | 4.41 | 4.43 | 1.91 | 1.68 |
| Peso del recipiente | 36.42 | 34.30 | 38.10 | 11.87 | 12.18 |
| Peso del Suelo Seco | 16.94 | 18.31 | 16.09 | 9.58 | 8.44 |
| % de Humedad | 22.26 | 24.09 | 27.53 | 19.94 | 19.91 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 24.5 | - | |
| Límite Plástico | - | 19.9 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 4.6 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ANGELINA VILLALUZ LUCIDE
INGENIERA CIVIL
RSG. DIR. 220424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

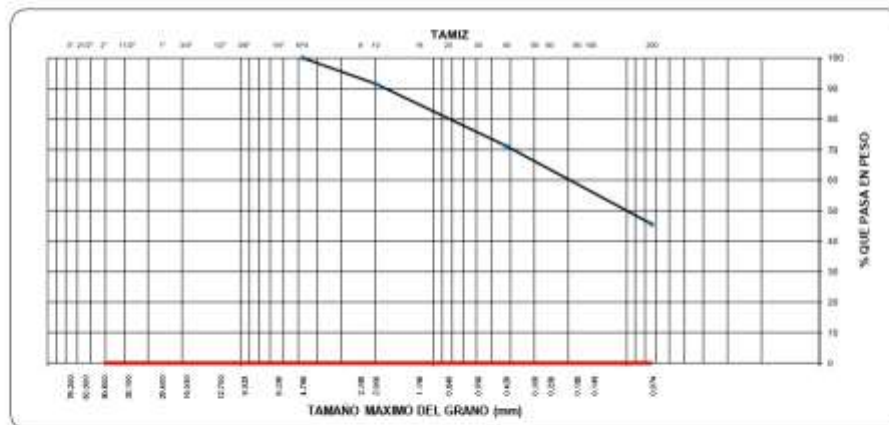
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 006 | REALIZADO POR | J.S.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUNAN | CALICATA | CALICATA N°90 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 06/10/2022 | PROGRESIVA | BM N°06 KM. 3+000 C.O. |
| FECHA DE ENSAYO | 07/10/2022 | PROF. | 0.15 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret. Parcial | % Ret. Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|----------------|--------------|------------|----------------|---|------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 210.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Fracción Fina: 210.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: SC |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-6 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Límite Líquido: 37.5 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite Plástico: 18.7 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 18.8 |
| 4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | Humedad Natural: 9.1% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 9.0% |
| 10 | 2.000 | 17.7 | 8.4 | 8.4 | 91.5 | - | - | % Arena: 100.0% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 45.6% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 42.8 | 20.4 | 20.8 | 71.2 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 25.9 | 12.3 | 41.1 | 58.9 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 27.9 | 13.3 | 54.4 | 45.6 | - | - | |
| < 200 | - | 95.7 | 45.6 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA ANGELOVA RAMIREZ FIGUEROA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 006 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°06 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 6/10/2022 | PROGRESIVA | BM N°06 KM 3+000 IZQ |
| FECHA ENSAYO | 11/10/2022 | PROF. | 0.15-1.75 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 369.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 346.00 | | |
| Peso del Agua | 23.00 | | |
| Peso del Tarro | 93.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 253.00 | | |
| Contenido de Humedad | 9.1 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANABELA VIANA
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

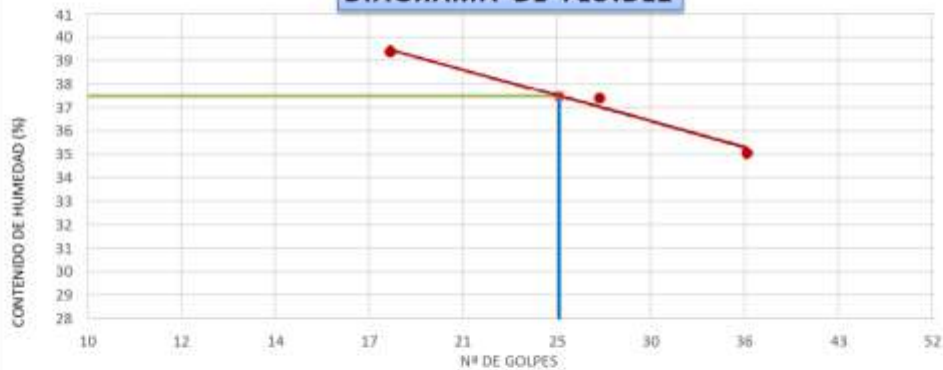
| | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------|----------------------|
| CERTIFICADO N° | 006 | REALIZADO P° | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAY | CALICATA | CALICAT N°06 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 6/10/2022 | PROGRESIVA | MB H°06 KM 3+000 IZQ |
| FECHA ENSAYO | 11/10/2022 | PROF. | : 0.15 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 36 | 27 | 18 | | |
| Recipiente N° | 8 | 5 | 7 | 5 | 13 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 59.98 | 62.91 | 64.42 | 23.83 | 23.33 |
| Recipiente + Suelo seco | 54.38 | 55.81 | 56.72 | 22.18 | 21.63 |
| Peso del agua | 5.6 | 7.1 | 7.7 | 1.65 | 1.70 |
| Peso del recipiente | 38.41 | 38.82 | 37.18 | 13.06 | 12.81 |
| Peso del Suelo Seco | 15.97 | 18.99 | 19.54 | 9.12 | 8.82 |
| % de Humedad | 35.07 | 37.39 | 39.41 | 18.09 | 19.27 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 37.5 | - | |
| Límite Plástico | - | 18.7 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 18.8 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANGELINA URBANIETA TORO
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232428



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 006 | REALIZADO POR | : J.G.H. |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA F08 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM F08 KM 3+000 (20) |
| FECHA ENSAYO | : 26/05/2023 | PROF. | : 0.15 - 1.75 m |

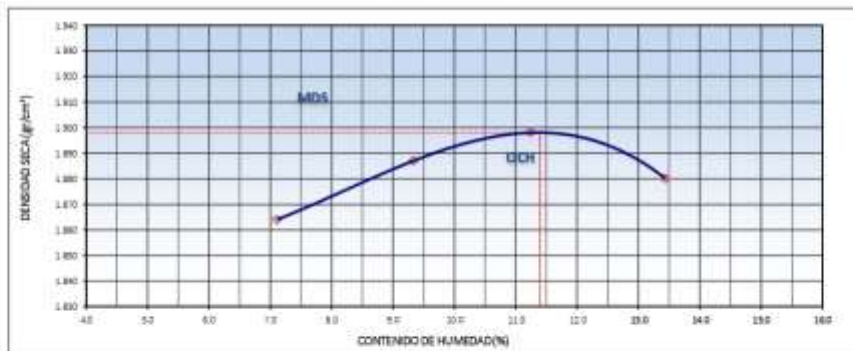
COMPACTACIÓN

| | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | "A" | | | | |
| NÚMERO DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | | |
| NÚMERO DE CAPAS | 5 | | | | |
| NÚMERO DE ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| PESO (SUELO + MOLDE) (gr) | 5737 | 5799 | 5843 | 5863 | |
| PESO DE MOLDE (gr) | 3891 | 3891 | 3891 | 3891 | |
| PESO SUELO HUMEDO (gr) | 1846 | 1908 | 1952 | 1972 | |
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³) | 825 | 825 | 825 | 825 | |
| DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³) | 2.238 | 2.313 | 2.366 | 2.391 | |
| DENSIDAD SECA (gr/cm ³) | 1.884 | 1.887 | 1.898 | 1.880 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| REGISTRO | 1/a | 2/a | 3/a | 4/a |
| PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr) | 608.00 | 637.00 | 656.00 | 638.00 |
| PESO (SUELO SECO + TARA) (gr) | 574.00 | 582.00 | 600.00 | 574.00 |
| PESO DE LA TARA (gr) | 88.00 | 120.00 | 102.00 | 88.00 |
| PESO DE AGUA (gr) | 34.00 | 45.00 | 56.00 | 64.00 |
| PESO DE SUELO SECO (gr) | 478.00 | 482.00 | 488.00 | 476.00 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 7.11 | 9.34 | 11.24 | 13.45 |
| MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³) | 1.888 | | | |
| ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 11.4 | | | |

CURVA DE COMPACTACIÓN



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC É 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 806 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA #08 CAPA 22 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°00 KM 3+000 (20) |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.15 - 1.75 m |

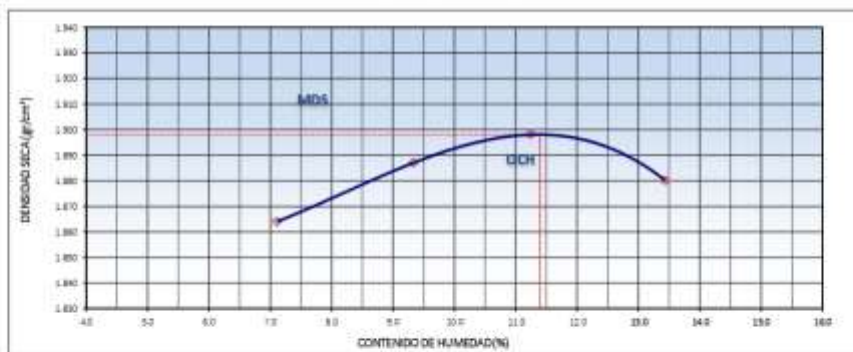
COMPACTACIÓN

| | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | "A" | | | |
| NÚMERO DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | |
| NÚMERO DE CAPAS | 3 | | | |
| NÚMERO DE ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PEO (SUELO + MOLDO) (gr) | 5737 | 5799 | 5843 | 5863 |
| PEO DE MOLDO (gr) | 3891 | 3891 | 3891 | 3891 |
| PEO SUELO HÚMEDO (gr) | 1846 | 1908 | 1952 | 1972 |
| VOLUMEN DEL MOLDO (cm ³) | 925 | 925 | 925 | 925 |
| DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³) | 1.996 | 2.063 | 2.111 | 2.138 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm ³) | 1.864 | 1.897 | 1.899 | 1.890 |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| REGENTE SR | 4% | 6% | 4% | 6% |
| PEO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr) | 608.00 | 637.00 | 656.00 | 639.00 |
| PEO (SUELO SECO + TARA) (gr) | 574.00 | 592.00 | 600.00 | 574.00 |
| PEO DE LA TARA (gr) | 88.00 | 115.00 | 102.00 | 88.00 |
| PEO DE AGUA (gr) | 34.00 | 45.00 | 56.00 | 64.00 |
| PEO DE SUELO SECO (gr) | 478.00 | 482.00 | 498.00 | 476.00 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 7.11 | 8.34 | 11.24 | 13.45 |
| MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³) | 1.899 | | | 11.4 |
| ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | | | | 11.4 |

CURVA DE COMPACTACIÓN



ANGLINA VILLALBA SANCHEZ
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Cortavancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 006 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUJA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICAT N°06 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°06 KM. 3+000 (2) |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.15 - 1.75 m |

DENSIDAD SECA

| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| N° de capas: | 5 | | 5 | | 5 | |
| N° de golpes por capa: | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra: | Sumergida | | Sumergida | | Sumergida | |
| Peso molde + suelo húmedo | 12258 | | 11910 | | 11738 | |
| Peso del molde | 7773 | | 7717 | | 7727 | |
| Volumen del molde | 2123 | | 2123 | | 2141 | |
| % de humedad | 11.4 | | 11.4 | | 11.3 | |
| Densidad seca | 1.897 | | 1.774 | | 1.683 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| Tarro N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|----------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| Tarro + suelo húmedo | 792.0 | | 805.0 | | 776.0 | |
| Tarro + suelo seco | 722.0 | | 733.0 | | 706.0 | |
| Peso del agua | 70.0 | | 72.0 | | 70.0 | |
| Peso de tarro | 106.0 | | 99.0 | | 89.0 | |
| Peso del suelo seco | 616.0 | | 634.0 | | 617.0 | |
| % de humedad | 11.4% | | 11.4% | | 11.3% | |
| Promedio de humedad | | | | | | |

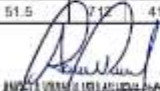
ENSAYO DE EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO h | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | |
|----------|-------|-------------|--------------|----|---|--------------|----|---|--------------|----|---|
| | | | LECT. dal | mm | % | LECT. dal | mm | % | LECT. dal | mm | % |
| 11/10/22 | 11:15 | 0 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.0 | | |
| 12/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 13/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 14/10/22 | | | | | | | | | | | |

MATERIAL NO EXPANSIVO

CBR

| PENETRACIÓN (x10 ³) | Carga Estándar | Kg/cm ² | MOLDE N° 1 | | | MOLDE N° 2 | | | MOLDE N° 3 | | |
|---------------------------------|----------------|--------------------|------------|--------------------|-----------------|------------|--------------------|-----------------|------------|--------------------|-----------------|
| | | | LECTURA | | Corrección % | LECTURA | | Corrección % | LECTURA | | Corrección % |
| | | | dal | Kg/cm ² | | dal | Kg/cm ² | | dal | Kg/cm ² | |
| 0.635 | 0.025 | | 75 | 4 | 6.2 | 60 | 3 | 5.0 | 50 | 3 | 4.1 |
| 1.270 | 0.050 | | 135 | 8 | 11.1 | 90 | 5 | 7.7 | 76 | 4 | 6.3 |
| 1.905 | 0.075 | | 205 | 12 | 16.9 | 142 | 8 | 11.7 | 112 | 6 | 9.2 |
| 2.540 | 0.100 | 70.31 | 240 | 14 | 19.7 | 195 | 11 | 16.0 | 150 | 9 | 12.3 |
| 3.810 | 0.150 | | 395 | 23 | 32.4 | 301 | 17 | 24.7 | 226 | 13 | 18.6 |
| 5.080 | 0.200 | 105.46 | 665 | 38 | 36.4 | 580 | 33 | 31.7 | 451 | 26 | 24.7 |
| 6.350 | 0.250 | | 809 | 47 | 44.3 | 648 | 37 | 35.5 | 498 | 29 | 27.3 |
| 7.620 | 0.300 | | 900 | 52 | 49.2 | 725 | 42 | 39.7 | 565 | 33 | 30.9 |
| 8.890 | 0.350 | | 962 | 56 | 52.6 | 815 | 47 | 44.6 | 659 | 38 | 36.1 |
| 10.160 | 0.400 | | 1055 | 61 | 57.7 | 941 | 54 | 51.5 | 712 | 41 | 39.0 |


ANGELISA GARCIA GARCIA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com

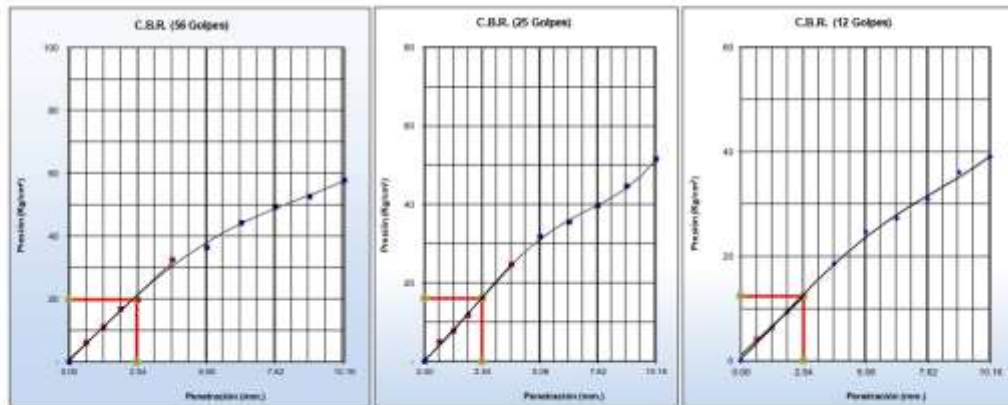


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

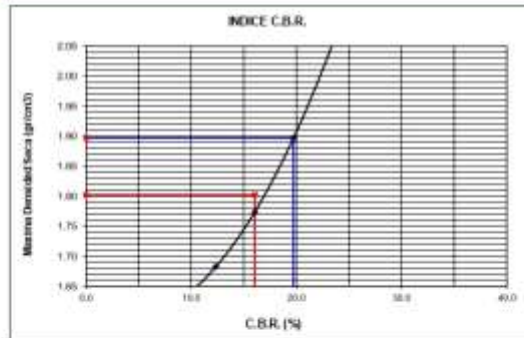
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 006 | REALIZADO PO: | J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMBA | CALICATA | : CALICAT N°06 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA: | BM N°06 KM. 3+000 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | : 29/05/2023 | PROF. | : 0.15 - 1.75 m |



| | | | | | |
|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
| C.B.R. 0.1" (%)= | 19.7 | C.B.R. 0.1" (%)= | 16.0 | C.B.R. 0.1" (%)= | 12.3 |
| Densidad Seca (gr/cc): | 1.897 | Densidad Seca (gr/cc): | 1.774 | Densidad Seca (gr/cc): | 1.683 |

DETERMINACIÓN DEL CBR



| Datos de Proctor: | | |
|--------------------|-------|--------|
| Densidad Seca 100% | 1.897 | gr/cm³ |
| Óptimo Humedad | 11.4 | % |
| Densidad Seca 95% | 1.802 | gr/cm³ |

| | |
|----------------------------|------|
| C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": | 19.7 |
| C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": | 16.0 |

INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 07 BM N°07 KM. 3+500



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com


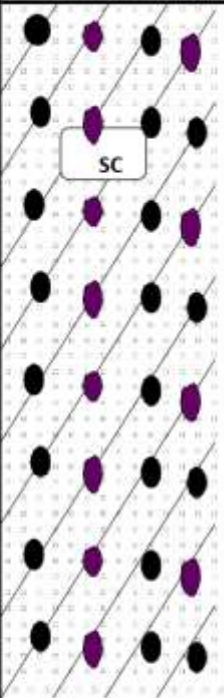


Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------------|----------------------|
| CERTIFICADO N°: | 007 | MUESTRA: | P.G.P |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | WICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA: | CALICATA N°07 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MB N°07 KM 3+500 DER |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.20 |  | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANELISA VILCA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

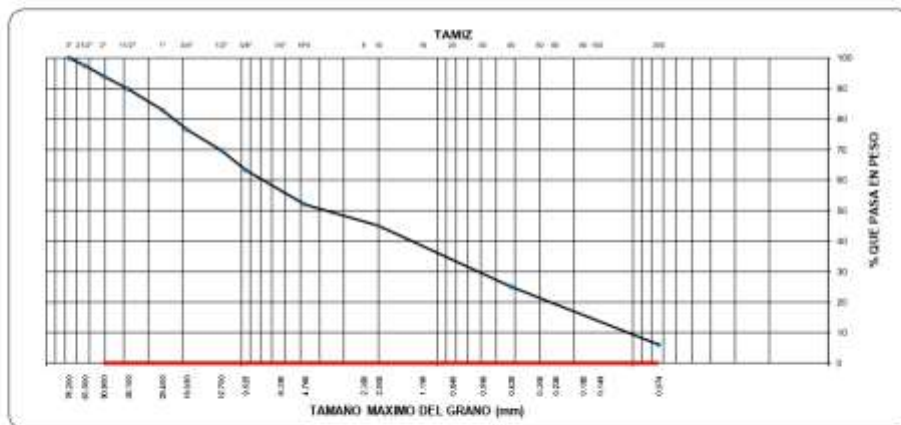
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 007 | REALIZADO POR | : P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N°07 CAPA DT |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : 88 N°07 KM. 3+500 DER |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.20 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|-------|----------------|-------|--------------------------------|
| | | | | | | Norma | Norma | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | 635.0 | 2.4 | 2.4 | 97.6 | - | - | |
| 2" | 50.800 | 908.0 | 3.6 | 5.9 | 94.1 | - | - | Peso de la Muestra: 26107.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1107.0 | 4.2 | 10.2 | 89.8 | - | - | Fración Fina: 1231.0 gr |
| 1" | 25.400 | 1805.0 | 6.9 | 17.1 | 82.9 | - | - | Clasificación SUCS: GP GC |
| 3/4" | 19.050 | 1678.0 | 6.4 | 23.5 | 76.5 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-e |
| 1/2" | 12.700 | 1780.0 | 6.8 | 30.3 | 69.7 | - | - | Límite Líquido: 26.3 |
| 3/8" | 9.525 | 1665.0 | 6.5 | 36.8 | 63.2 | - | - | Límite plástico: 21.2 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 5.1 |
| 4 | 4.750 | 2934.0 | 11.2 | 48.0 | 52.0 | - | - | Humedad Natural: 3.9% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 48.8% |
| 10 | 2.000 | 165.0 | 7.0 | 55.0 | 45.0 | - | - | % Arena: 52.8% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 6.1% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 474.0 | 20.0 | 75.0 | 25.0 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 358.0 | 15.1 | 90.1 | 9.9 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 90.0 | 3.8 | 93.9 | 6.1 | - | - | |
| < 200 | - | 144.0 | 6.1 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANGELA LINDA VILLALBA FLORES
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 007 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°07 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°07 KM. 3+500 DER. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.20 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 380.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 369.00 | | |
| Peso del Agua | 11.00 | | |
| Peso del Tarro | 89.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 280.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.9 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGELINA VILLALAZ ESCOBEDO
C. INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

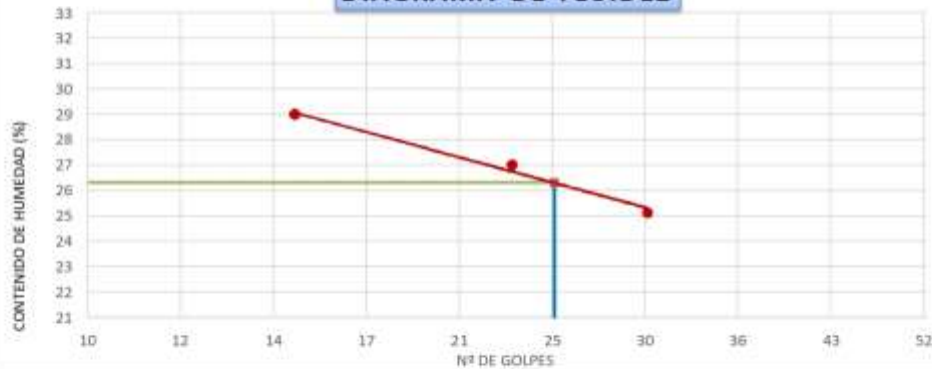
| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | .007 | REALIZADO P : | P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N°07 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°07 KM 3+500 DER. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.20 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 30 | 23 | 15 | | |
| Recipiente N° | 5 | 8 | 3 | 6 | 8 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 59.08 | 60.79 | 60.54 | 21.26 | 22.24 |
| Recipiente + Suelo seco | 54.86 | 56.21 | 55.64 | 19.86 | 20.57 |
| Peso del agua | 4.2 | 4.58 | 4.9 | 1.40 | 1.67 |
| Peso del recipiente | 38.16 | 39.27 | 38.75 | 13.05 | 12.95 |
| Peso del Suelo Seco | 16.7 | 16.94 | 16.89 | 6.81 | 7.62 |
| % de Humedad | 25.15 | 27.04 | 29.01 | 20.56 | 21.92 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 26.3 | - | |
| Límite Plástico | - | 21.2 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 5.1 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANGELINA VILLALBA HUALDE
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 007 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°07 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 07 KM 3+500 DER. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.20 - 1.75 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 315.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 299.00 | | |
| Peso del Agua | 16.00 | | |
| Peso del Tarro | 103.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 196.00 | | |
| Contenido de Humedad | 8.2 | | |

OBSERVACIONES: _____

ANGELO VILLALBA RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

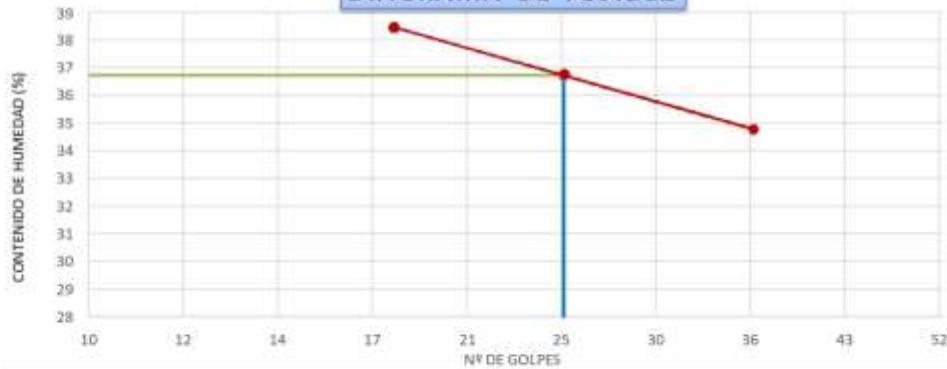
| | | | |
|----------------|----------------------------------|-----------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 007 | REALIZADO | : P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCELOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | : CALICAT N°07 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRES | : MB N°07 KM 3+500 DER |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF | : 0.20 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 36 | 25 | 18 | | |
| Recipiente N° | 7 | 4 | 5 | 3 | 7 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 62.67 | 64.68 | 66.19 | 20.94 | 22.26 |
| Recipiente + Suelo seco | 56.17 | 57.68 | 58.69 | 19.76 | 21.08 |
| Peso del agua | 6.5 | 7 | 7.5 | 1.18 | 1.18 |
| Peso del recipiente | 37.48 | 38.64 | 39.18 | 13.21 | 14.58 |
| Peso del Suelo Seco | 18.69 | 19.04 | 19.51 | 6.55 | 6.50 |
| % de Humedad | 34.78 | 36.76 | 38.44 | 18.02 | 18.15 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 36.7 | - | |
| Límite Plástico | - | 18.1 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 18.6 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




INGENIERA CIVIL
REG. CIR. 232424



Calle Coriwancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 08 BM N°08 KM. 4+000



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com


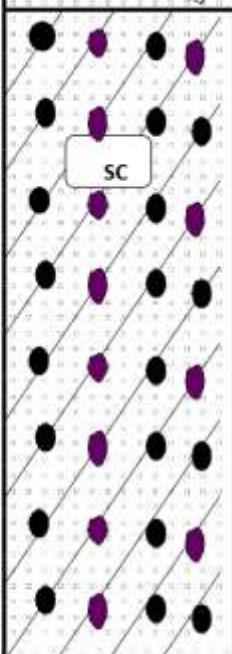


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------|----------------------|
| CERTIFICADO N°: | 008 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA: | CALICATA N°08 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MB N°08 KM 4+000 E.E |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | : 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.30 |  | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANSELMA VILLALBA VILLALBA
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

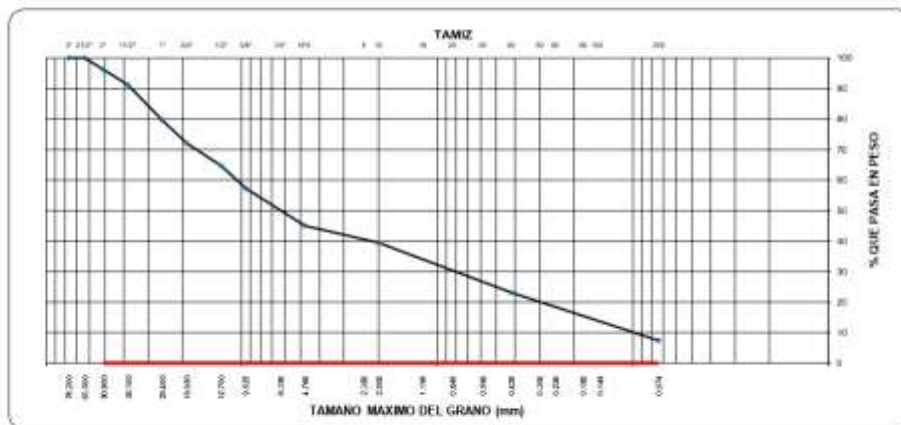
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 008 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA | : CALICATA INTB CAPA D1 |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : KM 4+000 EJE |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF | : 0.00 - 0.30 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|------------|----------------|---|--------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | | | |
| 2" | 50.800 | 392.0 | 3.9 | 3.9 | 96.1 | - | - | Peso de la Muestra: 25685.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1267.0 | 5.0 | 8.9 | 91.1 | - | - | Fración Fina: 1260.0 gr |
| 1" | 25.400 | 2988.0 | 11.6 | 20.5 | 79.5 | - | - | Clasificación SUCS: GP-GM |
| 3/4" | 19.050 | 1898.0 | 7.4 | 27.9 | 72.1 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-a |
| 1/2" | 12.700 | 1922.0 | 7.5 | 35.4 | 64.6 | - | - | Límite Líquido: 28.5 |
| 3/8" | 9.525 | 1891.0 | 7.4 | 42.7 | 57.3 | - | - | Límite plástico: 22.8 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 5.7 |
| 4 | 4.760 | 3148.0 | 12.3 | 55.0 | 45.0 | - | - | Humedad Natural: 2.3% |
| 6 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 55.8% |
| 10 | 2.000 | 159.0 | 5.6 | 60.6 | 39.4 | - | - | % Arena: 45.9% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 7.4% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 465.0 | 16.2 | 76.8 | 23.2 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 367.0 | 12.8 | 89.6 | 10.4 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 85.0 | 3.0 | 92.6 | 7.4 | - | - | |
| < 200 | - | 212.0 | 7.4 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 008 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | WICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°08 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM 1108 KM. 4+000 EJE. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.30 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 488.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 479.00 | | |
| Peso del Agua | 9.00 | | |
| Peso del Tarro | 95.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 384.00 | | |
| Contenido de Humedad | 2.3 | | |

OBSERVACIONES:


ANGÉLICA QUIROZ VILLAVERTDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

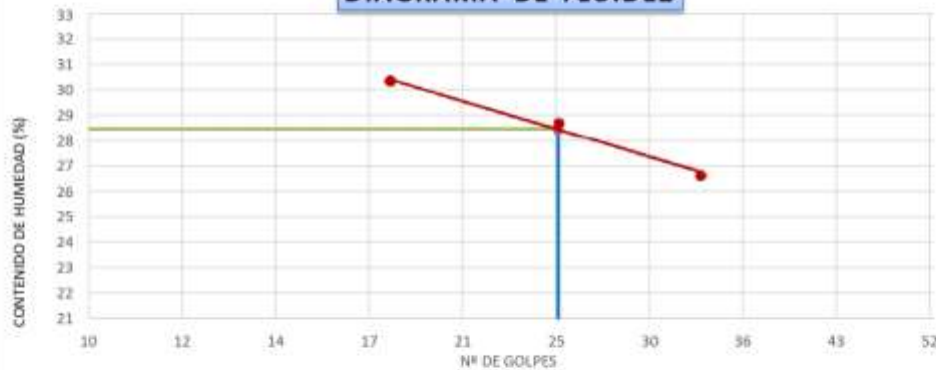
| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 008 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUVA | CALICATA | CALICATA N°08 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°08 KM 4+000 EJE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.30 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 33 | 25 | 18 | | |
| Recipiente N° | 4 | 7 | 5 | 7 | 3 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 57.78 | 58.96 | 58.47 | 21.15 | 21.93 |
| Recipiente + Suelo seco | 53.78 | 54.26 | 53.97 | 19.78 | 20.54 |
| Peso del agua | 4 | 4.7 | 4.5 | 1.37 | 1.39 |
| Peso del recipiente | 38.76 | 37.89 | 39.15 | 13.7 | 14.50 |
| Peso del Suelo Seco | 15.02 | 16.37 | 14.82 | 6.08 | 6.04 |
| % de Humedad | 26.63 | 28.71 | 30.36 | 22.53 | 23.01 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 28.5 | - | |
| Límite Plástico | - | 22.8 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 5.7 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ANGÉLICA VILLALÓN PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

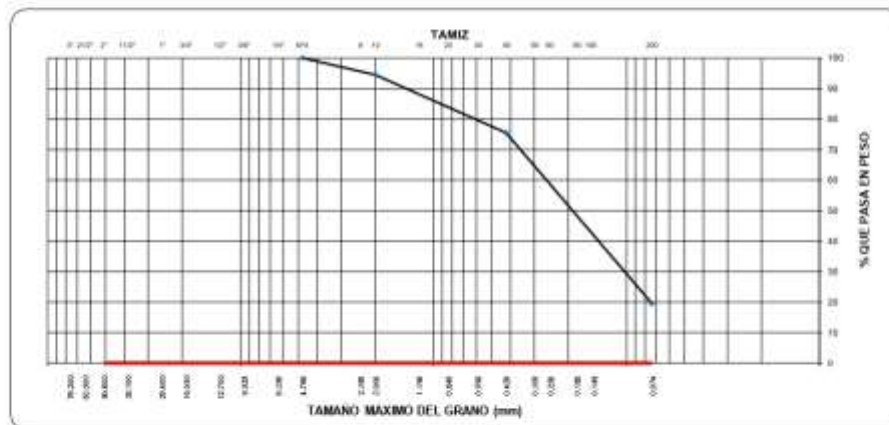
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 008 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°08 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 30/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°08 KM 4+000 EJE |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm | Peso (gr) | % Ret. Parcial | % Ret. Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|-----------|-----------|----------------|--------------|------------|----------------|---|-------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 1048.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Fración Fina: 1048.0 gr |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: 5C |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-2-6 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite Líquido: 33.6 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Límite Plástico: 26.8 |
| 4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | Índice de Plasticidad: 12.9 |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | Humedad Natural: 3.1% |
| 15 | 2.000 | 58.7 | 5.6 | 5.6 | 94.4 | - | - | % Grava: 0.0% |
| 30 | 0.840 | | | | | - | - | % Arena: 100.0% |
| 60 | 0.297 | | | | | - | - | % Fina: 19.6% |
| 100 | 0.149 | 438.4 | 41.8 | 66.4 | 33.6 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 147.0 | 14.0 | 80.4 | 19.6 | - | - | |
| < 300 | - | 205.3 | 19.6 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. CIR. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 008 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°08 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°08 KM 4+000 EJE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30 - 1.75 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 356.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 348.00 | | |
| Peso del Agua | 8.00 | | |
| Peso del Tarro | 86.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 262.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.1 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANEXA VIAL S.A.C. - LUYA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

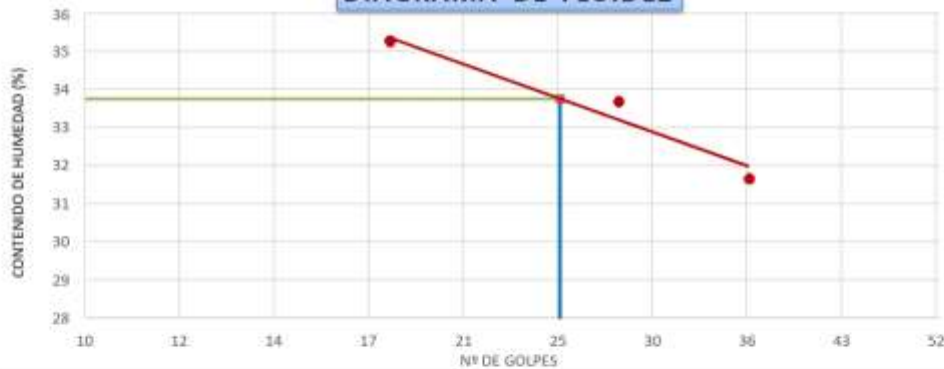
| | | | |
|----------------|--------------------------------|-----------|---------------------|
| CERTIFICADO N° | 008 | REALIZADO | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICAT N°08 CAP 02 |
| FECHA MUESTREO | 18/04/2023 | PROGRES | MB N°08 KM 4+000 DE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 36 | 28 | 18 | | |
| Recipiente N° | 2 | 6 | 8 | 4 | 6 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 61.68 | 62.67 | 63.68 | 22.78 | 23.44 |
| Recipiente + Suelo seco | 55.78 | 56.47 | 57.18 | 21.15 | 21.78 |
| Peso del agua | 5.9 | 6.2 | 6.5 | 1.63 | 1.66 |
| Peso del recipiente | 37.15 | 38.06 | 38.75 | 13.02 | 14.09 |
| Peso del Suelo Seco | 18.63 | 18.41 | 18.43 | 8.13 | 7.69 |
| % de Humedad | 31.67 | 33.68 | 35.27 | 20.05 | 21.59 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 33.8 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.8 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 12.9 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANEXOS DEL REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS CIVILES
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coriavancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 008 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCELORSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA F08 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2022 | PROGRESIVA | : 0M+700 KM. 4+000 E.E |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2022 | PROF. | : 0.30 - 1.75 m |

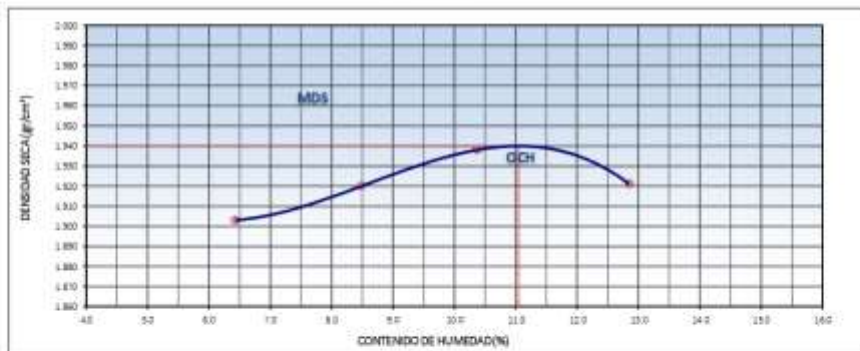
COMPACTACIÓN

| | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| METODO DE COMPACTACIÓN | "A" | | | | |
| NUMERO DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | | |
| NUMERO DE CAPAS | 5 | | | | |
| NUMERO DE ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| PESO (SUELO + MOLDE) (gr) | 5768 | 5821 | 5873 | 5900 | |
| PESO DE MOLDE (gr) | 3885 | 3895 | 3895 | 3895 | |
| PESO SUELO HUMEDO (gr) | 1883 | 1926 | 1978 | 2005 | |
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm³) | 825 | 825 | 825 | 825 | |
| DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³) | 2.284 | 2.335 | 2.387 | 2.431 | |
| DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.909 | 1.920 | 1.958 | 1.921 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------|------|
| REGRENTES | 0.7% | 0.7% | 0.7% | 0.7% | | |
| PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr) | 620.00 | 624.90 | 646.00 | 628.10 | | |
| PESO (SUELO SECO + TARA) (gr) | 579.50 | 583.50 | 594.50 | 567.50 | | |
| PESO DE LA TARA (gr) | 129.00 | 129.00 | 98.00 | 98.00 | | |
| PESO DE AGUA (gr) | 40.50 | 41.40 | 51.50 | 40.60 | | |
| PESO DE SUELO SECO (gr) | 459.00 | 462.50 | 493.00 | 471.50 | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 8.82 | 8.94 | 10.43 | 8.61 | | |
| MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.940 | | | | ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 11.0 |

CURVA DE COMPACTACIÓN



[Signature]
ANITA VILLALBA
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 233424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 008 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA | CALICATA | CALICAT N°06 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°06 KM. 4+000 EJE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30 - 1.75 m |

DENSIDAD SECA

| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | | | | | | |
| N° de capas: | 5 | | 5 | | 5 | |
| N° de golpes por capa: | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra: | Sumergida | | Sumergida | | Sumergida | |
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| Peso molde + suelo húmedo | 12335 | | 12043 | | 11880 | |
| Peso del molde | 7773 | | 7717 | | 7727 | |
| Volumen del molde | 2123 | | 2123 | | 2141 | |
| % de humedad | 11.0 | | 10.8 | | 11.0 | |
| Densidad seca | 1.936 | | 1.839 | | 1.747 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| Tarro N° | | | | | | |
|----------------------|-------|--|-------|--|-------|--|
| Tarro + suelo húmedo | 779.5 | | 804.1 | | 797.0 | |
| Tarro + suelo seco | 712.0 | | 735.5 | | 728.5 | |
| Peso del agua | 67.5 | | 68.6 | | 68.5 | |
| Peso de tarro | 97.0 | | 102.0 | | 106.0 | |
| Peso del suelo seco | 615.0 | | 633.5 | | 622.5 | |
| % de humedad | 11.0% | | 10.8% | | 11.0% | |
| Promedio de humedad | | | | | | |

ENSAYO DE EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | |
|----------|-------|--------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|---|-----------|-----------|---|
| | | | LECT. | EXPANSIÓN | | LECT. | EXPANSIÓN | | LECT. | EXPANSIÓN | |
| | | h | dal | mm | % | dal | mm | % | dal | mm | % |
| 12/10/22 | 11:15 | 0 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.0 | | |
| 13/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 14/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 15/10/22 | | | | | | | | | | | |

MATERIAL NO EXPANSIVO

CBR

| PENETRACIÓN (x10 ³) | Carga Estándar | MOLDE N° 1 | | | MOLDE N° 2 | | | MOLDE N° 3 | | |
|---------------------------------|----------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|------|------------|--------------------|------|
| | | Lectura | Corrección | | Lectura | Corrección | | Lectura | Corrección | |
| | | | dal | Kg/cm ² | | % | dal | | Kg/cm ² | % |
| 0.635 | 0.025 | 95 | 6 | 7.8 | 73 | 4 | 6.0 | 45 | 3 | 3.7 |
| 1.270 | 0.050 | 140 | 8 | 11.5 | 104 | 6 | 8.8 | 85 | 5 | 7.0 |
| 1.905 | 0.075 | 190 | 11 | 15.6 | 137 | 8 | 11.3 | 112 | 6 | 9.2 |
| 2.540 | 0.100 | 288 | 17 | 23.7 | 198 | 11 | 16.3 | 160 | 9 | 13.2 |
| 3.810 | 0.150 | 405 | 23 | 33.3 | 331 | 19 | 27.2 | 231 | 13 | 19.0 |
| 5.080 | 0.200 | 675 | 38 | 36.9 | 545 | 31 | 29.8 | 456 | 26 | 25.0 |
| 6.350 | 0.250 | 824 | 48 | 45.1 | 653 | 38 | 35.7 | 487 | 28 | 26.7 |
| 7.620 | 0.300 | 908 | 52 | 49.7 | 730 | 42 | 39.9 | 560 | 32 | 30.6 |
| 8.890 | 0.350 | 887 | 51 | 48.5 | 792 | 46 | 43.3 | 654 | 38 | 35.8 |
| 10.160 | 0.400 | 1090 | 63 | 59.6 | 945 | 55 | 51.7 | 740 | 43 | 40.5 |

INGENIERO EN VIALIDAD Y OBRAS PÚBLICAS
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@sac@gmail.com

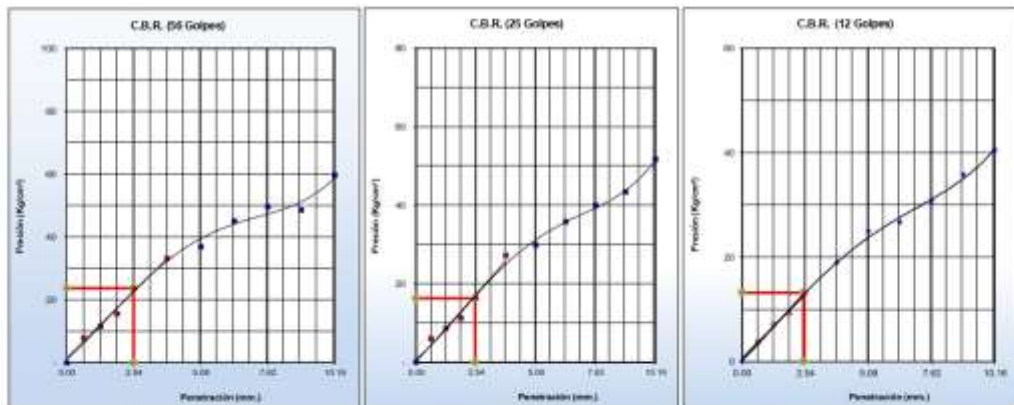


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

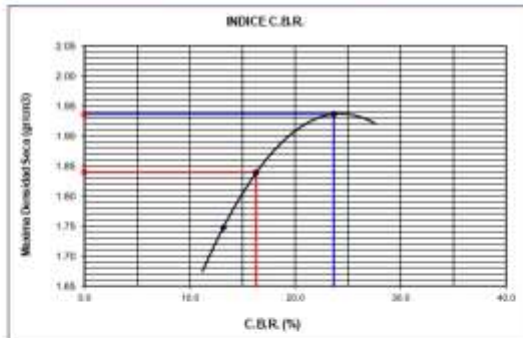
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 008 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUJA DIST. T | CALICATA | : CALICAT N°08 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°08 KM. 4+000 EJE |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.30 - 1.75 m |



| | | | | | |
|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| CBR 0.1" (%) = | 23.7 | CBR 0.1" (%) = | 16.3 | CBR 0.1" (%) = | 13.2 |
| Densidad Seca (gr/cc) | 1.936 | Densidad Seca (gr/cc) | 1.839 | Densidad Seca (gr/cc) | 1.747 |

DETERMINACIÓN DEL CBR



| Datos de Proctor: | | |
|--------------------|-------|--------|
| Densidad Seca 100% | 1.936 | gr/cm³ |
| Óptimo Humedad | 11.0 | % |
| Densidad Seca 95% | 1.840 | gr/cm³ |

| | |
|---------------------------|------|
| C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" | 23.7 |
| C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" | 16.3 |

ANITA OLIVERA RAMIREZ
INGENIERA CIVIL
REG. CHP. 238424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 09 BM N°09 KM. 4+500



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com


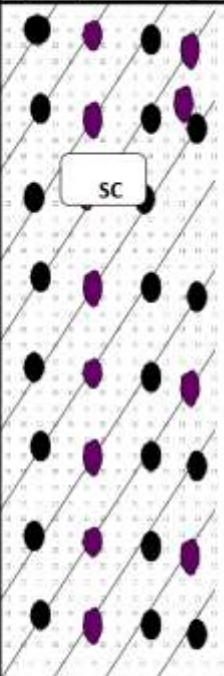


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 009 | REALIZADO POR | P.G.P. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA | CALICATA N°09 |
| FECHA MUESTRO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | MB N°00 KM 4+500 (2Q) |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.25 |  | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANELISA MARÍA ARRIBA PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

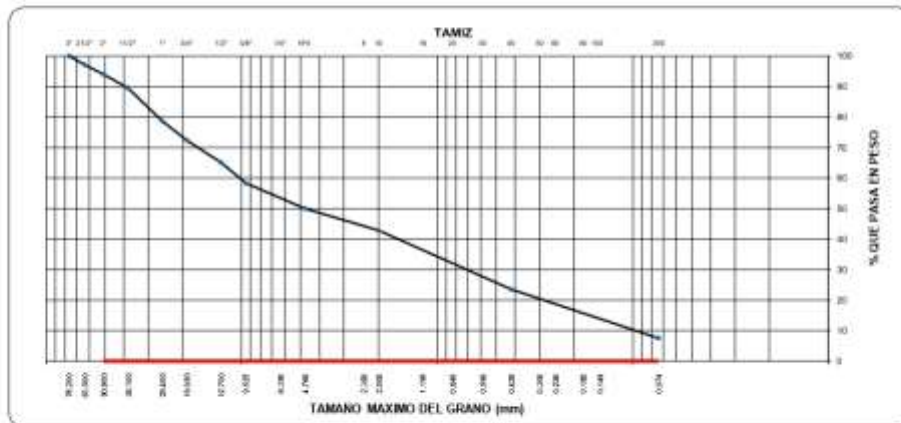
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|----------------|---------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 009 | REALIZADO POR: | P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA | : CALICATA N°09 CAPA 01 |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : SW 11'00 KM. 4+100 (ZQ) |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.25 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|------------|----------------|---|--------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | 703.0 | 2.8 | 2.8 | 97.2 | - | - | |
| 2" | 50.800 | 807.0 | 3.3 | 6.1 | 93.9 | - | - | Peso de la Muestra: 24830.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1107.0 | 4.5 | 10.6 | 89.6 | - | - | Fración Fina: 1186.0 gr |
| 1" | 25.400 | 2678.0 | 10.8 | 21.3 | 78.7 | - | - | Clasificación SUCS: GP GC |
| 3/4" | 19.050 | 1569.0 | 6.3 | 27.6 | 72.4 | - | - | Clasificación AASHTO: A 1 a |
| 1/2" | 12.700 | 9810.0 | 7.3 | 34.9 | 65.1 | - | - | Límite Líquido: 25.7 |
| 3/8" | 9.525 | 1672.0 | 6.7 | 41.7 | 58.3 | - | - | Límite plástico: 20.4 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 5.3 |
| 4 | 4.760 | 2069.0 | 8.3 | 50.0 | 50.0 | - | - | Humedad Natural: 3.4% |
| 6 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 59.8% |
| 10 | 2.000 | 170.0 | 7.2 | 57.2 | 42.8 | - | - | % Arena: 50.8% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 7.5% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 458.0 | 19.3 | 76.5 | 23.5 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 309.0 | 13.0 | 89.5 | 10.5 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 71.0 | 3.0 | 92.5 | 7.5 | - | - | |
| < 200 | - | 178.0 | 7.5 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANITA DÍAZ MORALES
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 009 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°09 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 6/10/2022 | PROGRESIVA | BM N°95 KM. 4+500 (2Q) |
| FECHA ENSAYO | 13/10/2022 | PROF. | 0.00 - 0.25 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 366.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 357.00 | | |
| Peso del Agua | 9.00 | | |
| Peso del Tarro | 95.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 262.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.4 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGELINA VILLANUEVA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

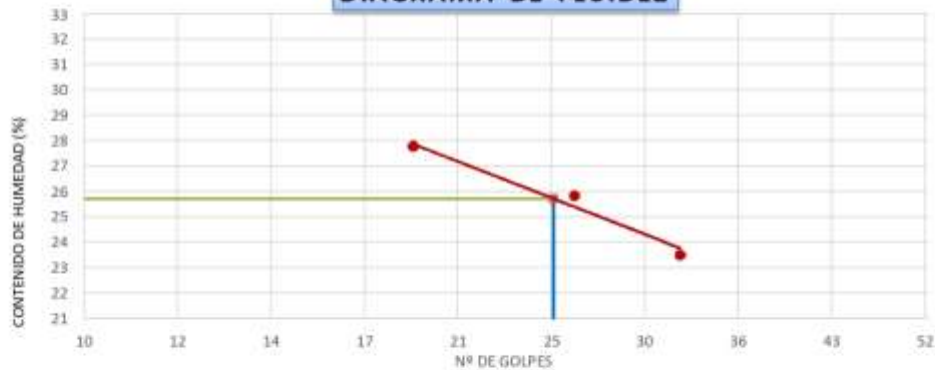
| | | | |
|----------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | :009 | REALIZADO P. | : P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUY | CALICATA | : CALICATA N°09 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°09 KM 4+500 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.25 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 32 | 26 | 19 | | |
| Recipiente N° | 3 | 13 | 5 | 13 | 3 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 61.55 | 62.71 | 61.41 | 24.91 | 21.82 |
| Recipiente + Suelo seco | 57.60 | 58.15 | 56.69 | 23.45 | 20.38 |
| Peso del agua | 3.95 | 4.56 | 4.72 | 1.46 | 1.44 |
| Peso del recipiente | 40.80 | 40.50 | 39.70 | 12.15 | 11.98 |
| Peso del Suelo Seco | 16.8 | 17.65 | 16.99 | 7.35 | 6.88 |
| % de Humedad | 23.51 | 25.84 | 27.78 | 19.86 | 20.93 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACION |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 25.7 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.4 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 5.3 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANGELO VILLALBA LLANOS
INGENIERO CIVIL
REG. DIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

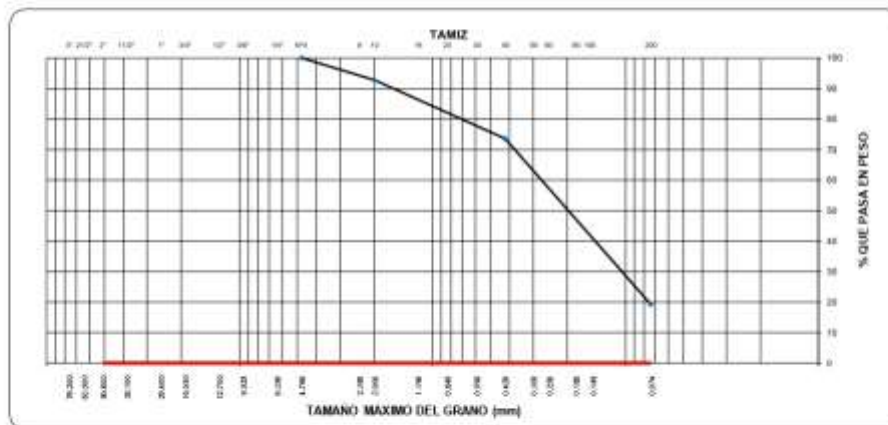
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 009 | REALIZADO POR | P.O.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°09 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BH N°08 KM. 4+500 EQ. |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.25 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|-----|-------------------------------------|
| | | | | | | Min | Max | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 948.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Fración Fina: 948.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: SC |
| 3/4" | 19.000 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-2.6 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Límite Líquido: 33.2 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite plástico: 26.6 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 12.6 |
| 4 | 4.760 | | | | 100.0 | - | - | Humedad Natural: 4.4% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 6.0% |
| 10 | 2.000 | 68.7 | 7.2 | 7.2 | 92.8 | - | - | % Arena: 100.0% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 19.3% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.600 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 181.9 | 19.2 | 26.4 | 73.6 | - | - | |
| 60 | 0.250 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.175 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 369.6 | 39.0 | 65.4 | 34.6 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 145.0 | 15.3 | 80.7 | 19.3 | - | - | |
| < 200 | - | 182.8 | 19.3 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. DIP. 230424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|----------------------|
| CERTIFICADO N° | 008 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | WICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°09 CAPA02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BMH'09 KM 4+500 LZQ |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.25 - 1.75m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 325.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 316.00 | | |
| Peso del Agua | 9.00 | | |
| Peso del Tarro | 110.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 206.00 | | |
| Contenido de Humedad | 4.4 | | |

OBSERVACIONES:


ANELISA VILLALOBOS ESCOBEDO
INGENIERA CIVIL
REG. CIR. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

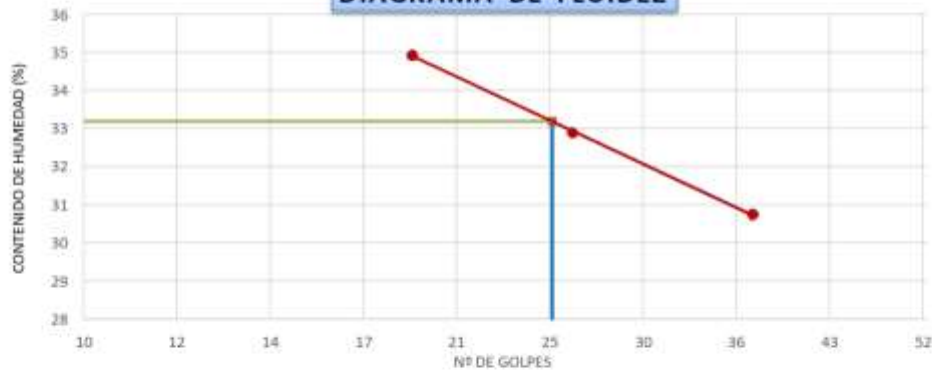
| | | | |
|----------------|----------------------------------|-----------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 009 | REALIZADO | : P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | : CALICAT N°09 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRES | : MB N°09 KM 4+500 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.25-1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 37 | 26 | 19 | | |
| Recipiente N° | 8 | 4 | 11 | 11 | 8 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 64.25 | 65.58 | 65.35 | 30.64 | 26.41 |
| Recipiente + Suelo seco | 58.50 | 59.15 | 58.84 | 29.05 | 24.63 |
| Peso del agua | 5.75 | 6.43 | 6.51 | 1.59 | 1.78 |
| Peso del recipiente | 39.80 | 39.60 | 40.20 | 21.3 | 16.00 |
| Peso del Suelo Seco | 18.7 | 19.55 | 18.64 | 7.75 | 8.63 |
| % de Humedad | 30.75 | 32.89 | 34.92 | 20.52 | 20.63 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 33.2 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.6 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 12.6 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANITA VILMA A. BLANCA FLORES
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 10 BM N°10 KM. 5+000



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------|------------------------|
| CERTIFICADO N°: | 010 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | WICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA: | CALICATA N° 10 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MB N° 10 KM 5+000 DER. |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--------|---|--------|
| 0.00 | | pobremento graduada de poco fino | |
| 0.25 | | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |

ANGELINA VILLALUNA PICADO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

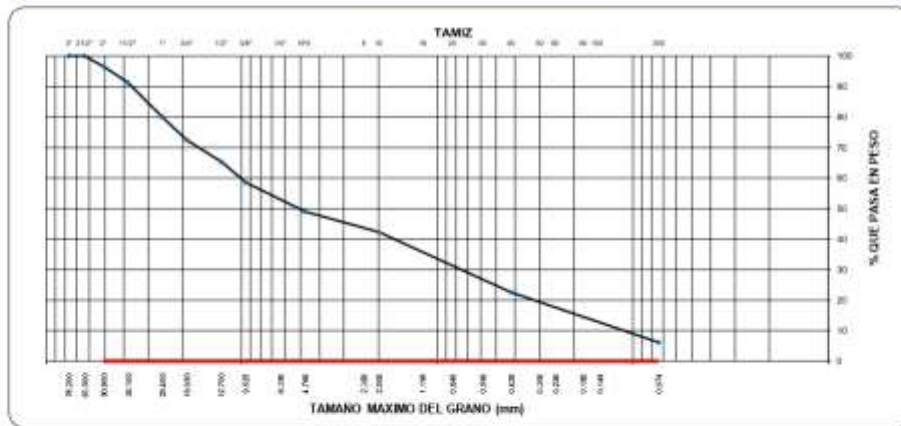
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 010 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA | : CALICATA N°10 CAPA 01 |
| FECHA DE MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : 0+000 KM. 5+000 DER. |
| FECHA DE ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.25 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|------------|----------------|----|--------------------------------|
| | | | | | | mm | mm | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2" | 50.800 | 891.0 | 3.5 | 3.5 | 96.5 | - | - | Peso de la Muestra: 25390.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1318.0 | 5.2 | 8.7 | 91.3 | - | - | Fración Fina: 1219.0 gr |
| 1" | 25.400 | 2895.0 | 11.4 | 20.1 | 79.9 | - | - | Clasificación SUCS: GP GM |
| 3/4" | 19.050 | 1872.0 | 7.4 | 27.5 | 72.5 | - | - | Clasificación AASHTO: A 1-a |
| 1/2" | 12.700 | 1838.0 | 7.2 | 34.7 | 65.3 | - | - | Límite Líquido: 26.2 |
| 3/8" | 9.525 | 1702.0 | 6.7 | 41.4 | 58.6 | - | - | Límite Plástico: 21.7 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 4.5 |
| 4 | 4.750 | 2433.0 | 9.6 | 51.0 | 49.0 | - | - | Humedad Natural: 3.5% |
| 6 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 51.8% |
| 10 | 2.000 | 165.0 | 6.6 | 57.6 | 42.4 | - | - | % Arena: 49.9% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 6.2% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 493.0 | 19.8 | 77.4 | 22.6 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 60 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 328.0 | 13.2 | 90.6 | 9.4 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 80.0 | 3.2 | 93.8 | 6.2 | - | - | |
| <200 | - | 153.0 | 6.2 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 010 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°10 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°10 KM. 5+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.25 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 357.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 347.00 | | |
| Peso del Agua | 10.00 | | |
| Peso del Tarro | 88.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 259.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.9 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGELINA LLANOS
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 233426



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

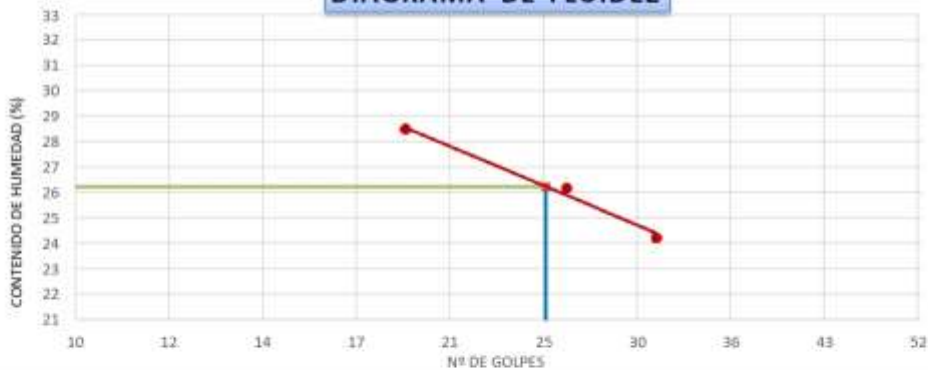
| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | :010 | REALIZADO P : | J.G.H |
| OBRA : | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL : | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. | CALICATA : | CALICAT. N°10 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA : | BM N°10 KM 5+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. : | 0.00 - 0.25 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 31 | 26 | 19 | | |
| Recipiente N° | 1 | 3 | 10 | 10 | 3 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 61.59 | 64.18 | 62.31 | 24.06 | 23.75 |
| Recipiente + Suelo seco | 57.40 | 59.33 | 57.23 | 22.50 | 21.90 |
| Peso del agua | 4.19 | 4.85 | 5.08 | 1.56 | 1.85 |
| Peso del recipiente | 40.10 | 40.80 | 39.40 | 15.2 | 13.50 |
| Peso del Suelo Seco | 17.3 | 18.53 | 17.83 | 7.30 | 8.40 |
| % de Humedad | 24.22 | 26.17 | 26.49 | 21.37 | 22.02 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACION | OBSERVACION |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 26.2 | - | |
| Límite Plástico | - | 21.7 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 4.5 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




INGENIERO A. VILLALBA ESCOBAR
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coriwancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

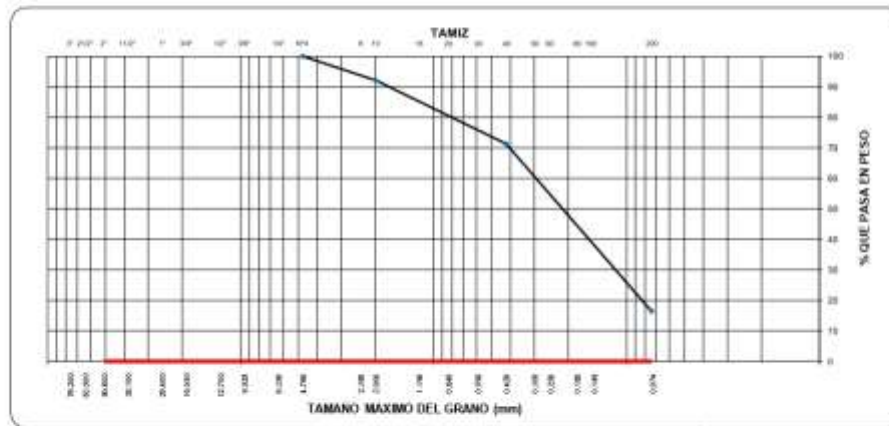
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 010 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N° 91 CAPA B2 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 10 KM 9+500 DER. |
| FECHA DE ENSAYO | 28/03/2023 | PROF. | 0.25 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 993.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Fración Fina: 993.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: SC |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-2.6 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Límite Líquido: 30.9 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite plástico: 20.3 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 10.5 |
| 4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | Humedad Natural: 4.8% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 0.0% |
| 10 | 2.000 | 76.8 | 7.8 | 7.8 | 92.2 | - | - | % Arena: 100.0% |
| 56 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 96.4% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 205.1 | 20.9 | 28.7 | 71.3 | - | - | |
| 60 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 396.3 | 39.3 | 68.0 | 32.0 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 154.0 | 15.7 | 83.6 | 16.4 | - | - | |
| < 200 | - | 190.8 | 19.4 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANDREA LUISA LUISA LUISA LUISA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 010 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°10 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 10 KM.5+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.25 - 1.75 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 300.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 291.00 | | |
| Peso del Agua | 9.00 | | |
| Peso del Tarro | 102.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 189.00 | | |
| Contenido de Humedad | 4.8 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGÉLICA MARÍA VALVERDE PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

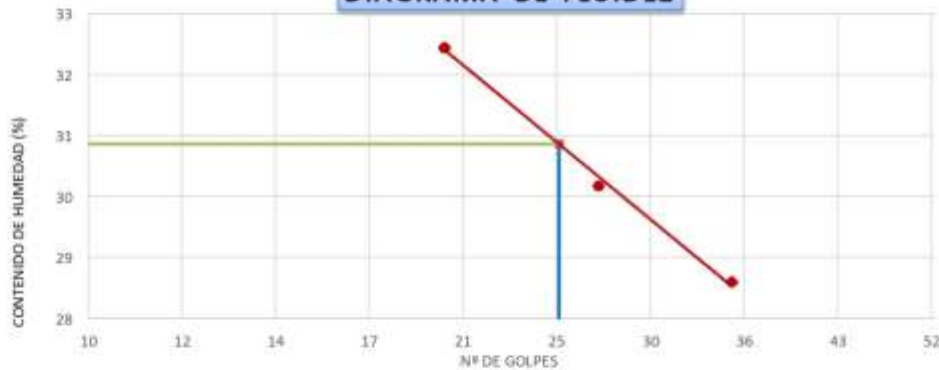
| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 010 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST TUMANI | CALICATA | : CALICAT N°10 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : MB N°10 KM 5+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.25 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 35 | 27 | 20 | | |
| Recipiente N° | 13 | 9 | 11 | 9 | 13 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 83.07 | 84.07 | 83.96 | 23.59 | 24.53 |
| Recipiente + Suelo seco | 58.05 | 58.56 | 58.14 | 22.18 | 23.05 |
| Peso del agua | 5.02 | 5.51 | 5.82 | 1.41 | 1.48 |
| Peso del recipiente | 40.50 | 40.30 | 40.20 | 14.9 | 16.10 |
| Peso del Suelo Seco | 17.55 | 18.26 | 17.94 | 7.28 | 6.95 |
| % de Humedad | 28.60 | 30.18 | 32.44 | 19.37 | 21.29 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 30.9 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.3 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 10.5 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANGELINA VILLALBA PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengtneeringsac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 010 | REALIZADO POR | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICAT N° 10. OPAK 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N° 10 KM. 5+000 DER. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.25 - 1.75 m |

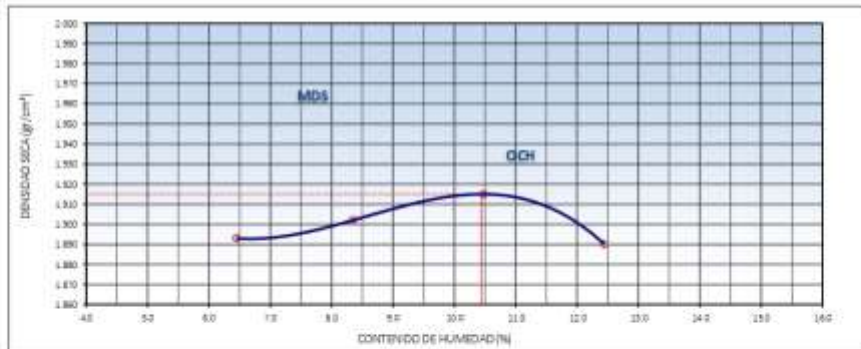
COMPACTACIÓN

| | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| METODO DE COMPACTACIÓN | "A" | | | | |
| NUMERO DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | | |
| NUMERO DE CAPAS | 5 | | | | |
| NUMERO DE ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| PESO (SUELO + MOLDE) (gr) | 5758 | 5801 | 5851 | 5880 | |
| PESO DE MOLDE (gr) | 3885 | 3895 | 3895 | 3895 | |
| PESO SUELO HUMEDO (gr) | 1873 | 1906 | 1956 | 1985 | |
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm³) | 825 | 825 | 825 | 825 | |
| DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³) | 2.27 | 2.31 | 2.37 | 2.41 | |
| DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.899 | 1.902 | 1.915 | 1.890 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|---------------------------------|--|
| REGRENTES (%) | 6% | 6% | 6% | 6% | |
| PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr) | 594.00 | 622.00 | 656.00 | 623.00 | |
| PESO (SUELO SECO + TARA) (gr) | 564.00 | 582.00 | 604.00 | 562.00 | |
| PESO DE LA TARA (gr) | 88.00 | 128.00 | 128.00 | 88.00 | |
| PESO DE AGUA (gr) | 30.00 | 40.00 | 52.00 | 38.00 | |
| PESO DE SUELO SECO (gr) | 485.00 | 479.00 | 488.00 | 474.00 | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 6.45 | 8.35 | 10.48 | 12.45 | |
| MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.925 | | | ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | |
| | | | | 10.4 | |

CURVA DE COMPACTACIÓN



[Signature]
INGENIERA VILMA VILLANUEVA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|----------------------|
| CERTIFICADO N° | 010 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA | CALICATA | CALICA. N°10 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°10 KM. 5+000 DE |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF | 0.25 - 1.75 m |

DENSIDAD SECA

| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| N° de capas: | 5 | | 5 | | 5 | |
| N° de golpes por capa: | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra: | Sumergida | | Sumergida | | Sumergida | |
| Peso molde + suelo húmedo | 12258 | | 11975 | | 11780 | |
| Peso del molde | 7773 | | 7717 | | 7727 | |
| Volumen del molde | 2123 | | 2123 | | 2141 | |
| % de humedad | 10.4 | | 10.4 | | 10.4 | |
| Densidad seca | 1.913 | | 1.816 | | 1.714 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| Tarro N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|----------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| Tarro + suelo húmedo | 787.0 | | 804.0 | | 791.0 | |
| Tarro + suelo seco | 723.0 | | 738.0 | | 726.0 | |
| Peso del agua | 64.0 | | 66.0 | | 65.0 | |
| Peso de tarro | 109.0 | | 105.0 | | 102.0 | |
| Peso del suelo seco | 614.0 | | 633.0 | | 624.0 | |
| % de humedad | 10.4% | | 10.4% | | 10.4% | |
| Promedio de humedad | | | | | | |

ENSAYO DE EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO h | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | |
|----------|-------|-------------|--------------|-----------------|---|--------------|-----------------|---|--------------|-----------------|---|
| | | | LECT. dia | EXPANSIÓN mm | % | LECT. dia | EXPANSIÓN mm | % | LECT. dia | EXPANSIÓN mm | % |
| 13/10/22 | 11:15 | 0 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.0 | | |
| 14/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 15/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 17/10/22 | | | | | | | | | | | |

MATERIAL NO EXPANSIVO

CBR

| PENETRACIÓN (x10 ³) | Carga Estándar | Kg/cm ² | MOLDE N° 1 | | | MOLDE N° 2 | | | MOLDE N° 3 | | |
|---------------------------------|----------------|--------------------|------------|--------------------|-----------------|------------|--------------------|-----------------|------------|--------------------|-----------------|
| | | | LECTURA | | CORRECCIÓN % | LECTURA | | CORRECCIÓN % | LECTURA | | CORRECCIÓN % |
| | | | dia | Kg/cm ² | | dia | Kg/cm ² | | dia | Kg/cm ² | |
| 0.635 | 0.025 | | 100 | 6 | 8.2 | 75 | 4 | 6.2 | 45 | 3 | 3.7 |
| 1.270 | 0.050 | | 145 | 8 | 11.9 | 105 | 6 | 8.7 | 80 | 5 | 6.6 |
| 1.905 | 0.075 | | 202 | 12 | 16.8 | 132 | 8 | 10.9 | 110 | 6 | 9.1 |
| 2.540 | 0.100 | 70.31 | 263 | 15 | 21.6 | 215 | 12 | 17.7 | 140 | 8 | 11.5 |
| 3.810 | 0.150 | | 405 | 23 | 33.3 | 325 | 19 | 26.8 | 225 | 13 | 18.5 |
| 5.080 | 0.200 | 105.46 | 670 | 39 | 36.7 | 580 | 33 | 31.7 | 451 | 26 | 24.7 |
| 6.350 | 0.250 | | 819 | 47 | 44.8 | 670 | 39 | 36.7 | 492 | 28 | 26.9 |
| 7.620 | 0.300 | | 903 | 52 | 49.4 | 725 | 42 | 39.7 | 574 | 33 | 31.4 |
| 8.890 | 0.350 | | 982 | 57 | 53.7 | 803 | 46 | 43.9 | 659 | 38 | 36.1 |
| 10.160 | 0.400 | | 1085 | 63 | 59.4 | 940 | 54 | 51.4 | 742 | 43 | 40.6 |

ANGELINA VALVERDE LUCISE
INGENIERA CIVIL
REG. DIP. 233424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengneeringsac@gmail.com

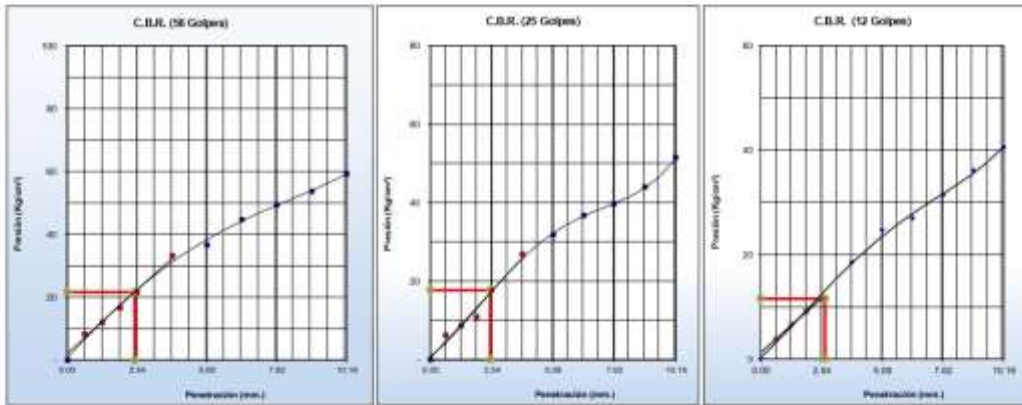


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

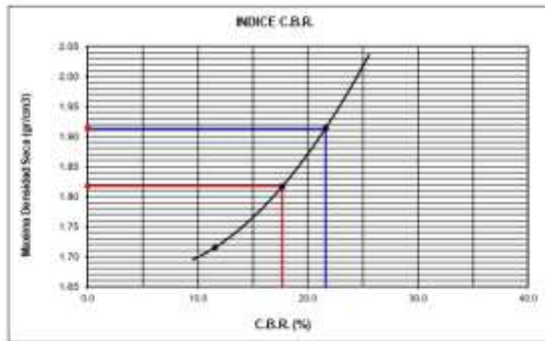
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------|
| CERTIFICADO N° | : 010 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALIGATA | : CALICA N°10 CAPA 0 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°10 KM. 5+000 |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.25 - 1.75 m |



| | | | | | |
|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| CBR 0.1" (%)= | 21.6 | CBR 0.1" (%)= | 17.7 | CBR 0.1" (%)= | 11.5 |
| Densidad Seca (gr/cc) | 1.913 | Densidad Seca (gr/cc) | 1.816 | Densidad Seca (gr/cc) | 1.714 |

DETERMINACIÓN DEL CBR



| Datos de Proctor: | | |
|--------------------|-------|--------------------|
| Densidad Seca 100% | 1.913 | gr/cm ³ |
| Óptimo Humedad | 10.4 | % |
| Densidad Seca 95% | 1.818 | gr/cm ³ |

| | |
|---------------------------|------|
| C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" | 21.6 |
| C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" | 17.7 |


ANGELINA VILLALÓN
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 11 BM N°11 KM. 5+500



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com

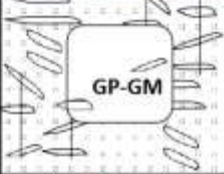
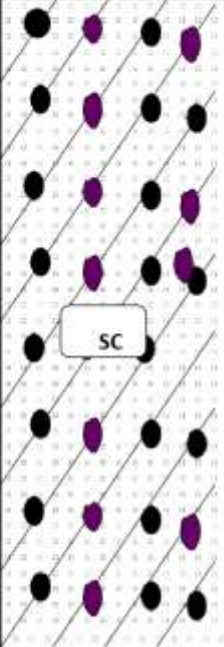


Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------|---------------------|
| CERTIFICADO N°: | 011 | REALIZADO POR: | P.G.P |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | WICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA: | CALICATA N°11 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MB N°11 KM5+500 E.E |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.30 |  | Arenas arcillosas, mezcias arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANGELINA VILLALBA PACHECO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

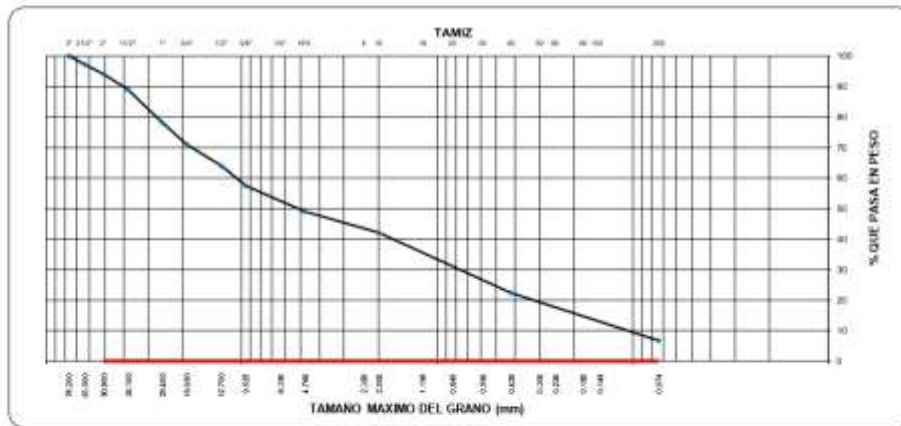
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 011 | REALIZADO POR: | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAH | CALICATA | CALICATA N°11 CAPA 01 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BR N°11 KM 5-500 EJE |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF | 0.00 - 0.30 m |

| Malla Tamaño | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret. Porcentaje | % Ret. Cumulativo | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-----------------|---------------|--------------|----------------------|----------------------|---------------|----------------|-----|--------------------------------|
| | | | | | | Min | Max | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | 721.0 | 2.8 | 2.8 | 97.2 | - | - | |
| 2" | 50.800 | 819.0 | 3.2 | 6.0 | 94.0 | - | - | Peso de la Muestra: 25870.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1320.0 | 5.1 | 11.1 | 88.9 | - | - | Fración Fines: 1251.0 gr |
| 1" | 25.400 | 2805.0 | 10.8 | 21.9 | 78.1 | - | - | Clasificación SUCS: GP GM |
| 3/4" | 19.050 | 1831.0 | 7.1 | 29.0 | 71.0 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-a |
| 1/2" | 12.700 | 1798.0 | 7.0 | 35.9 | 64.1 | - | - | Límite Líquido: 27.7 |
| 3/8" | 9.525 | 1723.0 | 6.7 | 42.6 | 57.4 | - | - | Límite Plástico: 22.2 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 5.5 |
| 4" | 4.760 | 2177.0 | 8.4 | 51.0 | 49.0 | - | - | Humedad Natural: 3.9% |
| 8" | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 51.8% |
| 10" | 2.000 | 174.0 | 5.8 | 57.8 | 42.2 | - | - | % Arena: 49.8% |
| 16" | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 6.7% |
| 20" | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30" | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40" | 0.420 | 506.0 | 19.8 | 77.6 | 22.4 | - | - | |
| 50" | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80" | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100" | 0.149 | 318.0 | 12.5 | 90.1 | 9.9 | - | - | |
| 200" | 0.074 | 81.0 | 3.2 | 93.3 | 6.7 | - | - | |
| < 200" | - | 172.0 | 6.7 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANGELIVAN VILLALBA FLORES
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 238424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 011 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICATA N°11 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°11 KM. 5+500 EJE. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.30 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 310.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 302.00 | | |
| Peso del Agua | 8.00 | | |
| Peso del Tarro | 98.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 204.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.9 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGÉLICA VILLALBA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

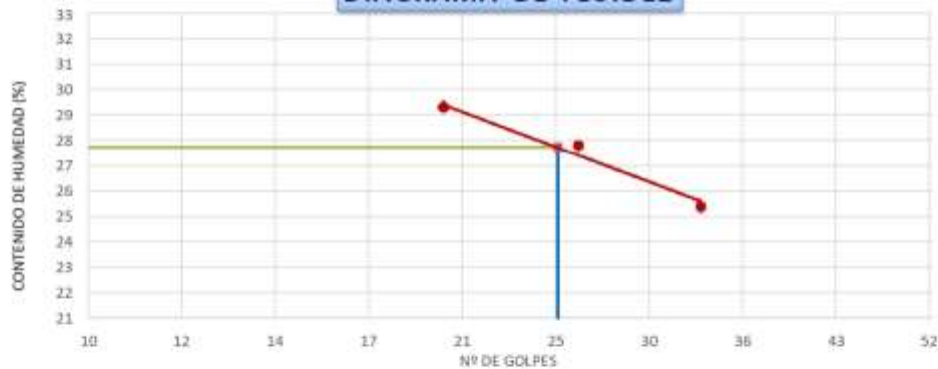
| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | :011 | REALIZADO P : | P.G.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICATA N°11 CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°11 KM 5+500 EJE. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF | : 0.00 - 0.30 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 33 | 26 | 20 | | |
| Recipiente N° | 7 | 5 | 12 | 5 | 7 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 59.44 | 61.84 | 61.55 | 22.20 | 28.91 |
| Recipiente + Suelo seco | 55.20 | 57.02 | 56.21 | 20.51 | 27.42 |
| Peso del agua | 4.24 | 4.82 | 5.34 | 1.69 | 1.49 |
| Peso del recipiente | 38.50 | 39.70 | 38.00 | 13 | 20.60 |
| Peso del Suelo Seco | 16.7 | 17.32 | 18.21 | 7.51 | 6.82 |
| % de Humedad | 25.39 | 27.83 | 29.32 | 22.50 | 21.85 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 27.7 | - | |
| Límite Plástico | - | 22.2 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 5.5 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANSELMA VILLANUEVA LUCIO
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

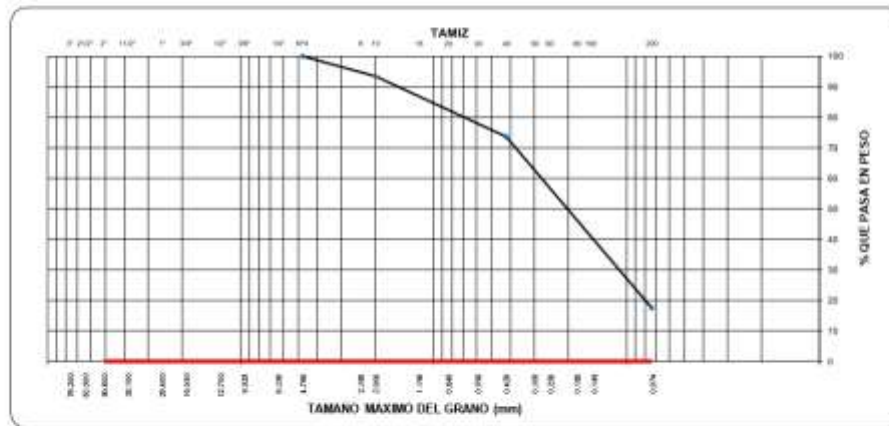
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 011 | REALIZADO POR | P.G.P. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAY | CALICATA | CALICATA N°11 CAPA.02 |
| FECHA DE MUESTREO | 06/10/2022 | PROGRESIVA | BM N°11 KM. 9-500 E.E. |
| FECHA DE ENSAYO | 14/10/2022 | PROF. | 0.30 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm | Peso (gr) | % Ret. Parcial | % Ret. Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|-------------|-----------|-----------|----------------|--------------|------------|----------------|---|------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 873.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Fración Fina: 873.0 gr |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: SC |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-2-6 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite Líquido: 33.7 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Límite Plástico: 26.4 |
| 4 | 4.760 | | | | 100.0 | - | - | Índice de Plasticidad: 13.3 |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | Humedad Natural: 4.7% |
| 10 | 2.000 | 57.3 | 6.6 | 6.6 | 93.4 | - | - | % Grava: 0.0% |
| 15 | 1.190 | | | | | - | - | % Arena: 100.0% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | % Fino: 17.5% |
| 30 | 0.690 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 172.2 | 19.7 | 26.3 | 73.7 | - | - | |
| 60 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 369.7 | 41.2 | 67.5 | 32.5 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 131.0 | 15.0 | 82.5 | 17.5 | - | - | |
| < 200 | - | 152.8 | 17.5 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANGELA VILLALBA LLAMPA
INGENIERA CIVIL
REG. O.P. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 011 | REALIZADO POR | P.G.P |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | WICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°11 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 11 KM 5+500 EJE. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30 - 1.75m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 314.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 304.00 | | |
| Peso del Agua | 10.00 | | |
| Peso del Tarro | 89.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 215.00 | | |
| Contenido de Humedad | 4.7 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGELINA VILLALBA FLORES
INGENIERA CIVIL
REG. 01P. 232428



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

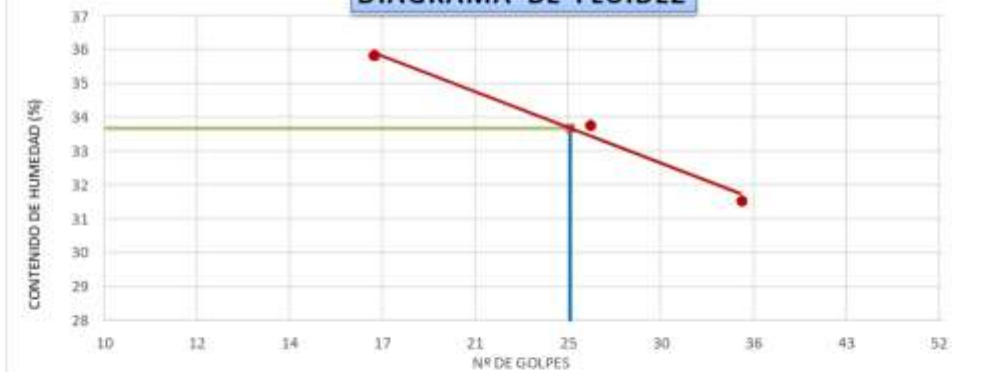
| | | | |
|----------------|----------------------------------|-------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 011 | REALIZADO F | : P.O.P |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | : CALICATA N°11 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIV | : MB N°10 KM 5+500 EJE |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.30-1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 35 | 26 | 17 | | |
| Recipiente N° | 1 | 9 | 2 | 9 | 1 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 65.71 | 65.65 | 66.04 | 23.29 | 23.99 |
| Recipiente + Suelo seco | 59.57 | 59.25 | 58.96 | 21.82 | 22.54 |
| Peso del agua | 6.14 | 6.4 | 7.08 | 1.47 | 1.45 |
| Peso del recipiente | 40.10 | 40.30 | 39.20 | 14.9 | 15.10 |
| Peso del Suelo Seco | 19.47 | 18.95 | 19.76 | 6.92 | 7.44 |
| % de Humedad | 31.54 | 33.77 | 35.83 | 21.24 | 19.49 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 33.7 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.4 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | | 13.3 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANDREA OLIVERA VILLALBA
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CALICATA N° 12 BM N°12 KM. 6+000



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com

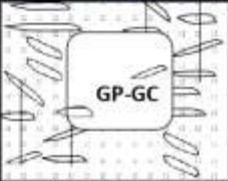
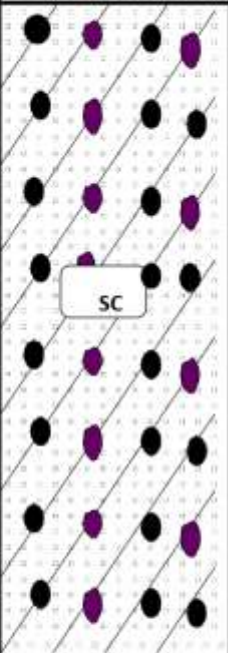


Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------|------------------------|
| CERTIFICADO N°: | 012 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| OBRA: | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL: | |
| UBICACIÓN: | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAY | CALICATA: | CALICATA N° 12 |
| FECHA MUESTRO: | 10/04/2023 | PROGRESIVA: | MB N° 12 KM 6+000 (ZQ) |
| FECHA ENSAYO: | 28/05/2023 | PROF.: | : 0.00 - 1.75 m |

| PROFUNDIDAD(m) | PERFIL | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|--|---|--------|
| 0.00 |  | Grava bien graduada con limo con arena | |
| 0.30 |  | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | |
| 1.75 | | | |


ANGEL STEVEN VILLANUEVA HEREDIA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

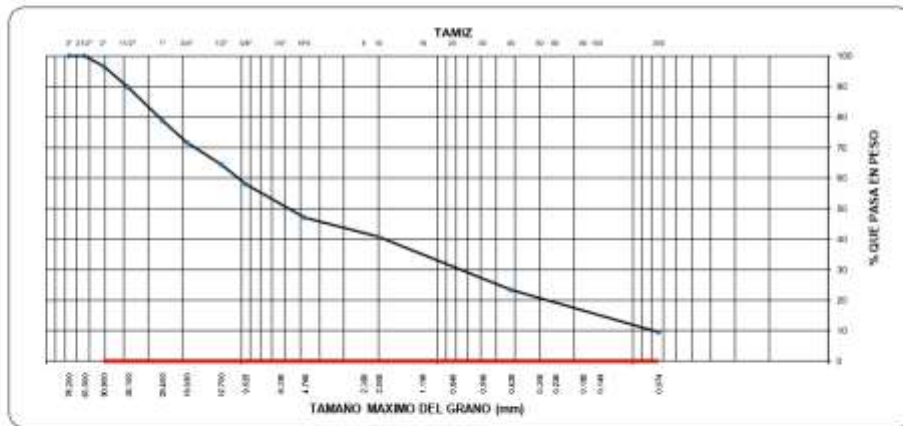
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|
| CERTIFICADO N° | 012 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | OSERIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICAT N°12 CAPA D1 |
| FECHA DE MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°12 KM 8+000 D10 |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.06 - 0.36 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm. | Peso (gr) | % Ret | % Ret | % Que | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|---------------|--------------|-------|-------|-------|----------------|-------|--------------------------------|
| | | | | | | Grava | Arena | |
| 3" | 76.200 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | 100.0 | - | - | |
| 2" | 50.800 | 889.0 | 3.4 | 3.4 | 96.6 | - | - | Peso de la Muestra: 26310.0 gr |
| 1 1/2" | 38.100 | 1798.0 | 6.8 | 10.2 | 89.8 | - | - | Fración Fina: 1317.0 gr |
| 1" | 25.400 | 2876.0 | 10.9 | 21.1 | 78.9 | - | - | Clasificación SUCS: GP-GC |
| 3/4" | 19.050 | 1894.0 | 7.2 | 28.3 | 71.7 | - | - | Clasificación AASHTO: A-1-a |
| 1/2" | 12.700 | 1898.0 | 7.2 | 35.6 | 64.4 | - | - | Límite Líquido: 26.8 |
| 3/8" | 9.525 | 1705.0 | 6.5 | 42.0 | 58.0 | - | - | Límite plástico: 21.3 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Índice de Plasticidad: 5.5 |
| 4 | 4.750 | 2865.0 | 11.0 | 53.0 | 47.0 | - | - | Humedad Natural: 3.4% |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | % Grava: 53.8% |
| 10 | 2.000 | 175.0 | 6.2 | 59.2 | 40.8 | - | - | % Arena: 47.8% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Fino: 9.5% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 486.0 | 17.3 | 76.6 | 23.4 | - | - | |
| 50 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 298.0 | 10.6 | 87.2 | 12.8 | - | - | |
| 300 | 0.074 | 91.0 | 3.2 | 90.5 | 9.5 | - | - | |
| < 200 | - | 267.0 | 9.5 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. DIP. 233424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 012 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICAT N°12 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°12 KM. 6+000 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.00 - 0.30 m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 464.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 452.00 | | |
| Peso del Agua | 12.00 | | |
| Peso del Tarro | 103.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 349.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.4 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANSELMINA PÁEZ
INGENIERA CIVIL
R.S.B. CIP. 232424



Calle Corivancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

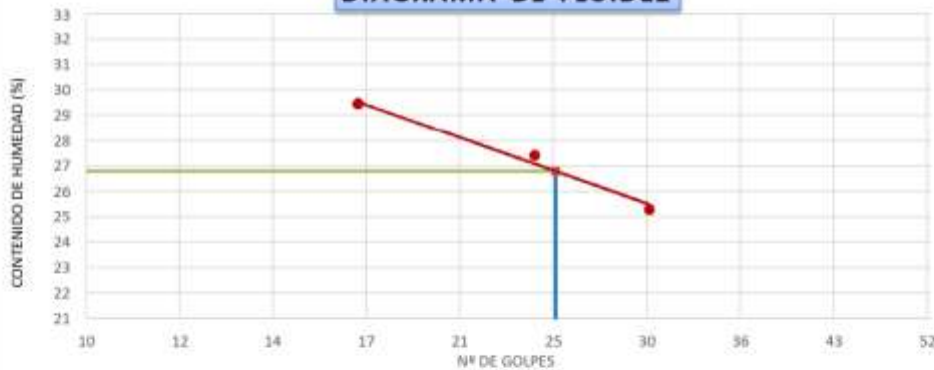
| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | 012 | REALIZADO P : | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : AFIRMADO |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA.DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICAT N°12. CAPA 01 |
| FECHA MUESTRO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BM N°12 KM 6+000 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.00 - 0.30 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 30 | 24 | 17 | | |
| Recipiente N° | 4 | 5 | 12 | 12 | 4 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 60.00 | 61.49 | 58.91 | 22.23 | 21.17 |
| Recipiente + Suelo seco | 55.88 | 56.80 | 54.15 | 20.88 | 19.71 |
| Peso del agua | 4.12 | 4.69 | 4.76 | 1.35 | 1.46 |
| Peso del recipiente | 39.60 | 39.70 | 38.00 | 14.5 | 12.90 |
| Peso del Suelo Seco | 16.28 | 17.1 | 16.15 | 6.38 | 6.81 |
| % de Humedad | 25.31 | 27.43 | 29.47 | 21.16 | 21.44 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 26.8 | - | |
| Límite Plástico | - | 21.3 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 5.5 | CUMPLE | |

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




ANEXOS Y/O ALIADOS DEL REGISTRO
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@sac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

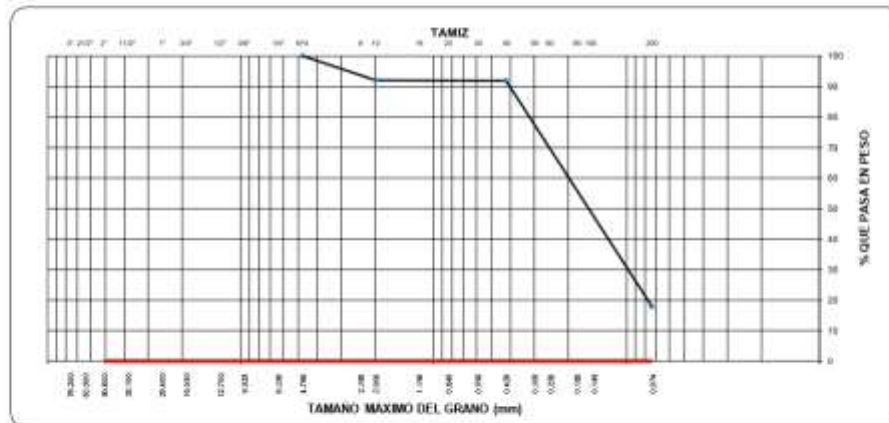
SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 012 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°12 CAPA 02 |
| FECHA DE MUESTREO | 30/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 12 KM 0+000 (20) |
| FECHA DE ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30 - 1.75 m |

| Malla Tamiz | Abert. mm | Peso (gr) | % Ret Parcial | % Ret Acum. | % Que Pasa | Especificación | | Descripción de la Muestra |
|----------------|--------------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---|------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | - | - | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | - | - | |
| 2" | 50.800 | | | | | - | - | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | - | - | Peso de la Muestra: 799.0 gr |
| 1" | 25.400 | | | | | - | - | Fración Fina: 799.0 gr |
| 3/4" | 19.050 | | | | | - | - | Clasificación SUCS: SC |
| 1/2" | 12.700 | | | | | - | - | Clasificación AASHTO: A-2-6 |
| 3/8" | 9.525 | | | | | - | - | Límite Líquido: 32.1 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | - | - | Límite plástico: 26.6 |
| 4 | 4.750 | | | | 100.0 | - | - | Índice de Plasticidad: 11.5 |
| 8 | 2.380 | | | | | - | - | Humedad Natural: 3.4% |
| 10 | 2.000 | 56.3 | 7.9 | 7.9 | 92.1 | - | - | % Grava: 0.0% |
| 16 | 1.190 | | | | | - | - | % Arena: 100.0% |
| 20 | 0.840 | | | | | - | - | % Fina: 18.0% |
| 30 | 0.590 | | | | | - | - | |
| 40 | 0.420 | 1.6 | 0.2 | 0.2 | 91.8 | - | - | |
| 60 | 0.297 | | | | | - | - | |
| 80 | 0.177 | | | | | - | - | |
| 100 | 0.149 | 317.0 | 44.7 | 52.9 | 47.1 | - | - | |
| 200 | 0.074 | 206.5 | 29.1 | 82.0 | 18.0 | - | - | |
| < 300 | - | 127.6 | 18.0 | 100.0 | 0.0 | - | - | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
ANGEL VILLALBA VILLALBA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 230424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)**

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|------------------------|
| CERTIFICADO N° | 012 | REALIZADO POR | J.G.H. |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST TUMAN | CALICATA | CALICATA N°12 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N° 12 KM 6+000 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30-1.75m |

| MUESTRA | MUESTRA TOMADO EN CAMPO | | PROMEDIO |
|------------------------------|-------------------------|-------|----------|
| | N° 01 | N° 02 | |
| N° de Ensayo | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Húmedo | 337.00 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | 329.00 | | |
| Peso del Agua | 8.00 | | |
| Peso del Tarro | 94.00 | | |
| Peso de Muestra Seca | 235.00 | | |
| Contenido de Humedad | 3.4 | | |

OBSERVACIONES: _____


ANGÉLICA VILLALÓN
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

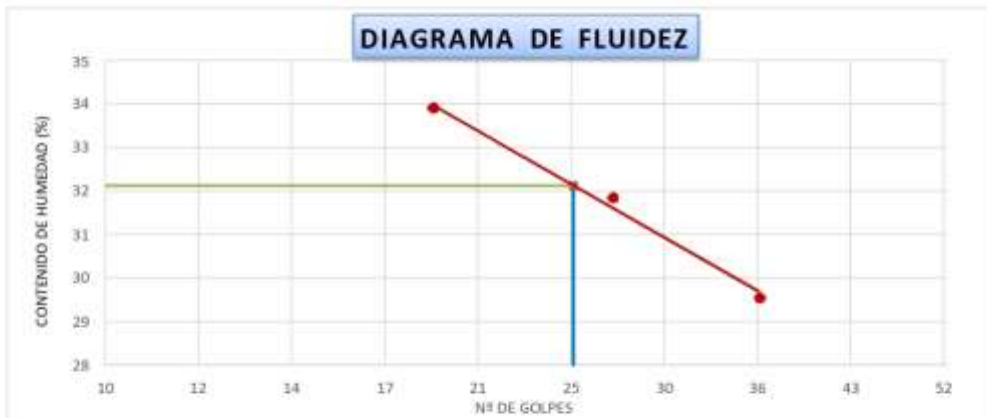
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

| | | | |
|----------------|----------------------------------|----------|-------------------------|
| CERTIFICADO N° | : 012 | REALIZAD | : J.G.H |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST TUMA | CALCATA | : CALCAT N°12 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRES | : MB N°12 KM 6+000 IZQ. |
| FECHA ENSAYO | : 28/05/2023 | PROF. | : 0.30 - 1.75 m |

LIMITES DE ATTERBERG

| N° de Ensayo | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| N° de golpes | 36 | 27 | 19 | | |
| Recipiente N° | 5 | 1 | 13 | 1 | 5 |
| Recipiente + Suelo húmedo | 63.42 | 64.65 | 64.43 | 24.92 | 23.06 |
| Recipiente + Suelo seco | 58.01 | 58.72 | 58.37 | 23.25 | 21.33 |
| Peso del agua | 5.41 | 5.93 | 6.06 | 1.67 | 1.73 |
| Peso del recipiente | 39.70 | 40.10 | 40.50 | 15.1 | 13.00 |
| Peso del Suelo Seco | 18.31 | 18.62 | 17.87 | 8.15 | 8.33 |
| % de Humedad | 29.55 | 31.85 | 33.91 | 20.49 | 20.77 |

| ENSAYOS | ESPECIFICACIÓN | RESULTADOS | EVALUACIÓN | OBSERVACIÓN |
|--------------------|----------------|------------|------------|-------------|
| Límite Líquido | | 32.1 | - | |
| Límite Plástico | - | 20.6 | - | |
| Humedad Natural | - | - | - | |
| Índice Plasticidad | - | 11.5 | CUMPLE | |



ANELVA YANA VILALAZ
INGENIERA CIVIL
REG. CHP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

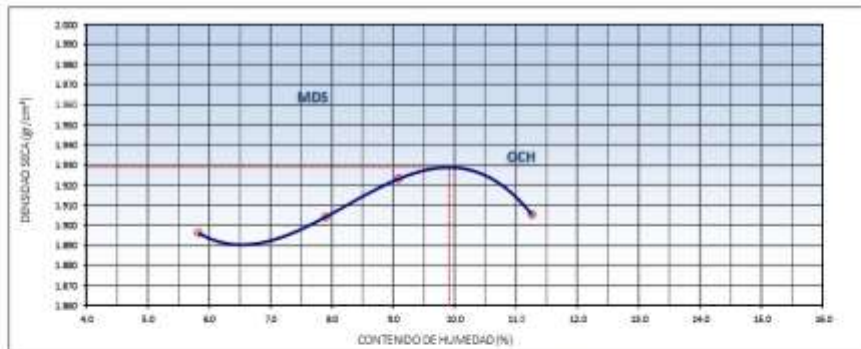
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | : 012 | REALIZADO POR | : J.G.H. |
| OBRA | : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | : ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | : VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | : CALICAT #12 CAPA 01 |
| FECHA MUESTREO | : 10/04/2023 | PROGRESIVA | : BMF+0 KM 6+000 (20) |
| FECHA ENSAYO | : 26/05/2023 | PROF. | : 0.30 - 1.75 m |

COMPACTACIÓN

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------|
| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | "A" | | | | |
| NÚMERO DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | | |
| NÚMERO DE CAPAS | 5 | | | | |
| NÚMERO DE ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| PEO (SUELO + MOLDE) (gr) | 5750 | 5795 | 5835 | 5855 | |
| PEO DE MOLDE (gr) | 3885 | 3895 | 3895 | 3895 | |
| PEO SUELO HUMEDO (gr) | 1865 | 1900 | 1940 | 1960 | |
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm³) | 825 | 825 | 825 | 825 | |
| DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³) | 2.26 | 2.30 | 2.35 | 2.38 | |
| DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.89 | 1.94 | 1.92 | 1.90 | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | |
| REGRENTEN (%) | 6% | 6% | 6% | 6% | |
| PEO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr) | 611.50 | 625.50 | 644.00 | 627.50 | |
| PEO (SUELO SECO + TARA) (gr) | 584.00 | 587.70 | 599.10 | 574.40 | |
| PEO DE LA TARA (gr) | 112.00 | 128.00 | 129.00 | 128.00 | |
| PEO DE AGUA (gr) | 27.50 | 37.80 | 44.90 | 33.10 | |
| PEO DE SUELO SECO (gr) | 472.00 | 478.70 | 484.20 | 471.40 | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 5.83 | 7.90 | 9.28 | 7.02 | |
| MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1.929 | | | | ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) |
| | | | | | 9.9 |

CURVA DE COMPACTACIÓN



[Signature]
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Corivancho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@gmail.com



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| CERTIFICADO N° | 012 | REALIZADO POR | J.G.H |
| OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICA N°12 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°12 KM. 6+000 IZQ |
| FECHA ENSAYO | 28/05/2023 | PROF. | 0.30 - 1.75 m |

DENSIDAD SECA

| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | | | | | | |
| N° de capas: | 5 | | 5 | | 5 | |
| N° de golpes por capa: | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra: | Sumergida | | Sumergida | | Sumergida | |
| | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada | Sin Mojar | Mojada |
| Peso molde + suelo húmedo | 12265 | | 11965 | | 11785 | |
| Peso del molde | 7773 | | 7717 | | 7727 | |
| Volumen del molde | 2123 | | 2123 | | 2141 | |
| % de humedad | 9.9 | | 9.9 | | 9.9 | |
| Densidad seca | 1.925 | | 1.821 | | 1.725 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD

| Tarro N° | | | | | | |
|----------------------|-------|--|-------|--|-------|--|
| Tarro + suelo húmedo | 775.0 | | 799.5 | | 795.5 | |
| Tarro + suelo seco | 714.0 | | 737.0 | | 734.0 | |
| Peso del agua | 61.0 | | 62.5 | | 61.5 | |
| Peso de tarro | 99.0 | | 104.0 | | 110.0 | |
| Peso del suelo seco | 615.0 | | 633.0 | | 624.0 | |
| % de humedad | 9.9% | | 9.9% | | 9.9% | |
| Promedio de humedad | | | | | | |

ENSAYO DE EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | | EXPANSIÓN | | |
|----------|-------|--------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|---|-----------|-----------|---|
| | | | LECT. | EXPANSIÓN | | LECT. | EXPANSIÓN | | LECT. | EXPANSIÓN | |
| | | h | dal | mm | % | dal | mm | % | dal | mm | % |
| 15/10/22 | 11:15 | 0 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.0 | | |
| 17/10/22 | | | | | | | | | | | |
| 18/10/22 | | | | | | | | | | | |

MATERIAL NO EXPANSIVO

CBR

| PENETRACIÓN (x10 ³) | Carga Estándar | Kg/cm ² | MOLDE N° 1 | | | MOLDE N° 2 | | | MOLDE N° 3 | | |
|---------------------------------|----------------|--------------------|------------|--------------------|------------|------------|-----|------------|--------------------|----|------------|
| | | | LECTURA | | Corrección | LECTURA | | Corrección | LECTURA | | Corrección |
| | | | dal | Kg/cm ² | | % | dal | | Kg/cm ² | % | |
| 0.635 | 0.025 | | 100 | 6 | 8.2 | 75 | 4 | 6.2 | 45 | 3 | 3.7 |
| 1.270 | 0.050 | | 144 | 8 | 11.9 | 105 | 6 | 8.7 | 80 | 5 | 6.8 |
| 1.905 | 0.075 | | 200 | 12 | 16.4 | 140 | 8 | 11.5 | 102 | 6 | 8.4 |
| 2.540 | 0.100 | 70.31 | 241 | 14 | 19.8 | 195 | 11 | 16.0 | 140 | 8 | 11.5 |
| 3.810 | 0.150 | | 401 | 23 | 32.9 | 326 | 19 | 26.8 | 226 | 13 | 18.6 |
| 5.080 | 0.200 | 105.46 | 670 | 38 | 36.7 | 580 | 33 | 31.7 | 421 | 24 | 23.0 |
| 6.350 | 0.250 | | 819 | 47 | 44.8 | 648 | 37 | 35.5 | 492 | 28 | 26.9 |
| 7.620 | 0.300 | | 903 | 52 | 49.4 | 725 | 42 | 39.7 | 519 | 30 | 28.4 |
| 8.890 | 0.350 | | 982 | 57 | 53.7 | 803 | 46 | 43.9 | 569 | 33 | 31.1 |
| 10.160 | 0.400 | | 1085 | 63 | 59.4 | 940 | 54 | 51.4 | 642 | 37 | 35.1 |

[Firma]
INGENIERA VIALVA MARI FLORE
INGENIERA CIVIL
REG. CHP. 233424

Calle Coricuncho S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Joven - Cajamarca

941915761
949327495

fmengineeringnac@gmail.com

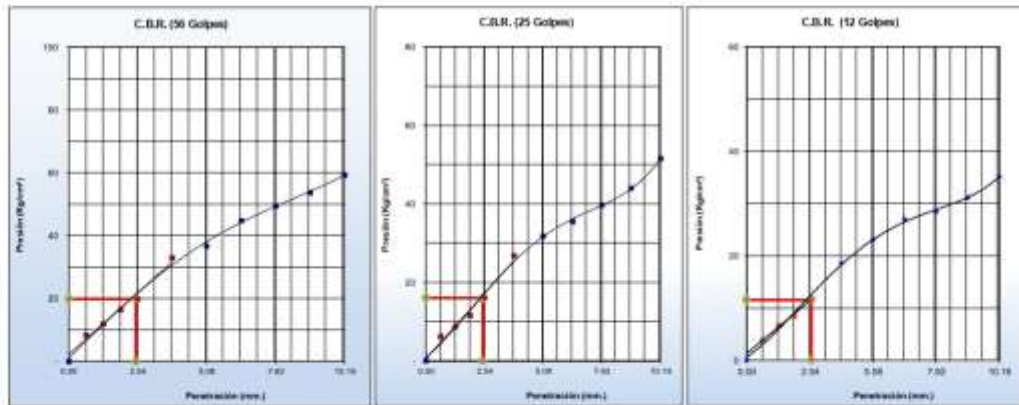


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gestión de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

| | | | |
|----------------|--------------------------------|----------------|----------------------|
| CERTIFICADO | 012 | REALIZADO POR: | J.G.H |
| Nº OBRA | DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL | MATERIAL | ARENA ARCILLOSA |
| UBICACIÓN | VICHAYAL - LUYA DIST. TUMAN | CALICATA | CALICA: N°12 CAPA 02 |
| FECHA MUESTREO | 10/04/2023 | PROGRESIVA | BM N°12 KM. 6+000 |
| FECHA ENSAYO | 28/06/2023 | PROF. | IZQ0.30 - 1.75 m |

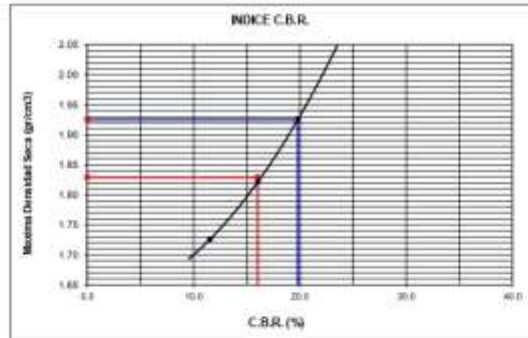


CBR 0.1" (%)= 19.8
Densidad Seca (gr/cc) : 1.925

CBR 0.1" (%)= 16.0
Densidad Seca (gr/cc) : 1.821

CBR 0.1" (%)= 11.5
Densidad Seca (gr/cc) : 1.725

DETERMINACIÓN DEL CBR



| Datos de Proctor: | | |
|--------------------|-------|--------------------|
| Densidad Seca 100% | 1.925 | gr/cm ³ |
| Óptimo Humedad | 9.9 | % |
| Densidad Seca 95% | 1.829 | gr/cm ³ |

| | |
|---------------------------|------|
| C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" | 19.8 |
| C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" | 16.0 |

INGENIERO CIVIL
REG. OIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector
Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsoac@gmail.com

Estudio Topográfico

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CENTRO POBLADO VICHAYAL –
CENTRO POBLADO LUYA, DISTRITO TUMÁN, PROVINCIA CHICLAYO -
LAMBAYEQUE”**



ELABORADO POR:

Aguilar Coronel, Emerson (Orcid org/0000-0002-2010-4179)

Farro Flores, Fabiola Karina (Orcid org/0000-0001-8928-3956)

Contenido

| | |
|--|-----|
| 1.0 ASPECTOS GENERALES | 166 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 166 |
| 1.2 OBJETIVO GENERAL | 166 |
| 1.3 OBJETIVO ESPECIFICOS | 167 |
| 2.0 LOCALIZACIÓN | 167 |
| 2.1 Ubicación Política:..... | 167 |
| 2.2 Ubicación Geográfica del Distrito: | 167 |
| 3.0 ACCESOS A LA VIA | 168 |
| 3.1 CRUCE DE CENTROS POBADOS | 169 |
| 4.0 TRABAJO DE CAMPO | 169 |
| 4.1 GENERALIDADES..... | 169 |
| 4.2 RESUMEN DE LA METODOLOGÍA DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO | 169 |
| 4.3 DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS | 170 |
| 4.4 CONSTRUCCIÓN DE POLIGONAL DE APOYO..... | 171 |
| 4.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO | 172 |
| 5.0 CONCLUSIONES..... | 175 |
| 6.0 RECOMENDACIONES: | 175 |
| ANEXOS | 176 |

1.0 ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

El camino vecinal Tramo, Planta Eléctrica Los Cojusol - Centro Poblado Vichayal - Los Cajusoles - Centro Poblado Luya, tiene una longitud de 6+091 km. y se ubica entre altitudes que varían desde los 71 m.s.n.m. hasta los 86 m.s.n.m. El tramo se ubica jurisdicción del Distrito de Tumán, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.

Este camino vecinal permite articular el camino Planta Eléctrica Los Cojusol y los centros poblados Vichayal, Los Cajusoles con el Centro poblado Luya del distrito de Tumán, y también con la carretera que conecta el distrito de Tumán con la Provincia de Ferreñafe, en el caso específico de la carretera según el mapa Vial de Lambayeque de nombre LA-709/ Tumán, los beneficiarios directos de este proyecto lo constituyen los pobladores de las localidades Vichayal, Los Cajusoles y Luya.

Respecto a las características de diseño vial se observa que la velocidad de diseño proyectada es de 40 km/h, ancho de calzada 6.60 m, un ancho de berma 1.20 m, radio mínimo de 50.0m, un peralte máximo de 8 % y una pendiente máxima de 10.0 %.

1.2 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del estudio es realizar el Estudio Topográfico para el proyecto:
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CENTRO POBLADO VICHAYAL –
CENTRO POBLADO LUYA, DISTRITO TUMÁN, PROVINCIA CHICLAYO -
LAMBAYEQUE".

Definir el eje de la vía para su mejoramiento, usando predominantemente el camino existente con la finalidad de reducir el movimiento de tierras, para tal fin se tomará como base la normativa vigente Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

Obtener un plano topográfico en sus verdaderas dimensiones con puntos de control en cantidad suficiente que permita verificar las cotas y tener cotas de referencia para los trabajos de la obra, optimizando datos acordes al relieve del terreno.

1.3 OBJETIVO ESPECIFICOS:

La definición de los objetivos específicos se enmarca en:

- Realizar el levantamiento de la carretera considerando el ancho adecuado para el diseño vial a 6m cada lado del eje de la vía, debiendo considerarse para tal fin los detalles de estructuras de drenaje de la vía.
- Realizar el levantamiento topográfico de las estructuras de obras de arte.
- Elaborar el diseño geométrico de la vía, de acuerdo a los requerimientos de la ingeniería básica, tomando como documento base el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

2.0 LOCALIZACIÓN

2.1 Ubicación Política:

Localidades: Centro Poblado Vichayal - Centro Poblado Los Cojusoles - Centro Poblado Luya.

Distrito : Tumán.

Provincia : Chiclayo.

Región : Lambayeque.

2.2 Ubicación Geográfica del Distrito:

Norte : Caserío Fala Falita y el Centro Poblado Choloque

Sur : Ciudad de Tumán

este : Carretera Batangrande

Oeste : Distrito de Pítipo

Coordenadas UTM del punto de Inicio del Tramo en Estudio:

Norte: 9260337.881

Este: 644325.42

Altura: 87.534 m.s.n.m

Coordenadas UTM del punto Final del proyecto

Norte: 9260234.006

Este: 643419.77

Altura: 81.50 m.s.n.m

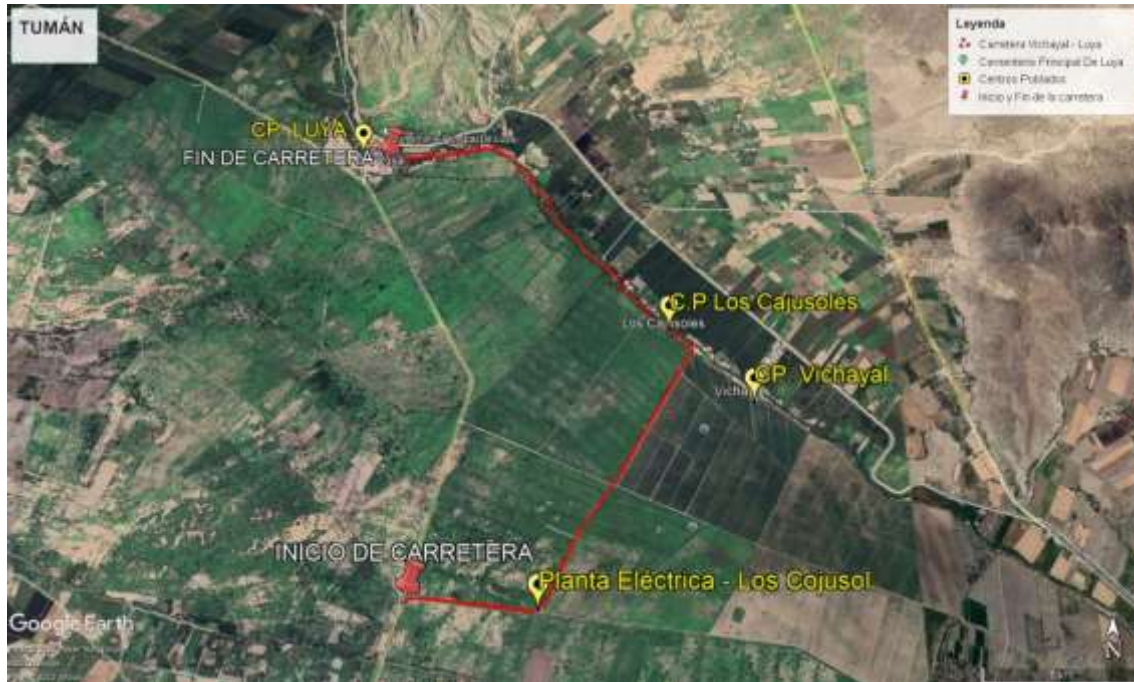


Figura 01. Esquema general de la ubicación de la vía, que se inicia en la Carretera LA-709/ Tumán hasta el Centro Poblado Luya, Distrito de Tumán, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

3.0 ACCESOS A LA VIA

Existen una forma de acceder hacia el área de influencia del proyecto, la primera procedente del este desde el centro de la ciudad de Tumán a través de la carretera de primer orden a nivel de asfaltado (auxiliar panamericano norte LA-709/ Tumán), por donde se recorre una distancia promedio de 2.8 km hasta el punto de inicio del proyecto, el promedio de tiempo es de 7 minutos.

3.1 CRUCE DE CENTROS POBADOS

TABLA N° 1 Centros poblados colindantes de la vía.

| N° | CENTRO POBLADO | P: Tipo de área |
|----|----------------|-----------------|
| 1 | VICHAYAL | Rural |
| 2 | LOS CAJUSOLES | Rural |
| 3 | LUYA | Rural |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.0 TRABAJO DE CAMPO

4.1 GENERALIDADES

En este numeral resumimos la metodología seguida para la obtención de los datos de campo que sirvieron para la definición y cálculo del eje de trazo definitivo, así como el relleno topográfico con la precisión deseada para obtener la planimetría del diseño definitivo.

4.2 RESUMEN DE LA METODOLOGÍA DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO

Etapa de levantamiento de datos de campo y proceso en gabinete.

- Colocación de una Poligonal Básica de Apoyo a lo largo del tramo.
- Levantamiento de detalle de los bordes de la plataforma existente de todo el tramo con el soporte de la Poligonal Básica de Apoyo.
- Replanteo del Trazado Definitivo.
- Relleno topográfico de detalle hecho en base a las secciones transversales del replanteo, considerando la presencia de las áreas rurales y terrenos de cultivo.
- Elaboración de la planimetría final del estudio definitivo.

Por otro lado, el trabajo topográfico tiene entre otros alcances permitir un adecuado diseño del sistema de drenaje y las obras de arte.

4.3 DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS

La poligonal del trazo, se ubicó y tiene como soporte la poligonal básica de apoyo para el transporte de coordenadas planas; lo cual se encuentran a grandes distancias entre sí, por lo que el transporte de coordenadas para el levantamiento de puntos intermedios sobre la faja del camino, a cuál fue necesario colocar puntos intermedios para poder hacer levantamiento de las partes difíciles de la faja del camino.

Asimismo, a lo largo de todo el terreno se realizó la red de BM's, colocándose hitos a cada 500 metros para el trabajo topográfico de replanteo de trazo, también se ha dejado puntos auxiliares para los posteriores replanteos de obras.

Bajo las consideraciones expresadas, se procedió con el levantamiento de la faja del camino, así como los levantamientos en los cruces de caminos, zonas urbanas, casas, postes de luz, vertientes de agua, obras de arte existente, canteras y depósitos de materiales excedentes.

Finalmente, cabe mencionar que el levantamiento topográfico computarizado realizado en el tramo objeto del estudio, reduce en gran medida la posibilidad de errores que sí son frecuentes en el levantamiento topográfico tradicional donde se producen errores tales como: malas anotaciones con datos errados, escritura poco legible, ingreso de datos errados a la calculadora, mal operación digitación, trazado impreciso de líneas, interpolaciones erradas en las curvas de nivel. También cualquier modificación o corrección en los planos será más viable.

TABLA N° 02 RELACIÓN DE BM's

CUADRO DE BM'S

| DESCRIPCION | NORTE | ESTE | COTA |
|--------------------|--------------|-------------|-------------|
| BM | 9260255.96 | 644407.232 | 83.893 |
| BM | 9260106.58 | 644530.439 | 84.523 |
| BM-01 | 9257015.6 | 643769.769 | 71.708 |
| BM-02 | 9257028.17 | 644262.185 | 73.283 |
| BM-03 | 9256982.8 | 644669.54 | 74.627 |
| BM-04 | 9257519.37 | 644929.759 | 77.576 |
| BM-05 | 9257924.67 | 645225.25 | 80.235 |
| BM-06 | 9258355.06 | 645471.79 | 82.533 |
| BM-07 | 9258793.95 | 645711.842 | 86.276 |
| BM-08 | 9259120.67 | 645333.583 | 86.666 |
| BM-09 | 9259483.64 | 644998.265 | 85.745 |
| BM-10 | 9259864.73 | 644679.943 | 85.52 |
| BM-11 | 9260336.32 | 643938.866 | 83.886 |
| BM-12 | 9260281.69 | 643468.725 | 83.361 |
| BM-13 | 9260234.01 | 643419.772 | 81.507 |

Fuente: Elaboración propia

4.4 CONSTRUCCIÓN DE POLIGONAL DE APOYO

Debido a que los pares de vértices de la red principal, en algunos casos no son visibles entre sí, y que además es necesario levantar puntos sobre la faja del camino, surge la necesidad de materializar poligonales secundarios.

De acuerdo a las condiciones de terreno y donde hubo la necesidad, se generaron poligonales auxiliares para la apoyar poligonal de apoyo, con el fin de realizar levantamientos topográficos en zonas donde no se alcanza la visibilidad desde las poligonal de apoyo.

Para las medidas angulares se utilizó el Método de Reiteración, el cual elimina errores instrumentales promediando valores. Es este caso se realizaron tres series de medición de ángulos horizontales y verticales en directa e invertida con la Estación Total, obteniendo para cada ángulo seis valores que se corrigieron y compensaron.

En el trabajo topográfico realizado se cumplió con las exigencias de precisión requeridas.

En resumen, se han tomado precauciones de orden general tales como: correcta instalación del instrumento durante la estación, también en el cuidado en la posición y verticalidad de las señales (jalones y primas) y cuando las distancias son cortas y pueden originar que el bastón presente un ancho excesivo en la visual.

4.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

4.5.1 RELLENO TOPOGRÁFICO

El levantamiento del relleno topográfico, se realizó desde la poligonal básica de apoyo, tomando puntos con perfiles en sentido longitudinal y transversal en la cantidad necesario para poder representar con la topografía del terreno.

En este proceso se incluyeron algunas singularidades de la faja como postes de luz, terrenos de cultivos, postes de luz, cercos, Canal, casa cercas a la vía, detalles urbanos.

Este método se apoya en el fundamento de que las estaciones totales son muy eficientes en cotas, siempre y cuando se programe para el levantamiento.

La faja de levantamiento topográfico, abarca un ancho lo suficientemente que permite definir las obras complementarias de las obras de arte existentes y a proyectar.

Como mínimo se ha considerado en el levantamiento de los siguientes puntos:

- Eje de la calzada actual.
- Bordes de camino.
- Bordes de veredas
- Zonas urbanas.
- Identificación de cursos de agua.
- Obras de Arte

EQUIPOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS

Los equipos utilizados han sido los siguientes:

- Estación Total Topcon Gowin TKS-202-, de 5" de precisión y accesorios
- Wincha de lona de 50.00 m.
- Wincha de mano de 5.00 m.
- Maquina Computadora portátil Marca Hp.
- Impresora HP.
- GPS navegador marca Garmin Map 60 CSX.
- Comba de 06 lb.
- Clavos de calamina.
- Pinturas Látex color Rojo y Blanco
- Clavos de madera 6"
- Cemento portland
- Útiles de escritorio.
- Camioneta Toyota 4x4

RECURSO HUMANO

La brigada de topografía estuvo compuesta por:

Personal Técnico

01 topógrafo (EXTERNO)

Personal Auxiliar:

04 auxiliares Primeros.

01 conductor de movilidad.

4.5.2 LEVANTAMIENTO EN AREAS URBANAS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES.

El levantamiento topográfico de las zonas urbanas se realizó con el apoyo de una poligonal de puntos auxiliares para alcanzar los puntos ocultos como son los postes del sistema eléctrico y veredas en general.

Los pasos del centro poblados del tramo son los siguientes:

- VICHAYAL
- LOS CAJUSOLES
- LUYA

4.5.3 LEVANTAMIENTO DE CANTERAS

Estos trabajos fueron levantados a partir de la potencia de diferentes canteras recomendadas, pero solo se pudo optar por una sola llamada la Cantera Tres Tomas, ya que está se está utilizando para obra de pistas y veredas, carreteras y todo tipo de obras de construcción en el distrito de Tumán.

4.5.4 LEVANTAMIENTO DE DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)

Estos trabajos se realizaron para mitigar los impactos ambientales y con la finalidad de obtener áreas convenientes de terrenos para el uso de botaderos de materiales excedentes.

Otros accesos son los que servirán para fines de construcción como son los accesos a canteras y a DME's.

5.0 CONCLUSIONES

Como resultado final del estudio topográfico se concluye lo siguiente:

- El ancho de calzada varia en la carretera entre 6.5 m – 7.50m en todo el tramo.
- Los resultados obtenidos en el presente informe topográfico, han sido compatibilizados con los alcances del objetivo, con la descripción de la zona en estudio, los equipos topográficos, el recurso humano empleado y las correcciones efectuadas en gabinete, obteniendo el plano topográfico que tiene coherencia con el relieve o perfil del terreno materia de estudio.
- Sobre las pendientes máximas, no se encontró ningún tramo con pendientes máximas por ser un terreno plano.
- Se ha dejado puntos de control; estos sirven como base para un nuevo replanteo

6.0 RECOMENDACIONES:

Como resultado final del estudio topográfico se recomienda lo siguiente:

- Para el replanteo tener en cuenta que se deberá tomar puntos de relleno una franja de dominio como mínimo como 16 m desde el eje.
- Tener en cuenta los radios, ancho de calzada, las pendientes mínimas y máximas en los puntos críticos de acuerdo a la topografía que se ha hecho y que sirve base para cualquier mejora.
- Se recomienda controlar las características geométricas y estructurales de la carretera para conservar sus características de diseño establecidas según su clasificación, demanda y topografía, pudiendo hacer las mejoras del caso durante la ejecución de la obra.

ANEXOS

RELACIÓN DE BM'S

CUADRO DE BM'S

| DESCRIPCION | NORTE | ESTE | COTA |
|-------------|------------|------------|--------|
| BM | 9260255.96 | 644407.232 | 83.893 |
| BM | 9260106.58 | 644530.439 | 84.523 |
| BM-01 | 9257015.6 | 643769.769 | 71.708 |
| BM-02 | 9257028.17 | 644262.185 | 73.283 |
| BM-03 | 9256982.8 | 644669.54 | 74.627 |
| BM-04 | 9257519.37 | 644929.759 | 77.576 |
| BM-05 | 9257924.67 | 645225.25 | 80.235 |
| BM-06 | 9258355.06 | 645471.79 | 82.533 |
| BM-07 | 9258793.95 | 645711.842 | 86.276 |
| BM-08 | 9259120.67 | 645333.583 | 86.666 |
| BM-09 | 9259483.64 | 644998.265 | 85.745 |
| BM-10 | 9259864.73 | 644679.943 | 85.52 |
| BM-11 | 9260336.32 | 643938.866 | 83.886 |
| BM-12 | 9260281.69 | 643468.725 | 83.361 |
| BM-13 | 9260234.01 | 643419.772 | 81.507 |

Fuente: Elaboración propia

Estudio hidrológico



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

REGISTRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (mm) – ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SIPAN

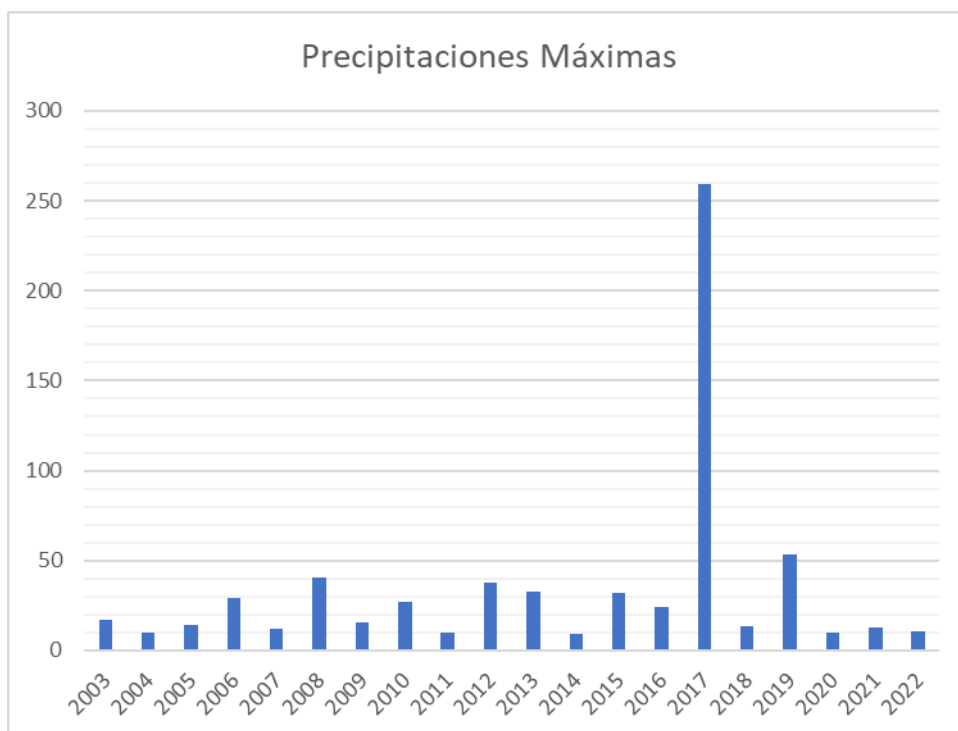
TESIS "Diseño de infraestructura vial de Tumán, Vichayal, Iyca, en el Distrito de Tumán- 2022"

TESISTAS Aguilar Coronel, Emerson
Farro Flores, Fabiola Karina

FECHA #####

| PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm) | | | | | | | | | | | | | PRECIPITAC. |
|---------------------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| AÑO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | MÁXIMA |
| 2003 | 2 | 16.8 | 0 | 4.2 | 0 | 2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.3 | 5.5 | 16.8 |
| 2004 | 1.1 | 0.4 | 9.9 | 0.8 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 2.8 | 5 | 0 | 5.7 | 9.9 |
| 2005 | 1.7 | 2.3 | 14 | 3.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.7 | 0 | 0 | 14 |
| 2006 | 0.7 | 1.3 | 29.2 | 1.8 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | SD | 1.1 | 5 | 7.3 | 29.2 |
| 2007 | 2.5 | 0 | 12.2 | 2.7 | 3.3 | SD | 0 | 0 | 0 | 5 | 3.7 | 3.7 | 12.2 |
| 2008 | 7.2 | 40.3 | 35.8 | 2 | 0 | 2.5 | 1.1 | 0 | 0.4 | 0.3 | 2.1 | 0 | 40.3 |
| 2009 | 15.5 | 4.9 | 7.2 | 2.9 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 2.1 | 5.6 | 15.5 |
| 2010 | 0.2 | 18.3 | 27 | 3.6 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 4.9 | 0.4 | 27 |
| 2011 | 3.4 | 1.9 | 1.7 | 9.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.9 | 0.2 | 9.9 | 9.9 |
| 2012 | 7.1 | 32.3 | 38 | 7.3 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.8 | 2 | 2.3 | 38 |
| 2013 | 3.3 | 5.1 | 32.5 | 2.3 | 6.9 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 10 | 0 | 1.4 | 32.5 |
| 2014 | 1.1 | 0.6 | 1.6 | 0.9 | 3.4 | 0 | 0 | 0 | 9.4 | 0.1 | 0.2 | SD | 9.4 |
| 2015 | 4.4 | 1.7 | 31.9 | 0.4 | 0.6 | 0 | 0.8 | 0.1 | 0.5 | 2.4 | 3.5 | 0.4 | 31.9 |
| 2016 | 24 | 16.3 | 10.9 | 20.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 24 |
| 2017 | 6.9 | 95.3 | 259.5 | 3 | 0.7 | 0 | 0 | 1.2 | 0.6 | 0 | 0 | 0.7 | 259.5 |
| 2018 | 12.3 | 2.1 | 6.3 | 13.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 4.2 | 0.4 | 6.2 | 13.7 |
| 2019 | 0 | 53.6 | 8.9 | 5.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 1.8 | 3.1 | 53.6 |
| 2020 | 1.1 | 0 | SD | SD | SD | SD | 0.5 | 0 | 0.5 | 5.6 | 5 | 9.8 | 9.8 |
| 2021 | SD | 0 | 5.8 | 12.4 | 2 | 2.3 | 1 | 0 | 0 | SD | 0 | 1.4 | 12.4 |
| 2022 | 1 | 3.7 | 10.5 | 1.4 | 0.7 | 1 | 1 | SD | SD | SD | SD | SD | 10.5 |
| | | | | | | | | | | | | MAX | 259.5 |

figura 1. Precipitaciones Máximas



Fuente: propia

METODO DE GUMBEL (MÁXIMO)

| | |
|---------------------------------|----|
| Numero de años de registro (n)= | 20 |
| Periodo de retorno (T en años)= | 10 |

| AÑO | Caudal Q (m ³ /s) | Q ² |
|----------|---------------------------------|----------------|
| 2003 | 16.800 | 282.240 |
| 2004 | 9.900 | 98.010 |
| 2005 | 14.000 | 196.000 |
| 2006 | 29.200 | 852.640 |
| 2007 | 12.200 | 148.840 |
| 2008 | 40.300 | 1624.090 |
| 2009 | 15.500 | 240.250 |
| 2010 | 27.000 | 729.000 |
| 2011 | 9.900 | 98.010 |
| 2012 | 38.000 | 1444.000 |
| 2013 | 32.500 | 1056.250 |
| 2014 | 9.400 | 88.360 |
| 2015 | 31.900 | 1017.610 |
| 2016 | 24.000 | 576.000 |
| 2017 | 259.500 | 67340.250 |
| 2018 | 13.700 | 187.690 |
| 2019 | 53.600 | 2872.960 |
| 2020 | 9.800 | 96.040 |
| 2021 | 12.400 | 153.760 |
| 2022 | 10.500 | 110.250 |
| Σ | 670.100 | 79212.250 |

1. Cálculo de del promedio de Caudales Qm:

$$Q_m(m^3/s) = 33.505 \text{ m}^3/s$$

2. Cálculo de la Desviación Estándar de los Caudales

$$\sigma_Q = 54.65709$$

3. Cálculo de los coeficientes (tabla 6.13)

Como N=21

$$Y_N = 0.5252$$

$$\sigma_N = 1.0696$$

4. Obtención de la ecuación del Caudal Máximo

Para $T = 10$

$Q_{max} = 124.3303$

5. Cálculo de ϕ :

$\phi = 0.9$

6. Cálculo del Intervalo de Confianza:

$\Delta Q = 58.25456$

7. Cálculo de periodos de retornos:

| Período T | ln T | Q_{max} | Q_d | |
|-----------|-------|-----------|---------|---------|
| 5 | 1.609 | 88.910 | 147.165 | 40.879 |
| 10 | 2.303 | 124.330 | 182.585 | 50.718 |
| 20 | 2.996 | 159.750 | 218.005 | 60.557 |
| 50 | 3.912 | 206.573 | 264.828 | 73.563 |
| 100 | 4.605 | 241.993 | 300.248 | 83.402 |
| 200 | 5.298 | 277.414 | 335.668 | 93.241 |
| 1000 | 6.908 | 359.657 | 417.911 | 116.086 |

| | |
|-------------------------|----------------|
| Q_d | 182.585 |
|-------------------------|----------------|

METODO DE LEVEDIEV (MÁXIMO)

| | |
|---------------------------------|----|
| Numero de años de registro (n)= | 20 |
| Periodo de retorno (T en años)= | 10 |

| AÑO | Qmax (m³/s) | Q/Qm-1 | (Q/Qm-1)² | (Q/Qm-1)³ |
|----------|----------------|-----------|----------------|-----------------|
| 2003 | 16.800 | -0.498582 | 0.248584 | -0.123940 |
| 2004 | 9.900 | -0.704522 | 0.496351 | -0.349690 |
| 2005 | 14.000 | -0.582152 | 0.338901 | -0.197292 |
| 2006 | 29.200 | -0.128488 | 0.016509 | -0.002121 |
| 2007 | 12.200 | -0.635875 | 0.404337 | -0.257108 |
| 2008 | 40.300 | 0.202806 | 0.041130 | 0.008341 |
| 2009 | 15.500 | -0.537382 | 0.288780 | -0.155185 |
| 2010 | 27.000 | -0.194190 | 0.037694 | -0.007318 |
| 2011 | 9.900 | -0.704522 | 0.496351 | -0.349690 |
| 2012 | 38.000 | 0.134159 | 0.017999 | 0.002415 |
| 2013 | 32.500 | -0.029996 | 0.000900 | -0.000027 |
| 2014 | 9.400 | -0.719445 | 0.517801 | -0.372189 |
| 2015 | 31.900 | -0.047903 | 0.002295 | -0.000110 |
| 2016 | 24.000 | -0.283689 | 0.080479 | -0.022831 |
| 2017 | 259.500 | 6.745113 | 45.486545 | 306.879322 |
| 2018 | 13.700 | -0.591106 | 0.349406 | -0.206536 |
| 2019 | 93.600 | 0.599701 | 0.359714 | 0.215742 |
| 2020 | 9.800 | -0.707506 | 0.500565 | -0.354153 |
| 2021 | 12.400 | -0.629906 | 0.396782 | -0.249935 |
| 2022 | 10.500 | -0.686614 | 0.471439 | -0.323696 |
| Σ | 670.100 | - | 50.5624 | 304.1338 |

1. Caudal Medio Qm:

Qm = 33.50500 m³/s

$$Q_m = \frac{\sum Q_i}{N}$$

2. Coeficiente de Variación Cv:

Cv = 1.590006 m³/s

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Q_i - Q_m)^2}{N \cdot Q_m^2}}$$

3. Coeficiente de Asimetría Cs:

Cs = 3.783020

Cs = 3 * Cv

Cs = 4.770017

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^N (Q_i - Q_m)^3}{N \cdot Q_m^3}$$

Se escoge el mayor Cs*

Para el periodo de retorno de 50 años, el valor de P es:

T = 50 años
 P = 0.1
 P = 10 %

Con P(%) y Cs, se obtiene el valor K de la tabla 6.17 (Hidrología, Máximo Villón Béjar)

K = 2.98

| Cs | PROBABILIDAD P EN % | | | | | | | | |
|------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0.01 | 0.1 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| 2.90 | | 6.26 | 4.52 | 3.73 | 2.98 | 2.54 | 2.01 | 1.26 | 0.95 |
| 2.85 | | 6.31 | 4.55 | 3.75 | 3.00 | 2.57 | 2.01 | 1.25 | 0.93 |

Con P (%) y Cv, se obtiene el valor de Er de la figura 6.3

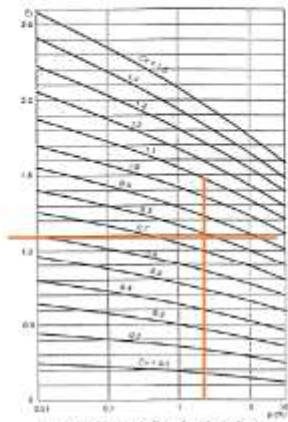


Figura 6.3 Valores de Er en función de Cv y P

Er = 1.1

4. Cálculo del caudal máximo Qmax:

$Q_{max} = Q_m (K \cdot C_v + 1)$

$Q_{max} = 192.79169 \text{ m}^3/\text{s}$

5. Cálculo del intervalo de confianza: Para N = 53 años (N > 50 años) se toma A = 0.7

A = 0.7

$\Delta Q = (A \cdot Er \cdot Q_{max}) / \sqrt{N}$

$\Delta Q = 33.1943395$

6. Cálculo del caudal de diseño Qd:

$Q_d = Q_{max} + \Delta Q$

$Q_d = 225.98603$

| T (años) | P (%) | K | Er | Qmax (m³/s) | Qd (m³/s) | |
|----------|-------|------|------|-------------|-----------|---------|
| 5 | 20.00 | 0.54 | 0.80 | 62.272 | 79.870 | 19.464 |
| 10 | 10.00 | 1.26 | 0.88 | 100.629 | 116.648 | 31.847 |
| 25 | 4.00 | 2.28 | 1.00 | 154.968 | 179.224 | 49.784 |
| 50 | 2.00 | 2.99 | 1.10 | 192.792 | 225.986 | 62.774 |
| 100 | 1.00 | 3.74 | 1.13 | 232.747 | 273.913 | 76.087 |
| 200 | 0.50 | 4.54 | 1.20 | 275.385 | 327.687 | 90.857 |
| 500 | 0.10 | 6.29 | 1.25 | 368.593 | 440.710 | 122.420 |

METODO DE NASH (MÁXIMO)

| | |
|---------------------------------|----|
| Numero de años de registro (n)= | 20 |
| Periodo de retorno (T en años)= | 10 |

| m | Caudal Q (m ³ /s) | T | T/(T-1) | x | Q*x | Q ² | x ² |
|----------|------------------------------|----------|----------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 16.800 | 21.00 | 1.0500 | -1.6739 | -28.12124 | 282.2400 | 2.801886 |
| 2 | 9.900 | 10.50 | 1.1053 | -1.3619 | -13.48235 | 98.0100 | 1.854645 |
| 3 | 14.000 | 7.00 | 1.1667 | -1.1743 | -16.43978 | 196.0000 | 1.378911 |
| 4 | 29.200 | 5.25 | 1.2353 | -1.0373 | -30.28909 | 852.6400 | 1.075986 |
| 5 | 12.200 | 4.20 | 1.3125 | -0.9278 | -11.31858 | 148.8400 | 0.860725 |
| 6 | 40.300 | 3.50 | 1.4000 | -0.8353 | -33.66124 | 1624.0900 | 0.697670 |
| 7 | 15.500 | 3.00 | 1.5000 | -0.7543 | -11.69106 | 240.2500 | 0.568911 |
| 8 | 27.000 | 2.63 | 1.6154 | -0.6814 | -18.39674 | 729.0000 | 0.464253 |
| 9 | 9.900 | 2.33 | 1.7500 | -0.6143 | -6.08182 | 98.0100 | 0.377396 |
| 10 | 38.000 | 2.10 | 1.9091 | -0.5516 | -20.95935 | 1444.0000 | 0.304220 |
| 11 | 32.500 | 1.91 | 2.1000 | -0.4918 | -15.98507 | 1056.2500 | 0.241915 |
| 12 | 9.400 | 1.75 | 2.3333 | -0.4342 | -4.08129 | 88.3600 | 0.188512 |
| 13 | 31.900 | 1.62 | 2.6250 | -0.3777 | -12.04710 | 1017.6100 | 0.142621 |
| 14 | 24.000 | 1.50 | 3.0000 | -0.3214 | -7.71291 | 576.0000 | 0.103279 |
| 15 | 259.500 | 1.40 | 3.5000 | -0.2643 | -68.59799 | 67340.2500 | 0.069879 |
| 16 | 13.700 | 1.31 | 4.2000 | -0.2053 | -2.81313 | 187.6900 | 0.042164 |
| 17 | 53.600 | 1.24 | 5.2500 | -0.1426 | -7.64183 | 2872.9600 | 0.020327 |
| 18 | 9.800 | 1.17 | 7.0000 | -0.0731 | -0.71631 | 96.0400 | 0.005343 |
| 19 | 12.400 | 1.11 | 10.5000 | 0.0091 | 0.11292 | 153.7600 | 0.000083 |
| 20 | 10.500 | 1.05 | 21.0000 | 0.1213 | 1.27369 | 110.2500 | 0.014715 |
| Σ | 670.100 | - | - | -11.7918 | -308.6503 | 79212.250 | 11.21344 |

1. Cálculo de Qm y Xm

$$Q_m = 33.5050 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$X_m = -0.5896$$

$$Q_m = \frac{\sum Q_i}{N}$$

$$X_m = \frac{\sum X_i}{N}$$

2. Cálculo de los parámetros de a y b

$$X_m^2 = 0.347618$$

$$b = 20.28471$$

$$a = 45.46469$$

$$b = \frac{\sum X_i Q_i - N X_m Q_m}{\sum X_i^2 - N X_m^2}$$

$$a = Q_m - b X_m$$

3. Cálculo del caudal máximo

$$Q_{max} = 18.29255 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{max} = a + b * \text{Log}(\text{Log}(\frac{T}{T-1}))$$

4. Cálculo de las desviaciones estándar y covarianza

$S_{xx} = 85.22165$ $S_{xx} = N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2$
 $S_{qq} = 1135210.99$ $S_{qq} = N \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2$
 $S_{xq} = 1728.69618$ $S_{xq} = N \sum Q_i X_i - (\sum Q_i)(\sum X_i)$
 $X_i = -1.339538$
 $\Delta Q = 47.020227$ $X_i = \log\left(\log\left(\frac{T}{T-1}\right)\right)$
 $\Delta Q = +2 \sqrt{\frac{S_{qq}}{N^2(N-1)} + (X - X_n)^2 \frac{1}{N-2S_{xx}} \left(S_{qq} - \frac{S_{xq}^2}{S_{xx}}\right)}$

5. Cálculo del Caudal de Diseño

| T | T/(T-1) | X | Qmax | ΔQ | Qd | |
|------|---------|-----------|------------|------------|-----------------|--------|
| 5 | 1.250 | -1.013631 | 24.903471 | 33.366196 | 71.92370 | 19.979 |
| 10 | 1.111 | -1.339538 | 18.292555 | 47.020227 | 65.31278 | 18.142 |
| 20 | 1.053 | -1.652155 | 11.951205 | 61.938510 | 58.97143 | 16.381 |
| 50 | 1.020 | -2.056806 | 3.742978 | 82.298348 | 50.76320 | 14.101 |
| 100 | 1.010 | -2.360035 | -2.407933 | 97.925406 | 44.61229 | 12.392 |
| 200 | 1.005 | -2.662158 | -8.536400 | 113.666775 | 38.48383 | 10.690 |
| 1000 | 1.001 | -3.361998 | -22.732464 | 150.489691 | 24.28776 | 6.747 |

Qd = **50.76320** m³/s

Caudales Máximos Método Racional
PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DE LAS LADERAS

TESIS "Diseño de infraestructura vial de Tumbán, Vichayal, Iyca, en el Distrito de Tumbán- 2022"

TESISTAS Aguilar Coronel, Emerson
 Farro Flores, Fabiola Karina

FECHA Jul - 2023

| Nº de Tramo de Cuneta | TRAMO DE CUNETAS | | Longitud del tramo (Km) | Ancho Tribut. de ladera (Km) | Pendiente Longitudinal S (m/m) | Área tributaria (Km ²) | Tiempo de Concentración | | PREC MÁX. (mm) | Intensidad mm/hora MET. USS | Caudal Máximo (m ³ /s) | OBSERV. |
|-----------------------|------------------|----------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| | Inicio | final | | | | | Hrs | Adop* (Hrs) | | | | |
| | 1 | 0+000.00 | | | | | 0+009.10 | 0.01 | | | | |
| 2 | 0+009.10 | 0+037.10 | 0.03 | 0.01 | 0.002 | 0.00028 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.52 | 0.001 | |
| 3 | 0+037.10 | 0+120.00 | 0.08 | 0.01 | 0.018 | 0.000829 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.67 | 0.004 | |
| 4 | 0+120.00 | 0+290.00 | 0.17 | 0.01 | 0.033 | 0.0017 | 0.38 | 0.38 | 50.72 | 37.03 | 0.007 | |
| 5 | 0+290.00 | 0+410.00 | 0.12 | 0.01 | 0.035 | 0.0012 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.41 | 0.005 | |
| 6 | 0+410.00 | 0+630.00 | 0.22 | 0.01 | 0.042 | 0.0022 | 0.41 | 0.41 | 50.72 | 35.83 | 0.009 | |
| 7 | 0+630.00 | 0+680.00 | 0.05 | 0.01 | 0.005 | 0.0005 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.46 | 0.002 | |
| 8 | 0+680.00 | 0+790.00 | 0.11 | 0.01 | 0.061 | 0.0011 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 43.96 | 0.005 | |
| 9 | 0+790.00 | 0+860.00 | 0.07 | 0.01 | 0.088 | 0.0007 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.03 | 0.004 | |
| 10 | 0+860.00 | 0+920.00 | 0.06 | 0.01 | 0.081 | 0.0006 | 0.19 | 0.19 | 50.72 | 52.40 | 0.003 | |
| 11 | 0+920.00 | 1+040.00 | 0.12 | 0.01 | 0.029 | 0.0012 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.51 | 0.005 | |
| 12 | 1+040.00 | 1+120.00 | 0.08 | 0.01 | 0.100 | 0.0008 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 50.22 | 0.004 | |
| 13 | 1+120.00 | 1+180.00 | 0.06 | 0.01 | 0.017 | 0.0006 | 0.28 | 0.28 | 50.72 | 43.67 | 0.003 | |
| 14 | 1+180.00 | 1+250.00 | 0.07 | 0.01 | 0.072 | 0.0007 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 49.82 | 0.004 | |
| 15 | 1+250.00 | 1+290.00 | 0.04 | 0.01 | 0.056 | 0.0004 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 55.11 | 0.002 | |
| 16 | 1+290.00 | 1+370.00 | 0.08 | 0.01 | 0.101 | 0.0008 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 50.26 | 0.004 | |
| 17 | 1+370.00 | 1+410.00 | 0.04 | 0.01 | 0.101 | 0.0004 | 0.15 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.002 | |
| 18 | 1+410.00 | 1+510.00 | 0.10 | 0.01 | 0.030 | 0.001 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.39 | 0.005 | Alcantarilla 01 |
| 19 | 1+510.00 | 1+590.00 | 0.08 | 0.01 | 0.109 | 0.0008 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 50.71 | 0.005 | |
| 20 | 1+590.00 | 1+630.00 | 0.04 | 0.01 | 0.021 | 0.0004 | 0.22 | 0.22 | 50.72 | 49.13 | 0.002 | |
| 21 | 1+630.00 | 1+740.00 | 0.11 | 0.01 | 0.076 | 0.0011 | 0.26 | 0.26 | 50.72 | 45.17 | 0.006 | |
| 22 | 1+740.00 | 1+870.00 | 0.13 | 0.01 | 0.026 | 0.0013 | 0.36 | 0.36 | 50.72 | 38.31 | 0.006 | |
| 23 | 1+870.00 | 1+920.00 | 0.05 | 0.01 | 0.089 | 0.0005 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 55.27 | 0.003 | |
| 24 | 1+920.00 | 2+060.00 | 0.14 | 0.01 | 0.014 | 0.0014 | 0.43 | 0.43 | 50.72 | 34.98 | 0.005 | |
| 25 | 2+060.00 | 2+100.00 | 0.04 | 0.01 | 0.066 | 0.0004 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.002 | |
| 26 | 2+100.00 | 2+240.00 | 0.14 | 0.01 | 0.011 | 0.0014 | 0.45 | 0.45 | 50.72 | 34.20 | 0.005 | |
| 27 | 2+240.00 | 2+280.00 | 0.04 | 0.01 | 0.055 | 0.0004 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 54.97 | 0.002 | |
| 28 | 2+280.00 | 2+380.00 | 0.10 | 0.01 | 0.023 | 0.001 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.19 | 0.004 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|-----------|--------------|------|-------|----------|------|------|-------|-------|-------|-----------------|
| 73 | 6+910.00 | 6+990.00 | 0.06 | 0.01 | 0.104 | 0.0006 | 0.18 | 0.18 | 50.72 | 53.92 | 0.004 | Alcantarilla 14 |
| 74 | 6+990.00 | 7+060.00 | 0.07 | 0.01 | 0.027 | 0.0007 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.36 | 0.003 | |
| 75 | 7+060.00 | 7+690.00 | 0.63 | 0.01 | 0.130 | 0.0063 | 0.51 | 0.51 | 50.72 | 31.98 | 0.022 | Alcantarilla 15 |
| 76 | 7+690.00 | 8+100.00 | 0.41 | 0.01 | 0.103 | 0.0041 | 0.44 | 0.44 | 50.72 | 34.41 | 0.016 | |
| 77 | 8+100.00 | 8+240.00 | 0.14 | 0.01 | 0.037 | 0.0014 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.18 | 0.006 | |
| 78 | 8+240.00 | 8+350.00 | 0.11 | 0.01 | 0.107 | 0.0011 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 46.98 | 0.006 | |
| 79 | 8+350.00 | 8+620.00 | 0.27 | 0.01 | 0.072 | 0.0027 | 0.4 | 0.40 | 50.72 | 36.35 | 0.011 | |
| 80 | 8+620.00 | 8+690.00 | 0.07 | 0.01 | 0.112 | 0.0007 | 0.19 | 0.19 | 50.72 | 52.48 | 0.004 | |
| 81 | 8+690.00 | 8+840.00 | 0.15 | 0.01 | 0.055 | 0.0015 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.40 | 0.007 | |
| 82 | 8+840.00 | 8+950.00 | 0.11 | 0.01 | 0.102 | 0.0011 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 46.69 | 0.006 | |
| 83 | 8+950.00 | 9+230.00 | 0.33 | 0.01 | 0.073 | 0.0033 | 0.43 | 0.43 | 50.72 | 34.75 | 0.013 | |
| 84 | 9+230.00 | 9+330.00 | 0.25 | 0.01 | 0.113 | 0.0025 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.04 | 0.011 | |
| 85 | 9+330.00 | 9+640.00 | 0.11 | 0.01 | 0.082 | 0.0011 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.56 | 0.006 | |
| 86 | 9+640.00 | 9+770.00 | 0.13 | 0.01 | 0.122 | 0.0013 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.90 | 0.007 | |
| 87 | 9+770.00 | 9+890.00 | 0.12 | 0.01 | 0.068 | 0.0012 | 0.28 | 0.28 | 50.72 | 43.65 | 0.006 | |
| 88 | 9+890.00 | 9+940.00 | 0.05 | 0.01 | 0.105 | 0.0005 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.003 | |
| 89 | 9+940.00 | 10+060.00 | 0.12 | 0.01 | 0.062 | 0.0012 | 0.28 | 0.28 | 50.72 | 43.18 | 0.006 | |
| 90 | 10+060.00 | 10+100.00 | 0.04 | 0.01 | 0.121 | 0.0004 | 0.14 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.002 | |
| 91 | 10+100.00 | 10+290.00 | 0.10 | 0.01 | 0.052 | 0.001 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.14 | 0.005 | |
| 92 | 10+290.00 | 10+240.00 | 0.04 | 0.01 | 0.008 | 0.0004 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.06 | 0.002 | |
| 93 | 10+240.00 | 10+320.00 | 0.08 | 0.01 | 0.107 | 0.0008 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 50.59 | 0.004 | Alcantarilla 16 |
| 94 | 10+320.00 | 10+390.00 | 0.07 | 0.01 | 0.055 | 0.0007 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 48.27 | 0.004 | |
| 95 | 10+390.00 | 10+580.00 | 0.19 | 0.01 | 0.130 | 0.0019 | 0.29 | 0.29 | 50.72 | 42.30 | 0.009 | Alcantarilla 17 |
| 96 | 10+580.00 | 10+790.00 | 0.21 | 0.01 | 0.010 | 0.0021 | 0.56 | 0.56 | 50.72 | 30.51 | 0.007 | |
| 97 | 10+790.00 | 10+960.00 | 0.17 | 0.01 | 0.116 | 0.0017 | 0.29 | 0.29 | 50.72 | 42.83 | 0.008 | |
| 98 | 10+960.00 | 11+080.00 | 0.12 | 0.01 | 0.023 | 0.0012 | 0.35 | 0.35 | 50.72 | 38.54 | 0.005 | |
| 99 | 11+080.00 | 11+340.00 | 0.26 | 0.01 | 0.097 | 0.0026 | 0.36 | 0.36 | 50.72 | 37.99 | 0.011 | |
| 100 | 11+340.00 | 11+700.00 | 0.56 | 0.01 | 0.122 | 0.0056 | 0.4 | 0.40 | 50.72 | 36.18 | 0.014 | |
| 101 | 11+700.00 | 12+420.00 | 0.72 | 0.01 | 0.107 | 0.0072 | 0.57 | 0.57 | 50.72 | 30.30 | 0.024 | |
| 102 | 12+420.00 | 12+590.00 | 0.16 | 0.01 | 0.055 | 0.0016 | 0.33 | 0.33 | 50.72 | 39.81 | 0.007 | |
| 103 | 12+590.00 | 12+800.00 | 0.22 | 0.01 | 0.130 | 0.0022 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 40.88 | 0.010 | |
| 104 | 12+800.00 | 12+960.00 | 0.16 | 0.01 | 0.071 | 0.0016 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.01 | 0.007 | |
| 105 | 12+960.00 | 13+080.00 | 0.12 | 0.01 | 0.021 | 0.0012 | 0.36 | 0.36 | 50.72 | 38.08 | 0.005 | |
| 106 | 13+080.00 | 13+270.00 | 0.19 | 0.01 | 0.098 | 0.0019 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 40.94 | 0.009 | |
| 107 | 13+270.00 | 13+300.00 | 0.03 | 0.01 | 0.025 | 0.0003 | 0.18 | 0.18 | 50.72 | 53.58 | 0.002 | |
| 108 | 13+300.00 | 13+500.00 | 0.20 | 0.01 | 0.086 | 0.002 | 0.33 | 0.33 | 50.72 | 39.82 | 0.009 | |
| 109 | 13+500.00 | 13+580.00 | 0.08 | 0.01 | 0.040 | 0.0008 | 0.26 | 0.26 | 50.72 | 45.05 | 0.004 | |
| 110 | 13+580.00 | 13+640.00 | 0.06 | 0.01 | 0.031 | 0.0006 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 46.77 | 0.003 | |
| 111 | 13+640.00 | 13+680.00 | 0.04 | 0.01 | 0.103 | 0.0004 | 0.15 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.002 | |
| 112 | 13+680.00 | 13+758.90 | 0.08 | 0.01 | 0.007 | 0.000789 | 0.39 | 0.39 | 50.72 | 36.85 | 0.003 | |
| | | | TA.78 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|----------|------|------|-------|---------|------|------|-------|-------|-------|-----------------|
| 29 | 2+380.00 | 2+400.00 | 0.02 | 0.01 | 0.008 | 0.0002 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.26 | 0.001 | |
| 30 | 2+400.00 | 2+490.00 | 0.09 | 0.01 | 0.072 | 0.0009 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 47.01 | 0.005 | Alcantarilla 02 |
| 31 | 2+490.00 | 2+530.00 | 0.04 | 0.01 | 0.011 | 0.0004 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.60 | 0.002 | |
| 32 | 2+530.00 | 2+580.00 | 0.05 | 0.01 | 0.077 | 0.0005 | 0.18 | 0.18 | 50.72 | 54.38 | 0.003 | |
| 33 | 2+580.00 | 2+680.00 | 0.10 | 0.01 | 0.019 | 0.001 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.16 | 0.004 | |
| 34 | 2+680.00 | 2+730.00 | 0.05 | 0.01 | 0.025 | 0.0005 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 47.58 | 0.003 | Alcantarilla 03 |
| 35 | 2+730.00 | 2+840.00 | 0.11 | 0.01 | 0.081 | 0.0011 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.49 | 0.006 | |
| 36 | 2+840.00 | 2+990.00 | 0.15 | 0.01 | 0.120 | 0.0015 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.28 | 0.007 | |
| 37 | 2+990.00 | 3+020.00 | 0.03 | 0.01 | 0.086 | 0.0003 | 0.14 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.002 | |
| 38 | 3+020.00 | 3+300.00 | 0.28 | 0.01 | 0.113 | 0.0028 | 0.36 | 0.36 | 50.72 | 38.02 | 0.012 | |
| 39 | 3+300.00 | 3+480.00 | 0.18 | 0.01 | 0.043 | 0.0018 | 0.37 | 0.37 | 50.72 | 37.62 | 0.008 | |
| 40 | 3+480.00 | 3+590.00 | 0.11 | 0.01 | 0.109 | 0.0011 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 47.05 | 0.006 | |
| 41 | 3+590.00 | 3+840.00 | 0.25 | 0.01 | 0.041 | 0.0025 | 0.44 | 0.44 | 50.72 | 34.66 | 0.010 | Alcantarilla 04 |
| 42 | 3+840.00 | 4+140.00 | 0.30 | 0.01 | 0.121 | 0.003 | 0.37 | 0.37 | 50.72 | 37.71 | 0.013 | |
| 43 | 4+140.00 | 4+270.00 | 0.13 | 0.01 | 0.091 | 0.0013 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.35 | 0.006 | |
| 44 | 4+270.00 | 4+470.00 | 0.20 | 0.01 | 0.027 | 0.002 | 0.43 | 0.43 | 50.72 | 34.79 | 0.008 | Alcantarilla 05 |
| 45 | 4+470.00 | 4+560.00 | 0.09 | 0.01 | 0.099 | 0.0009 | 0.22 | 0.22 | 50.72 | 48.78 | 0.005 | |
| 46 | 4+560.00 | 4+597.00 | 0.04 | 0.01 | 0.016 | 0.00037 | 0.22 | 0.22 | 50.72 | 48.41 | 0.002 | |
| 47 | 4+597.00 | 4+670.00 | 0.07 | 0.01 | 0.110 | 0.00073 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.85 | 0.004 | Alcantarilla 06 |
| 48 | 4+670.00 | 4+700.00 | 0.03 | 0.01 | 0.051 | 0.0003 | 0.15 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.002 | |
| 49 | 4+700.00 | 4+780.00 | 0.08 | 0.01 | 0.043 | 0.0008 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.45 | 0.004 | Alcantarilla 07 |
| 50 | 4+780.00 | 4+860.00 | 0.08 | 0.01 | 0.012 | 0.0008 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.10 | 0.003 | |
| 51 | 4+860.00 | 4+940.00 | 0.08 | 0.01 | 0.070 | 0.0008 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 48.18 | 0.004 | |
| 52 | 4+940.00 | 5+020.00 | 0.08 | 0.01 | 0.034 | 0.0008 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.19 | 0.004 | |
| 53 | 5+020.00 | 5+070.00 | 0.05 | 0.01 | 0.023 | 0.0005 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 47.13 | 0.003 | |
| 54 | 5+070.00 | 5+190.00 | 0.12 | 0.01 | 0.048 | 0.0012 | 0.3 | 0.30 | 50.72 | 41.92 | 0.006 | Alcantarilla 08 |
| 55 | 5+190.00 | 5+220.00 | 0.03 | 0.01 | 0.009 | 0.0003 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 47.64 | 0.002 | |
| 56 | 5+220.00 | 5+290.00 | 0.07 | 0.01 | 0.089 | 0.0007 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.07 | 0.004 | Alcantarilla 09 |
| 57 | 5+290.00 | 5+410.00 | 0.12 | 0.01 | 0.043 | 0.0012 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.38 | 0.006 | |
| 58 | 5+410.00 | 5+500.00 | 0.09 | 0.01 | 0.116 | 0.0009 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 49.68 | 0.005 | Alcantarilla 10 |
| 59 | 5+500.00 | 5+620.00 | 0.12 | 0.01 | 0.096 | 0.0012 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.47 | 0.006 | |
| 60 | 5+620.00 | 5+780.00 | 0.16 | 0.01 | 0.075 | 0.0016 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.26 | 0.007 | |
| 61 | 5+780.00 | 5+833.00 | 0.05 | 0.01 | 0.131 | 0.00053 | 0.16 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.003 | |
| 62 | 5+833.00 | 5+950.00 | 0.12 | 0.01 | 0.041 | 0.00117 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.45 | 0.005 | Alcantarilla 11 |
| 63 | 5+950.00 | 6+020.00 | 0.07 | 0.01 | 0.080 | 0.0007 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 50.46 | 0.004 | |
| 64 | 6+020.00 | 6+100.00 | 0.08 | 0.01 | 0.118 | 0.0008 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.19 | 0.005 | |
| 65 | 6+100.00 | 6+270.00 | 0.17 | 0.01 | 0.087 | 0.0017 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.43 | 0.008 | Alcantarilla 12 |
| 66 | 6+270.00 | 6+360.00 | 0.09 | 0.01 | 0.024 | 0.0009 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.40 | 0.004 | |
| 67 | 6+360.00 | 6+480.00 | 0.12 | 0.01 | 0.089 | 0.0012 | 0.26 | 0.26 | 50.72 | 45.04 | 0.006 | |
| 68 | 6+480.00 | 6+560.00 | 0.08 | 0.01 | 0.064 | 0.0008 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 47.62 | 0.004 | |
| 69 | 6+560.00 | 6+640.00 | 0.08 | 0.01 | 0.050 | 0.0008 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 46.29 | 0.004 | Alcantarilla 13 |
| 70 | 6+640.00 | 6+770.00 | 0.13 | 0.01 | 0.018 | 0.0013 | 0.39 | 0.39 | 50.72 | 36.72 | 0.005 | |
| 71 | 6+770.00 | 6+880.00 | 0.11 | 0.01 | 0.057 | 0.0011 | 0.28 | 0.28 | 50.72 | 43.64 | 0.005 | |
| 72 | 6+880.00 | 6+930.00 | 0.05 | 0.01 | 0.021 | 0.0005 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 46.64 | 0.003 | |

TESIS "Diseño de infraestructuras vial de Tránsito, Vichayal, Iloja, en el Distrito de Tránsito-2022"

TESISTAS Aguilar Coronel, Emerson
 Ferrn Flores, Fabiola Korina

FECHA Jul - 2023

| N° de Tramo de Cuneta | TRAMO DE CUNETAS | | Coeficiente de escorrentía C: 0.2 | | | | | | | | | | Periodo de Retorno: 10 años | | OBSERV. |
|-----------------------|------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|--|---------|
| | Inicio | final | Longitud del tramo (Km) | Ancho Tribut. (Km) | Pendiente Longitudinal S (m/m) | Área tributaria (Km ²) | Tiempo de Concentración | | PREC MÁX. (mm) | Intensidad mm/hora MET. USS | Caudal Máximo (m ³ /s) | | | | |
| | | | | | | | Hrs | Adop* (Hrs) | | | | | | | |
| 1 | 0+000.00 | 0+009.10 | 0.01 | 0.01 | 0.053 | 0.000091 | 0.09 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.000 | | | | |
| 2 | 0+009.10 | 0+037.10 | 0.03 | 0.01 | 0.002 | 0.00028 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.52 | 0.001 | | | | |
| 3 | 0+037.10 | 0+120.00 | 0.08 | 0.01 | 0.018 | 0.000829 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.67 | 0.002 | | | | |
| 4 | 0+120.00 | 0+290.00 | 0.17 | 0.01 | 0.033 | 0.0017 | 0.38 | 0.38 | 50.72 | 37.03 | 0.003 | | | | |
| 5 | 0+290.00 | 0+410.00 | 0.12 | 0.01 | 0.035 | 0.0012 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.41 | 0.003 | | | | |
| 6 | 0+410.00 | 0+630.00 | 0.22 | 0.01 | 0.042 | 0.0022 | 0.41 | 0.41 | 50.72 | 35.83 | 0.004 | | | | |
| 7 | 0+630.00 | 0+680.00 | 0.05 | 0.01 | 0.005 | 0.0005 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.46 | 0.001 | | | | |
| 8 | 0+680.00 | 0+790.00 | 0.11 | 0.01 | 0.061 | 0.0011 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 43.96 | 0.003 | | | | |
| 9 | 0+790.00 | 0+860.00 | 0.07 | 0.01 | 0.088 | 0.0007 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.03 | 0.002 | | | | |
| 10 | 0+860.00 | 0+920.00 | 0.06 | 0.01 | 0.081 | 0.0006 | 0.19 | 0.19 | 50.72 | 52.40 | 0.002 | | | | |
| 11 | 0+920.00 | 1+040.00 | 0.12 | 0.01 | 0.029 | 0.0012 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.51 | 0.003 | | | | |
| 12 | 1+040.00 | 1+120.00 | 0.08 | 0.01 | 0.100 | 0.0008 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 50.22 | 0.002 | | | | |
| 13 | 1+120.00 | 1+180.00 | 0.06 | 0.01 | 0.017 | 0.0006 | 0.28 | 0.28 | 50.72 | 43.67 | 0.001 | | | | |
| 14 | 1+180.00 | 1+250.00 | 0.07 | 0.01 | 0.072 | 0.0007 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 49.82 | 0.002 | | | | |
| 15 | 1+250.00 | 1+290.00 | 0.04 | 0.01 | 0.056 | 0.0004 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 55.11 | 0.001 | | | | |
| 16 | 1+290.00 | 1+370.00 | 0.08 | 0.01 | 0.101 | 0.0008 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 50.26 | 0.002 | | | | |
| 17 | 1+370.00 | 1+410.00 | 0.04 | 0.01 | 0.101 | 0.0004 | 0.15 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.001 | | | | |
| 18 | 1+410.00 | 1+510.00 | 0.10 | 0.01 | 0.030 | 0.001 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.39 | 0.002 | Alcantarilla 01 | | | |
| 19 | 1+510.00 | 1+590.00 | 0.08 | 0.01 | 0.109 | 0.0008 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 50.71 | 0.002 | | | | |
| 20 | 1+590.00 | 1+630.00 | 0.04 | 0.01 | 0.021 | 0.0004 | 0.22 | 0.22 | 50.72 | 49.13 | 0.001 | | | | |
| 21 | 1+630.00 | 1+740.00 | 0.11 | 0.01 | 0.076 | 0.0011 | 0.26 | 0.26 | 50.72 | 45.17 | 0.003 | | | | |
| 22 | 1+740.00 | 1+870.00 | 0.13 | 0.01 | 0.026 | 0.0013 | 0.36 | 0.36 | 50.72 | 38.31 | 0.003 | | | | |
| 23 | 1+870.00 | 1+920.00 | 0.05 | 0.01 | 0.089 | 0.0005 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 55.27 | 0.002 | | | | |
| 24 | 1+920.00 | 2+060.00 | 0.14 | 0.01 | 0.014 | 0.0014 | 0.43 | 0.43 | 50.72 | 34.98 | 0.003 | | | | |
| 25 | 2+060.00 | 2+100.00 | 0.04 | 0.01 | 0.066 | 0.0004 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.001 | | | | |
| 26 | 2+100.00 | 2+240.00 | 0.14 | 0.01 | 0.011 | 0.0014 | 0.45 | 0.45 | 50.72 | 34.20 | 0.003 | | | | |
| 27 | 2+240.00 | 2+280.00 | 0.04 | 0.01 | 0.055 | 0.0004 | 0.17 | 0.17 | 50.72 | 54.97 | 0.001 | | | | |
| 28 | 2+280.00 | 2+380.00 | 0.10 | 0.01 | 0.023 | 0.001 | 0.32 | 0.32 | 50.72 | 40.19 | 0.002 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|----------|------|------|-------|---------|------|------|-------|-------|-------|-----------------|
| 29 | 2+380.00 | 2+400.00 | 0.02 | 0.01 | 0.008 | 0.0002 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.26 | 0.001 | |
| 30 | 2+400.00 | 2+490.00 | 0.09 | 0.01 | 0.072 | 0.0009 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 47.01 | 0.002 | Alcantarilla 02 |
| 31 | 2+490.00 | 2+530.00 | 0.04 | 0.01 | 0.011 | 0.0004 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.60 | 0.001 | |
| 32 | 2+530.00 | 2+580.00 | 0.05 | 0.01 | 0.077 | 0.0005 | 0.18 | 0.18 | 50.72 | 54.38 | 0.002 | |
| 33 | 2+580.00 | 2+680.00 | 0.10 | 0.01 | 0.019 | 0.001 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.16 | 0.002 | |
| 34 | 2+680.00 | 2+730.00 | 0.05 | 0.01 | 0.025 | 0.0005 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 47.58 | 0.001 | Alcantarilla 03 |
| 35 | 2+730.00 | 2+840.00 | 0.11 | 0.01 | 0.081 | 0.0011 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.49 | 0.003 | |
| 36 | 2+840.00 | 2+990.00 | 0.15 | 0.01 | 0.120 | 0.0015 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.28 | 0.004 | |
| 37 | 2+990.00 | 3+020.00 | 0.03 | 0.01 | 0.086 | 0.0003 | 0.14 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.001 | |
| 38 | 3+020.00 | 3+300.00 | 0.28 | 0.01 | 0.113 | 0.0028 | 0.36 | 0.36 | 50.72 | 38.02 | 0.006 | |
| 39 | 3+300.00 | 3+480.00 | 0.18 | 0.01 | 0.043 | 0.0018 | 0.37 | 0.37 | 50.72 | 37.62 | 0.004 | |
| 40 | 3+480.00 | 3+590.00 | 0.11 | 0.01 | 0.109 | 0.0011 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 47.05 | 0.003 | |
| 41 | 3+590.00 | 3+840.00 | 0.25 | 0.01 | 0.041 | 0.0025 | 0.44 | 0.44 | 50.72 | 34.66 | 0.005 | Alcantarilla 04 |
| 42 | 3+840.00 | 4+140.00 | 0.30 | 0.01 | 0.121 | 0.003 | 0.37 | 0.37 | 50.72 | 37.71 | 0.006 | |
| 43 | 4+140.00 | 4+270.00 | 0.13 | 0.01 | 0.091 | 0.0013 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.35 | 0.003 | |
| 44 | 4+270.00 | 4+470.00 | 0.20 | 0.01 | 0.027 | 0.002 | 0.43 | 0.43 | 50.72 | 34.79 | 0.004 | Alcantarilla 05 |
| 45 | 4+470.00 | 4+580.00 | 0.09 | 0.01 | 0.099 | 0.0009 | 0.22 | 0.22 | 50.72 | 48.78 | 0.002 | |
| 46 | 4+580.00 | 4+597.00 | 0.04 | 0.01 | 0.036 | 0.00037 | 0.22 | 0.22 | 50.72 | 48.41 | 0.001 | |
| 47 | 4+597.00 | 4+670.00 | 0.07 | 0.01 | 0.110 | 0.00073 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.85 | 0.002 | Alcantarilla 06 |
| 48 | 4+670.00 | 4+700.00 | 0.03 | 0.01 | 0.051 | 0.0003 | 0.15 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.001 | |
| 49 | 4+700.00 | 4+780.00 | 0.08 | 0.01 | 0.043 | 0.0008 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.45 | 0.002 | Alcantarilla 07 |
| 50 | 4+780.00 | 4+860.00 | 0.08 | 0.01 | 0.012 | 0.0008 | 0.34 | 0.34 | 50.72 | 39.10 | 0.002 | |
| 51 | 4+860.00 | 4+940.00 | 0.08 | 0.01 | 0.070 | 0.0008 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 48.18 | 0.002 | |
| 52 | 4+940.00 | 5+020.00 | 0.08 | 0.01 | 0.034 | 0.0008 | 0.27 | 0.27 | 50.72 | 44.19 | 0.002 | |
| 53 | 5+020.00 | 5+070.00 | 0.05 | 0.01 | 0.023 | 0.0005 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 47.13 | 0.001 | |
| 54 | 5+070.00 | 5+190.00 | 0.12 | 0.01 | 0.048 | 0.0012 | 0.3 | 0.30 | 50.72 | 41.92 | 0.003 | Alcantarilla 08 |
| 55 | 5+190.00 | 5+220.00 | 0.03 | 0.01 | 0.009 | 0.0003 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 47.64 | 0.001 | |
| 56 | 5+220.00 | 5+290.00 | 0.07 | 0.01 | 0.089 | 0.0007 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.07 | 0.002 | Alcantarilla 09 |
| 57 | 5+290.00 | 5+410.00 | 0.12 | 0.01 | 0.043 | 0.0012 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.38 | 0.003 | |
| 58 | 5+410.00 | 5+500.00 | 0.09 | 0.01 | 0.116 | 0.0009 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 49.68 | 0.002 | Alcantarilla 10 |
| 59 | 5+500.00 | 5+620.00 | 0.12 | 0.01 | 0.096 | 0.0012 | 0.25 | 0.25 | 50.72 | 45.47 | 0.003 | |
| 60 | 5+620.00 | 5+780.00 | 0.16 | 0.01 | 0.075 | 0.0016 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.26 | 0.004 | |
| 61 | 5+780.00 | 5+833.00 | 0.05 | 0.01 | 0.131 | 0.00053 | 0.16 | 0.17 | 50.72 | 56.09 | 0.002 | |
| 62 | 5+833.00 | 5+950.00 | 0.12 | 0.01 | 0.041 | 0.00117 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.45 | 0.003 | Alcantarilla 11 |
| 63 | 5+950.00 | 6+020.00 | 0.07 | 0.01 | 0.080 | 0.0007 | 0.21 | 0.21 | 50.72 | 50.46 | 0.002 | |
| 64 | 6+020.00 | 6+100.00 | 0.08 | 0.01 | 0.118 | 0.0008 | 0.2 | 0.20 | 50.72 | 51.19 | 0.002 | |
| 65 | 6+100.00 | 6+270.00 | 0.17 | 0.01 | 0.087 | 0.0017 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.43 | 0.004 | Alcantarilla 12 |
| 66 | 6+270.00 | 6+360.00 | 0.09 | 0.01 | 0.024 | 0.0009 | 0.31 | 0.31 | 50.72 | 41.40 | 0.002 | |
| 67 | 6+360.00 | 6+480.00 | 0.12 | 0.01 | 0.099 | 0.0012 | 0.26 | 0.26 | 50.72 | 45.04 | 0.003 | |
| 68 | 6+480.00 | 6+560.00 | 0.08 | 0.01 | 0.064 | 0.0008 | 0.23 | 0.23 | 50.72 | 47.62 | 0.002 | |
| 69 | 6+560.00 | 6+640.00 | 0.08 | 0.01 | 0.050 | 0.0008 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 46.29 | 0.002 | Alcantarilla 13 |
| 70 | 6+640.00 | 6+770.00 | 0.13 | 0.01 | 0.018 | 0.0013 | 0.39 | 0.39 | 50.72 | 36.72 | 0.003 | |
| 71 | 6+770.00 | 6+880.00 | 0.11 | 0.01 | 0.057 | 0.0011 | 0.28 | 0.28 | 50.72 | 43.64 | 0.003 | |
| 72 | 6+880.00 | 6+930.00 | 0.05 | 0.01 | 0.021 | 0.0005 | 0.24 | 0.24 | 50.72 | 46.64 | 0.001 | |

Caudales Máximos Totales de Cunetas
TESIS "Diseño de infraestructura vial de Tumán, Vichayal, luya, en el Distrito de Tumán- 2022"

TESISTAS Aguilar Coronel, Emerson
 Farro Flores, Fabiola Karina

FECHA Jul - 2023

| Nº de Tramo de Cuneta | TRAMO DE CUNETAS | | LONGITUD DEL TRAMO (Km) | CAUDALES DE APOORTE DE LA CUNETAS | | | OBSERV. |
|-----------------------|------------------|----------|-------------------------|---|--------------------------------------|--|------------------------|
| | Inicio | final | | Q _{LADERA} (m ³ /s) | Q _{VIA} (m ³ /s) | Q _{CUNETAS} (m ³ /s) | |
| 1 | 0+000.00 | 0+009.10 | 0.01 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | |
| 2 | 0+009.10 | 0+037.10 | 0.03 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | |
| 3 | 0+037.10 | 0+120.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 4 | 0+120.00 | 0+290.00 | 0.17 | 0.007 | 0.003 | 0.010 | |
| 5 | 0+290.00 | 0+410.00 | 0.12 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 6 | 0+410.00 | 0+630.00 | 0.22 | 0.009 | 0.004 | 0.013 | |
| 7 | 0+630.00 | 0+680.00 | 0.05 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 8 | 0+680.00 | 0+790.00 | 0.11 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 9 | 0+790.00 | 0+860.00 | 0.07 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 10 | 0+860.00 | 0+920.00 | 0.06 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 11 | 0+920.00 | 1+040.00 | 0.12 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 12 | 1+040.00 | 1+120.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | |
| 13 | 1+120.00 | 1+180.00 | 0.06 | 0.003 | 0.001 | 0.004 | |
| 14 | 1+180.00 | 1+250.00 | 0.07 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 15 | 1+250.00 | 1+290.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | |
| 16 | 1+290.00 | 1+370.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | |
| 17 | 1+370.00 | 1+410.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | |
| 18 | 1+410.00 | 1+510.00 | 0.10 | 0.005 | 0.002 | 0.108 | Alcantarilla 01 |
| 19 | 1+510.00 | 1+590.00 | 0.08 | 0.005 | 0.002 | 0.007 | |
| 20 | 1+590.00 | 1+630.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 21 | 1+630.00 | 1+740.00 | 0.11 | 0.006 | 0.003 | 0.008 | |
| 22 | 1+740.00 | 1+870.00 | 0.13 | 0.006 | 0.003 | 0.008 | |
| 23 | 1+870.00 | 1+920.00 | 0.05 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 24 | 1+920.00 | 2+060.00 | 0.14 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 25 | 2+060.00 | 2+100.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | |
| 26 | 2+100.00 | 2+240.00 | 0.14 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 27 | 2+240.00 | 2+280.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | |
| 28 | 2+280.00 | 2+380.00 | 0.10 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | |
| 29 | 2+380.00 | 2+400.00 | 0.02 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | |
| 30 | 2+400.00 | 2+490.00 | 0.09 | 0.005 | 0.002 | 0.070 | Alcantarilla 02 |
| 31 | 2+490.00 | 2+530.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 32 | 2+530.00 | 2+580.00 | 0.05 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 33 | 2+580.00 | 2+680.00 | 0.10 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | |
| 34 | 2+680.00 | 2+730.00 | 0.05 | 0.003 | 0.001 | 0.018 | Alcantarilla Alivio 01 |
| 35 | 2+730.00 | 2+840.00 | 0.11 | 0.006 | 0.003 | 0.008 | |
| 36 | 2+840.00 | 2+990.00 | 0.15 | 0.007 | 0.004 | 0.011 | |
| 37 | 2+990.00 | 3+020.00 | 0.03 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 38 | 3+020.00 | 3+300.00 | 0.28 | 0.012 | 0.006 | 0.018 | |
| 39 | 3+300.00 | 3+480.00 | 0.18 | 0.008 | 0.004 | 0.011 | |
| 40 | 3+480.00 | 3+590.00 | 0.11 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 41 | 3+590.00 | 3+840.00 | 0.25 | 0.010 | 0.005 | 0.074 | Alcantarilla 03 |
| 42 | 3+840.00 | 4+140.00 | 0.30 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | |
| 43 | 4+140.00 | 4+270.00 | 0.13 | 0.006 | 0.003 | 0.010 | |
| 44 | 4+270.00 | 4+470.00 | 0.20 | 0.008 | 0.004 | 0.040 | Alcantarilla 04 |
| 45 | 4+470.00 | 4+560.00 | 0.09 | 0.005 | 0.002 | 0.007 | |
| 46 | 4+560.00 | 4+597.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 47 | 4+597.00 | 4+670.00 | 0.07 | 0.004 | 0.002 | 0.017 | Alcantarilla Alivio 02 |

| | | | | | | | |
|-----|-----------|-----------|------|-------|-------|-------|------------------------|
| 48 | 4+670.00 | 4+700.00 | 0.03 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 49 | 4+700.00 | 4+780.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.009 | Alcantarilla Alivio 03 |
| 50 | 4+780.00 | 4+860.00 | 0.08 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 51 | 4+860.00 | 4+940.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 52 | 4+940.00 | 5+020.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 53 | 5+020.00 | 5+070.00 | 0.05 | 0.003 | 0.001 | 0.004 | |
| 54 | 5+070.00 | 5+190.00 | 0.12 | 0.006 | 0.003 | 0.030 | Alcantarilla Alivio 04 |
| 55 | 5+190.00 | 5+220.00 | 0.03 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | |
| 56 | 5+220.00 | 5+290.00 | 0.07 | 0.004 | 0.002 | 0.008 | Alcantarilla Alivio 05 |
| 57 | 5+290.00 | 5+410.00 | 0.12 | 0.006 | 0.003 | 0.008 | |
| 58 | 5+410.00 | 5+500.00 | 0.09 | 0.005 | 0.002 | 0.016 | Alcantarilla Alivio 06 |
| 59 | 5+500.00 | 5+620.00 | 0.12 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 60 | 5+620.00 | 5+780.00 | 0.16 | 0.007 | 0.004 | 0.011 | |
| 61 | 5+780.00 | 5+833.00 | 0.05 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 62 | 5+833.00 | 5+950.00 | 0.12 | 0.005 | 0.003 | 0.033 | Alcantarilla Alivio 07 |
| 63 | 5+950.00 | 6+020.00 | 0.07 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 64 | 6+020.00 | 6+100.00 | 0.08 | 0.005 | 0.002 | 0.007 | |
| 65 | 6+100.00 | 6+270.00 | 0.17 | 0.008 | 0.004 | 0.024 | Alcantarilla Alivio 08 |
| 66 | 6+270.00 | 6+360.00 | 0.09 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 67 | 6+360.00 | 6+480.00 | 0.12 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 68 | 6+480.00 | 6+560.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 69 | 6+560.00 | 6+640.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.028 | Alcantarilla Alivio 09 |
| 70 | 6+640.00 | 6+770.00 | 0.13 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 71 | 6+770.00 | 6+880.00 | 0.11 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 72 | 6+880.00 | 6+930.00 | 0.05 | 0.003 | 0.001 | 0.004 | |
| 73 | 6+930.00 | 6+990.00 | 0.06 | 0.004 | 0.002 | 0.025 | Alcantarilla Alivio 10 |
| 74 | 6+990.00 | 7+060.00 | 0.07 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 75 | 7+060.00 | 7+690.00 | 0.63 | 0.022 | 0.011 | 0.039 | Alcantarilla 05 |
| 76 | 7+690.00 | 8+100.00 | 0.41 | 0.016 | 0.008 | 0.024 | |
| 77 | 8+100.00 | 8+240.00 | 0.14 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 78 | 8+240.00 | 8+350.00 | 0.11 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 79 | 8+350.00 | 8+620.00 | 0.27 | 0.011 | 0.005 | 0.016 | |
| 80 | 8+620.00 | 8+690.00 | 0.07 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 81 | 8+690.00 | 8+840.00 | 0.15 | 0.007 | 0.003 | 0.010 | |
| 82 | 8+840.00 | 8+950.00 | 0.11 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 83 | 8+950.00 | 9+280.00 | 0.33 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | |
| 84 | 9+280.00 | 9+530.00 | 0.25 | 0.011 | 0.005 | 0.016 | |
| 85 | 9+530.00 | 9+640.00 | 0.11 | 0.006 | 0.003 | 0.008 | |
| 86 | 9+640.00 | 9+770.00 | 0.13 | 0.007 | 0.003 | 0.010 | |
| 87 | 9+770.00 | 9+890.00 | 0.12 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 88 | 9+890.00 | 9+940.00 | 0.05 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 89 | 9+940.00 | 10+060.00 | 0.12 | 0.006 | 0.003 | 0.009 | |
| 90 | 10+060.00 | 10+100.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | |
| 91 | 10+100.00 | 10+200.00 | 0.10 | 0.005 | 0.002 | 0.007 | |
| 92 | 10+200.00 | 10+240.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 93 | 10+240.00 | 10+320.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.179 | Alcantarilla 06 |
| 94 | 10+320.00 | 10+390.00 | 0.07 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |
| 95 | 10+390.00 | 10+580.00 | 0.19 | 0.009 | 0.004 | 0.216 | Alcantarilla 07 |
| 96 | 10+580.00 | 10+790.00 | 0.21 | 0.007 | 0.004 | 0.011 | |
| 97 | 10+790.00 | 10+960.00 | 0.17 | 0.008 | 0.004 | 0.012 | |
| 98 | 10+960.00 | 11+080.00 | 0.12 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 99 | 11+080.00 | 11+340.00 | 0.26 | 0.011 | 0.005 | 0.016 | |
| 100 | 11+340.00 | 11+700.00 | 0.36 | 0.014 | 0.007 | 0.022 | |
| 101 | 11+700.00 | 12+420.00 | 0.72 | 0.024 | 0.012 | 0.036 | |
| 102 | 12+420.00 | 12+580.00 | 0.16 | 0.007 | 0.004 | 0.011 | |
| 103 | 12+580.00 | 12+800.00 | 0.22 | 0.010 | 0.005 | 0.015 | |
| 104 | 12+800.00 | 12+960.00 | 0.16 | 0.007 | 0.004 | 0.011 | |
| 105 | 12+960.00 | 13+080.00 | 0.12 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | |
| 106 | 13+080.00 | 13+270.00 | 0.19 | 0.009 | 0.004 | 0.013 | |
| 107 | 13+270.00 | 13+300.00 | 0.03 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | |
| 108 | 13+300.00 | 13+500.00 | 0.20 | 0.009 | 0.004 | 0.013 | |
| 109 | 13+500.00 | 13+580.00 | 0.08 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | |

| | | | | | | | |
|-----|-----------|-----------|------|-------|-------|-------|--|
| 110 | 13+580.00 | 13+640.00 | 0.06 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |
| 111 | 13+640.00 | 13+680.00 | 0.04 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | |
| 112 | 13+680.00 | 13+758.90 | 0.08 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Caudales Máximos Totales de Alcantarillas

TESIS "Diseño de infraestructura vial de Tumán, Vichayal, luya, en el Distrito de Tumán-2023"

TESISTA Aguilar Coronel, Emerson
Farro Flores, Fabiola Karina

FECHA Jul - 2023

| N° OBRA PROYEC. | TIPO DE OBRA | PROGRE. | CAUDALES DE APORTE | | QTOTAL (m3/s) |
|-----------------|------------------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------|
| | | | QCUNETA (m3/s) | QMICROCUENCA (m3/s) | |
| 1 | Alcantarilla 1 | 1+410.00 | 0.11 | 0.90 | 1.01 |
| 2 | Alcantarilla 2 | 2+400.00 | 0.07 | 0.70 | 0.77 |
| 3 | Alcantarilla Alivio 1 | 2+680.00 | 0.02 | 0.20 | 0.22 |
| 4 | Alcantarilla 3 | 3+590.00 | 0.07 | 0.04 | 0.11 |
| 5 | Alcantarilla 4 | 4+270.00 | 0.04 | 0.05 | 0.09 |
| 6 | Alcantarilla Alivio 2 | 4+597.00 | 0.02 | 0.10 | 0.12 |
| 7 | Alcantarilla Alivio 3 | 4+700.00 | 0.01 | 0.15 | 0.16 |
| 8 | Alcantarilla Alivio 4 | 5+070.00 | 0.03 | 0.13 | 0.16 |
| 9 | Alcantarilla Alivio 5 | 5+220.00 | 0.01 | 0.15 | 0.16 |
| 10 | Alcantarilla Alivio 6 | 5+410.00 | 0.02 | 0.14 | 0.16 |
| 11 | Alcantarilla Alivio 7 | 5+833.00 | 0.03 | 0.12 | 0.15 |
| 12 | Alcantarilla Alivio 8 | 6+100.00 | 0.02 | 0.08 | 0.10 |
| 13 | Alcantarilla Alivio 9 | 6+560.00 | 0.03 | 0.16 | 0.19 |
| 14 | Alcantarilla Alivio 10 | 6+930.00 | 0.03 | 0.15 | 0.18 |
| 15 | Alcantarilla 5 | 7+060.00 | 0.04 | 0.80 | 0.84 |
| 16 | Alcantarilla 6 | 10+240.00 | 0.18 | 0.75 | 0.93 |
| 17 | Alcantarilla 7 | 10+390.00 | 0.22 | 0.53 | 0.75 |

CÁLCULO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS O EXTREMAS (mm)

| MODELOS DE DISTRIBUCIÓN | TIEMPO DE RETORNO | | | PRUEBA DE BON SMIRNOV - KC | |
|-------------------------|-------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------|
| | 10 | 20 | 50 | Δ DE DATOS | Δ S-K |
| NUSH | 18.14 | 16.38 | 14.10 | 0.12 | 0.2968 |
| GUMBEL | 50.72 | 60.56 | 73.56 | 0.1199 | 0.2968 |
| LEVEDIEV | 31.85 | 49.78 | 62.77 | 0.1039 | 0.2968 |

NOTA:

NIVEL DE SIGNIFICANCIA: 95%

Conservadoramente se trabajará con la Distribución de GUMBEL, según el cuadro anterior.


















Para los cálculos anteriores, se ha hecho uso del programa Hidro Esta.

CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR

TESIS: "Diseño de infraestructura vial, Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Iruya, Distrito Tumbán, Provincia Chiclayo - Lambayeque"

| | |
|-----------------------|------------|
| TRAMO DE LA CARRETERA | Sector 1 |
| SENTIDO | ← S E → |
| UBICACION | Km 0 + 000 |

| | |
|-----------------------|-----------|
| ESTACION | |
| CODIGO DE LA ESTACION | |
| FECHA | 1/05/2023 |

| HORA | SENTIDO | AUTO | CAMIONETAS | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | TOTAL | |
|-------|---------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----|
| | | | PICKUP | RURAL Combi | | 2E | 3E | 2E | 3E | 4E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |
| 12 | E | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 13 | S | 2 | 4 | 4 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 13 | E | 4 | 3 | - | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 14 | S | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 14 | E | 2 | 2 | 4 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| 15 | S | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 15 | E | 3 | 4 | 1 | - | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 16 | S | - | 3 | 2 | 3 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 16 | E | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| 17 | S | 4 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 17 | E | - | 3 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 18 | S | 2 | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 18 | E | 3 | 3 | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| 19 | S | 3 | 1 | 3 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| 19 | E | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 20 | S | - | - | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 20 | E | 1 | 2 | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 21 | S | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 21 | E | - | 2 | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 22 | S | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 22 | E | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 23 | S | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | E | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24 | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | E | 29 | 38 | 26 | 5 | 10 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 113 |
| | S | 27 | 39 | 33 | 10 | 8 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 120 |
| | | 56 | 77 | 59 | 15 | 18 | 8 | | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR

TESIS: "Diseño de infraestructura vial, Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Iuya, Distrito Tután, Provincia Chiclayo - Lambayeque"

| | | |
|-----------------------|------------|-----|
| TRAMO DE LA CARRETERA | sector I | |
| SENTIDO | ← S | E → |
| UBICACION | Km 0 + 000 | |

| | |
|-----------------------|-----------|
| ESTACION | 0 |
| CODIGO DE LA ESTACION | 0 |
| FECHA | 6/05/2023 |


















| HORA | SENTIDO | AUTO | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | TOTAL |
|------------|---------|------|------------|-------------|----|-------|-----|----|--------|----|----|---------|--------------|---------|-------|-----|---------|-----|-----|-----|-------|
| | | | PICKUP | RURAL Combi | | | 2E | 3E | 2E | 3E | 4E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| DIAGRA VEH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | E | 2 | - | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | |
| 13 | S | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 | |
| 13 | E | 2 | 2 | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | |
| 14 | S | 2 | - | 2 | 1 | 3 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 | |
| 14 | E | 1 | 1 | 1 | - | 3 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | |
| 15 | S | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13 | |
| 15 | E | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 | |
| 16 | S | 1 | 2 | 5 | - | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 | |
| 16 | E | 2 | 3 | 4 | 1 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 | |
| 17 | S | 2 | 5 | 4 | 2 | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | |
| 17 | E | 3 | 1 | 4 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | |
| 18 | S | 3 | 3 | 3 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 | |
| 18 | E | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | |
| 19 | S | 1 | 2 | 2 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | |
| 19 | E | 4 | 1 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | |
| 20 | S | 3 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | |
| 20 | E | 5 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | |
| 21 | S | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | |
| 21 | E | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | |
| 22 | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 22 | E | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 23 | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 23 | E | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 24 | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| TOTAL | E | 33 | 30 | 28 | 5 | 19 | - | 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 137 | |
| | S | 30 | 36 | 38 | 10 | 20 | - | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 155 | |
| | | 63 | 66 | 66 | 15 | 39 | 43 | | | | | | | | | | | | | | |

CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR

TESIS: "Diseño de infraestructura vial, Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Iuya, Distrito Tuman, Provincia Chiclayo - Lambayeque"

| | |
|-----------------------|------------|
| TRAMO DE LA CARRETERA | sector 1 |
| SENTIDO | ← S E → |
| UBICACION | Km 0 + 000 |

| | |
|-----------------------|-----------|
| ESTACION | |
| CODIGO DE LA ESTACION | |
| FECHA | 7/05/2023 |

| HORA | SENTIDO | AUTO | CAMIONETAS | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | TOTAL |
|-------------|---------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| | | | PICKUP | RURAL Combi | | 2E | 3E | 2E | 3E | 4E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | |
| DIAGRA. VEH | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 12 | E | - | 1 | 1 | 2 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 13 | S | 2 | 3 | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 13 | E | - | 2 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 14 | S | 2 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 14 | E | 1 | 1 | 3 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 15 | S | - | 3 | 2 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| 15 | E | 3 | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 16 | S | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| 16 | E | 2 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 17 | S | - | - | - | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 17 | E | 2 | 2 | 5 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 18 | S | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 18 | E | 4 | 3 | 3 | - | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13 |
| 19 | S | 3 | 1 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 19 | E | 1 | 3 | 2 | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| 20 | S | - | 3 | 3 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 20 | E | 1 | 1 | 3 | 2 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| 21 | S | 1 | 3 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 21 | E | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 22 | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22 | E | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | S | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 23 | E | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24 | S | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | E | 25 | 31 | 29 | 11 | 7 | 2 | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 120 |
| | S | 24 | 39 | 24 | 10 | 15 | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 123 |
| | | 49 | 70 | 53 | 21 | 22 | 2 | 26 | | | | | | | | | | | |

CONTEO VEHICULAR

"Diseño de infraestructura vial, Centro Poblado Vichayal - Centro Poblado Iruya, Distrito Tarma, Provincia Chiclayo - Lambayeque"

| LUNES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|----------------|-------------------------|----------------|-------|----------------|----|----------|----|----|--------------|-----|---------|-------|---------|-----|-----|-------|-----|
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICKUP | Rural Cambi | Micro | OMNIBUS | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | | 3T3 |
| 0-12 | ← | 13 | 19 | 11 | 2 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 46 |
| 0-12 | → | 11 | 21 | 18 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 57 |
| 12-24 | ← | 16 | 19 | 15 | 3 | 10 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 67 |
| 12-24 | → | 16 | 18 | 15 | 3 | 8 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 63 |
| | Σ | 56 | 77 | 59 | 15 | 18 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 233 |
| | % | 88.84 | | | | 11.16 | | | | | | | | | | | | | |
| MARTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICKUP | Rural Cambi | Micro | OMNIBUS | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | | 3T3 |
| 0-12 | ← | 7 | 18 | 10 | 5 | 9 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 54 |
| 0-12 | → | 8 | 21 | 18 | 2 | 5 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 55 |
| 12-24 | ← | 15 | 12 | 22 | 7 | 3 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 67 |
| 12-24 | → | 12 | 18 | 12 | 4 | 5 | - | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 65 |
| | Σ | 42 | 69 | 62 | 18 | 20 | - | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 241 |
| | % | 79.25 | | | | 20.75 | | | | | | | | | | | | | |
| MIÉRCOLES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICKUP | Rural Cambi | Micro | OMNIBUS | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | | 3T3 |
| 0-12 | ← | 13 | 12 | 16 | 12 | 13 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 |
| 0-12 | → | 11 | 17 | 13 | 4 | 5 | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 57 |
| 12-24 | ← | 12 | 12 | 20 | 6 | 17 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 75 |
| 12-24 | → | 17 | 14 | 18 | 5 | - | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 63 |
| | Σ | 53 | 55 | 67 | 27 | 35 | - | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 267 |
| | % | 75.66 | | | | 24.34 | | | | | | | | | | | | | |
| JUEVES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICKUP | Rural Cambi | Micro | OMNIBUS | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | | 3T3 |
| 0-12 | ← | 12 | 8 | 12 | - | 9 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 47 |
| 0-12 | → | 9 | 16 | 16 | 6 | 11 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 64 |
| 12-24 | ← | 9 | 16 | 14 | 8 | 14 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 69 |
| 12-24 | → | 18 | 18 | 13 | 6 | 6 | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70 |
| | Σ | 48 | 58 | 55 | 20 | 40 | - | 29 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 250 |
| | % | 72.40 | | | | 27.60 | | | | | | | | | | | | | |

| VIERNES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|----------------|-------------------------|----------------|-----------|---------------|--------------|-----------|----------|-----------|-------|--------------|-------|-------|-----|---------|-----|-----|-------|------------|
| HORA | SENTIDO | TRAFFIC LIGHTS | | | | TRAFFIC PEASO | | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | ACTOS | CAMION EVA PICKUP | Rural Coast | Mesa | ONIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | R1 | R2 | C1 | C2 | C4 | TR101 | TR1 | TR102 | TR103 | TR1 | TR2 | TR1 | TR1 | | TR1 |
| 8-12 | -- | 9 | 7 | 10 | 2 | 2 | -- | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 4 |
| 8-12 | -- | 9 | 16 | 14 | 2 | 10 | -- | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 40 |
| 12-24 | -- | 12 | 12 | 17 | 4 | 14 | -- | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 47 |
| 12-24 | -- | 11 | 17 | 19 | 7 | 9 | -- | 12 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 48 |
| | | Σ | 41 | 50 | 48 | 15 | | 34 | | 38 | | | | | | | | | | 158 |
| | | % | 49.75 | | | | 50.25 | | | | | | | | | | | | | |
| SABADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFFIC LIGHTS | | | | TRAFFIC PEASO | | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | ACTOS | CAMION EVA PICKUP | Rural Coast | Mesa | ONIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | R1 | R2 | C1 | C2 | C4 | TR101 | TR1 | TR102 | TR103 | TR1 | TR2 | TR1 | TR1 | | TR1 |
| 8-12 | -- | 10 | 14 | 10 | -- | 9 | -- | 10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 33 |
| 8-12 | -- | 14 | 14 | 12 | 2 | 4 | -- | 10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 42 |
| 12-24 | -- | 23 | 14 | 15 | 2 | 10 | -- | 12 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 54 |
| 12-24 | -- | 14 | 22 | 20 | 5 | 14 | -- | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 56 |
| | | Σ | 61 | 64 | 66 | 15 | | 50 | | 43 | | | | | | | | | | 202 |
| | | % | 71.82 | | | | 28.18 | | | | | | | | | | | | | |
| DOMINGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFFIC LIGHTS | | | | TRAFFIC PEASO | | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | ACTOS | CAMION EVA PICKUP | Rural Coast | Mesa | ONIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | R1 | R2 | C1 | C2 | C4 | TR101 | TR1 | TR102 | TR103 | TR1 | TR2 | TR1 | TR1 | | TR1 |
| 8-12 | -- | 11 | 11 | 10 | 5 | 4 | 1 | 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 40 |
| 8-12 | -- | 11 | 18 | 14 | 1 | 7 | -- | 10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 48 |
| 12-24 | -- | 14 | 20 | 19 | 4 | 2 | -- | 14 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 52 |
| 12-24 | -- | 13 | 21 | 10 | 2 | 5 | -- | 2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 48 |
| | | Σ | 49 | 70 | 53 | 21 | | 22 | | 24 | | | | | | | | | | 148 |
| | | % | 79.42 | | | | 20.58 | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 05: Diseño geométrico

Tabla 302.02
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

| Ubicación de la vía | Velocidad de diseño | P máx. (%) | f máx. | Radio calculado (m) | Radio redondeado (m) |
|--------------------------------------|---------------------|--------------|----------|---------------------|----------------------|
| Área urbana | 30 | 4.00 | 0.17 | 33.7 | 35 |
| | 40 | 4.00 | 0.17 | 60.0 | 60 |
| | 50 | 4.00 | 0.16 | 98.4 | 100 |
| | 60 | 4.00 | 0.15 | 149.2 | 150 |
| | 70 | 4.00 | 0.14 | 214.3 | 215 |
| | 80 | 4.00 | 0.14 | 280.0 | 280 |
| | 90 | 4.00 | 0.13 | 375.2 | 375 |
| | 100 | 4.00 | 0.12 | 492.10 | 495 |
| | 110 | 4.00 | 0.11 | 635.2 | 635 |
| | 120 | 4.00 | 0.09 | 872.2 | 875 |
| Área rural (con peligro de hielo) | 30 | 6.00 | 0.17 | 30.8 | 30 |
| | 40 | 6.00 | 0.17 | 54.8 | 55 |
| | 50 | 6.00 | 0.16 | 89.5 | 90 |
| | 60 | 6.00 | 0.15 | 135.0 | 135 |
| | 70 | 6.00 | 0.14 | 192.9 | 195 |
| | 80 | 6.00 | 0.14 | 252.9 | 255 |
| | 90 | 6.00 | 0.13 | 335.9 | 335 |
| | 100 | 6.00 | 0.12 | 437.4 | 440 |
| | 110 | 6.00 | 0.11 | 560.4 | 560 |
| | 120 | 6.00 | 0.09 | 755.9 | 755 |
| Área rural (plano u ondulada) | 30 | 8.00 | 0.17 | 28.3 | 30 |
| | 40 | 8.00 | 0.17 | 50.4 | 50 |
| | 50 | 8.00 | 0.16 | 82.0 | 85 |
| | 60 | 8.00 | 0.15 | 123.2 | 125 |
| | 70 | 8.00 | 0.14 | 175.4 | 175 |
| | 80 | 8.00 | 0.14 | 229.1 | 230 |
| | 90 | 8.00 | 0.13 | 303.7 | 305 |
| | 100 | 8.00 | 0.12 | 393.7 | 395 |
| | 110 | 8.00 | 0.11 | 501.5 | 500 |
| | 120 | 8.00 | 0.09 | 667.0 | 670 |
| Área rural (accidentada o escarpada) | 30 | 12.00 | 0.17 | 24.4 | 25 |
| | 40 | 12.00 | 0.17 | 43.4 | 45 |
| | 50 | 12.00 | 0.16 | 70.3 | 70 |
| | 60 | 12.00 | 0.15 | 105.0 | 105 |
| | 70 | 12.00 | 0.14 | 148.4 | 150 |
| | 80 | 12.00 | 0.14 | 193.8 | 195 |
| | 90 | 12.00 | 0.13 | 255.1 | 255 |
| | 100 | 12.00 | 0.12 | 328.1 | 330 |
| | 110 | 12.00 | 0.11 | 414.2 | 415 |
| | 120 | 12.00 | 0.09 | 539.9 | 540 |
| | 130 | 12.00 | 0.08 | 665.4 | 665 |

Tabla 302.10
Longitud mínima de curva de transición

| Velocidad Km/h | Radio mín. m | J m/s ³ | Peralte máx. % | A _{mín.} m ² | Longitud de transición (L) | |
|-------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Calculada m | Redondeada m |
| 30 | 24 | 0.5 | 12 | 26 | 28 | 30 |
| 30 | 26 | 0.5 | 10 | 27 | 28 | 30 |
| 30 | 28 | 0.5 | 8 | 28 | 28 | 30 |
| 30 | 31 | 0.5 | 6 | 29 | 27 | 30 |
| 30 | 34 | 0.5 | 4 | 31 | 28 | 30 |
| 30 | 37 | 0.5 | 2 | 32 | 28 | 30 |
| 40 | 43 | 0.5 | 12 | 40 | 37 | 40 |
| 40 | 47 | 0.5 | 10 | 41 | 36 | 40 |
| 40 | 50 | 0.5 | 8 | 43 | 37 | 40 |
| 40 | 55 | 0.5 | 6 | 45 | 37 | 40 |
| 40 | 60 | 0.5 | 4 | 47 | 37 | 40 |
| 40 | 66 | 0.5 | 2 | 50 | 38 | 40 |
| 50 | 70 | 0.5 | 12 | 55 | 43 | 45 |
| 50 | 76 | 0.5 | 10 | 57 | 43 | 45 |
| 50 | 82 | 0.5 | 8 | 60 | 44 | 45 |
| 50 | 89 | 0.5 | 6 | 62 | 43 | 45 |
| 50 | 98 | 0.5 | 4 | 66 | 44 | 45 |
| 50 | 109 | 0.5 | 2 | 69 | 44 | 45 |
| 60 | 105 | 0.5 | 12 | 72 | 49 | 50 |
| 60 | 113 | 0.5 | 10 | 75 | 50 | 50 |
| 60 | 123 | 0.5 | 8 | 78 | 49 | 50 |
| 60 | 135 | 0.5 | 6 | 81 | 49 | 50 |
| 60 | 149 | 0.5 | 4 | 86 | 50 | 50 |
| 60 | 167 | 0.5 | 2 | 90 | 49 | 50 |
| 70 | 148 | 0.5 | 12 | 89 | 54 | 55 |
| 70 | 161 | 0.5 | 10 | 93 | 54 | 55 |
| 70 | 175 | 0.5 | 8 | 97 | 54 | 55 |
| 70 | 193 | 0.5 | 6 | 101 | 53 | 55 |
| 70 | 214 | 0.5 | 4 | 107 | 54 | 55 |
| 70 | 241 | 0.5 | 2 | 113 | 53 | 55 |
| 80 | 194 | 0.4 | 12 | 121 | 75 | 75 |
| 80 | 210 | 0.4 | 10 | 126 | 76 | 75 |
| 80 | 229 | 0.4 | 8 | 132 | 76 | 75 |
| 80 | 252 | 0.4 | 6 | 139 | 77 | 75 |

Tabla 302.02
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

| Ubicación de la vía | Velocidad de diseño | D máx. (%) | f máx. | Radio calculado (m) | Radio redondeado (m) |
|--------------------------------------|---------------------|------------|--------|---------------------|----------------------|
| Área urbana | 30 | 4.00 | 0.17 | 33.7 | 35 |
| | 40 | 4.00 | 0.17 | 60.0 | 60 |
| | 50 | 4.00 | 0.16 | 98.4 | 100 |
| | 60 | 4.00 | 0.15 | 149.2 | 150 |
| | 70 | 4.00 | 0.14 | 214.3 | 215 |
| | 80 | 4.00 | 0.14 | 280.0 | 280 |
| | 90 | 4.00 | 0.13 | 375.2 | 375 |
| | 100 | 4.00 | 0.12 | 492.10 | 495 |
| | 110 | 4.00 | 0.11 | 635.2 | 635 |
| | 120 | 4.00 | 0.09 | 872.2 | 875 |
| | 130 | 4.00 | 0.08 | 1,108.9 | 1,110 |
| Área rural (con peligro de hielo) | 30 | 6.00 | 0.17 | 30.8 | 30 |
| | 40 | 6.00 | 0.17 | 54.8 | 55 |
| | 50 | 6.00 | 0.16 | 89.5 | 90 |
| | 60 | 6.00 | 0.15 | 135.0 | 135 |
| | 70 | 6.00 | 0.14 | 192.9 | 195 |
| | 80 | 6.00 | 0.14 | 252.9 | 255 |
| | 90 | 6.00 | 0.13 | 335.9 | 335 |
| | 100 | 6.00 | 0.12 | 437.4 | 440 |
| | 110 | 6.00 | 0.11 | 560.4 | 560 |
| | 120 | 6.00 | 0.09 | 755.9 | 755 |
| | 130 | 6.00 | 0.08 | 950.5 | 950 |
| Área rural (plano u ondulada) | 30 | 8.00 | 0.17 | 28.3 | 30 |
| | 40 | 8.00 | 0.17 | 50.4 | 50 |
| | 50 | 8.00 | 0.16 | 82.0 | 85 |
| | 60 | 8.00 | 0.15 | 123.2 | 125 |
| | 70 | 8.00 | 0.14 | 175.4 | 175 |
| | 80 | 8.00 | 0.14 | 229.1 | 230 |
| | 90 | 8.00 | 0.13 | 303.7 | 305 |
| | 100 | 8.00 | 0.12 | 393.7 | 395 |
| | 110 | 8.00 | 0.11 | 501.5 | 500 |
| | 120 | 8.00 | 0.09 | 667.0 | 670 |
| | 130 | 8.00 | 0.08 | 831.7 | 835 |
| Área rural (accidentada o escarpada) | 30 | 12.00 | 0.17 | 24.4 | 25 |
| | 40 | 12.00 | 0.17 | 43.4 | 45 |
| | 50 | 12.00 | 0.16 | 70.3 | 70 |
| | 60 | 12.00 | 0.15 | 105.0 | 105 |
| | 70 | 12.00 | 0.14 | 148.4 | 150 |
| | 80 | 12.00 | 0.14 | 193.8 | 195 |
| | 90 | 12.00 | 0.13 | 255.1 | 255 |
| | 100 | 12.00 | 0.12 | 328.1 | 330 |
| | 110 | 12.00 | 0.11 | 414.2 | 415 |
| | 120 | 12.00 | 0.09 | 539.9 | 540 |
| | 130 | 12.00 | 0.08 | 665.4 | 665 |

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

| Demanda | Autopistas | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | |
|---------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|-------|-------|-------|
| | > 6.000 | | | | 6.000 - 4001 | | | | 4.000-2.001 | | | | 2.000-400 | | | | < 400 | | | |
| Características | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Tercera clase | | | |
| Tipo de orografía | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Velocidad de diseño: 30 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00 | 10.00 |
| 40 km/h | | | | | | | | | | | | | | | 9.00 | 8.00 | 9.00 | 10.00 | | |
| 50 km/h | | | | | | | | | | | 7.00 | 7.00 | | | 8.00 | 9.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | |
| 60 km/h | | | | | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 7.00 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00 | 8.00 | 8.00 | | |
| 70 km/h | | | 5.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | | 7.00 | 7.00 | | |
| 80 km/h | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | | 6.00 | 6.00 | | | 7.00 | 7.00 | | |
| 90 km/h | 4.50 | 4.50 | 5.00 | | 5.00 | 5.00 | 6.00 | | 5.00 | 5.00 | | | 6.00 | | | | 6.00 | 6.00 | | |
| 100 km/h | 4.50 | 4.50 | 4.50 | | 5.00 | 5.00 | 6.00 | | 5.00 | | | | 6.00 | | | | | | | |
| 110 km/h | 4.00 | 4.00 | | | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 km/h | 4.00 | 4.00 | | | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 km/h | 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas:

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

| Clasificación | Autopista | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | |
|--------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|
| | > 6,000 | | | | 6,000 - 4,001 | | | | 4,000-2.001 | | | | 2,000-400 | | | | < 400 | | | |
| Tipo | Primera Clase | | | | Segunda Clase | | | | Primera Clase | | | | Segunda Clase | | | | Tercera Clase | | | |
| Orografía | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Velocidad de diseño: 30km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.00 | 6.00 |
| 40 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 5.00 | |
| 50 km/h | | | | | | | | | | | 7.20 | 7.20 | | | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 5.00 | |
| 60 km/h | | | | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | | |
| 70 km/h | | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 6.60 | | 6.60 | 6.60 | | |
| 80 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | | | 6.60 | 6.60 | | |
| 90 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | 6.60 | 6.60 | | |
| 100 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | | | | 7.20 | | | | | | | |
| 110 km/h | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 km/h | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 km/h | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Tabla 304.02
Ancho de bermas

| Clasificación | Autopista | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | |
|------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|
| | > 6.000 | | | | 6.000 - 4001 | | | | 4.000-2.001 | | | | 2.000-400 | | | | < 400 | | | |
| Características | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Tercera Clase | | | |
| Tipo de orografía | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Velocidad de diseño: 30 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.50 | 0.50 |
| 40 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | 1.20 | 1.20 | 0.90 | 0.50 | |
| 50 km/h | | | | | | | | | | | 2.60 | 2.60 | | | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 0.90 | 0.90 | |
| 60 km/h | | | | | 3.00 | 3.00 | 2.60 | 2.60 | 3.00 | 3.00 | 2.60 | 2.60 | 2.00 | 2.00 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | | |
| 70 km/h | | | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 1.20 | | 1.20 | 1.20 | | |
| 80 km/h | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 2.00 | 2.00 | | | 1.20 | 1.20 | | |
| 90 km/h | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | 3.00 | | | 2.00 | | | | 1.20 | 1.20 | | |
| 100 km/h | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | | | | 2.00 | | | | | | | |
| 110 km/h | 3.00 | 3.00 | | | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 km/h | 3.00 | 3.00 | | | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 km/h | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas:

- Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el [Tópico 304.12](#), debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

MEMORIA DE DISEÑO GEOMETRICO

2.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

2.2.1 NORMATIVIDAD

El Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, vigente en el Perú aprobado por D.S. N° 03 – 2018 – MTC y constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio, por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial de los tres niveles de gobierno: Nacional, Regional y Local.

La presente versión Manual de Carreteras “Diseño Geométrico (DG–2018)” de fecha 25 de enero del 2018; es la actualización del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2014), aprobado por R.D. N° 028 - 2014 - MTC/14.

2.2.2 CLASIFICACION DE LA CARRETERA

Según la normatividad vigente para el diseño de carreteras, una vía puede clasificarse según su demanda y según las condiciones orográficas.

- De acuerdo a la demanda: Teniendo en cuenta que el IMD obtenido en el estudio de tráfico para el sub tramo más crítico el IMD es a 20 años 370 veh/día inferior a 400 veh/día, por tanto, la vía se clasifica como una **CARRETERA DE TERCERA CLASE**

2.2.1.1 CLASIFICACIÓN POR DEMANDA:

Esta carretera pertenece a las de **TERCERA CLASE**, según Manual de Carreteras: DISEÑO GEOMÉTRICO (DG – 2018) en su **capítulo I clasificación de la carretera, sección 101 clasificación por demanda, su índice 101.04 carreteras de tercera clase**; describe los siguientes parámetros:

Un Índice Medio Diario (IMDA) menor a 400 veh/día, con calzada de los carriles de 3.00 m de ancho mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado en la superficie de rodadura en caso de ser pavimentadas deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras tercera clase.

2.2.1.2 CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA

Esta carretera pertenece y tiene características de: Terreno plano (Tipo 1).

Tiene pendiente transversal al eje de la vía entre 3% y el 10% y sus pendientes longitudinales se encuentra entre 0.5% y 3%, demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

2.2.3 CRITERIOS Y CONTROLES BASICOS:

2.2.3.1 VEHÍCULO DE DISEÑO

De acuerdo a los datos proporcionados del conteo de tráfico se deduce que el vehículo de diseño corresponde al C 2, según el Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N°058-2003-MTC o el que se encuentre vigente)

2.2.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

El diseño de la vía se sustenta en las consideraciones del tránsito sobre la vía, de las existentes como de las proyectadas. Estas consideraciones nos proporcionan características de las dimensiones y geometría de la carretera.

ESTUDIO DEL TRÁFICO

Tiene por objeto estudiar las condiciones del tráfico actual y proyectarlas durante la vida útil del proyecto. Las condiciones del tráfico actuales están definidas por su composición y cantidad, la composición nos permitirá definir los tópicos y la cantidad de cada uno de ellos para el punto de partida para la proyección del tráfico. En el presente estudio se presentan los resultados de las proyecciones del tráfico que servirán de base para la definición de las características técnicas del proyecto.

ESTACIÓN DE CONTEO

Previa verificación de campo y recorrido de la ruta del proyecto se procede a identificar una estación de conteo vehicular mediante la cual el aforador se ubica en un lugar estratégico y conveniente desde donde se realiza el conteo diario por tipo y clase de vehículos.

Periodo de estudio campo

El conteo se ubicó en el km 00+ 000 de la vía " LA-709/ Tumán ", Operando las 24 horas del día, entre los días 05 de abril al 01 de Mayo del 2023; durante 7 días incluyendo días laborables, feriados y un fin de semana.

Conteo del día de vehículos

“Diseño de infraestructura vial, Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Iuya, Distrito Tumán, Provincia Chichlayo - Lambayeque”

| LUNES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|----------------|--------------------------|----------------|-------|---------|----------------|----|----------|----|---------|--------------|---------|-------|-----|---------|-----|-----|-------|--|
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICK UP | Rural Combi | Micro | OMNIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| 0 - 12 | ← | 13 | 19 | 11 | 2 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 46 | |
| 0 - 12 | → | 11 | 21 | 18 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 57 | |
| 12 - 24 | ← | 16 | 19 | 15 | 3 | 10 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 67 | |
| 12 - 24 | → | 16 | 18 | 15 | 3 | 8 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 63 | |
| | Σ | 56 | 77 | 59 | 15 | 18 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 233 | |
| | % | 88.84 | | | | | 11.16 | | | | | | | | | | | | | |
| MARTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICK UP | Rural Combi | Micro | OMNIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| 0 - 12 | ← | 7 | 18 | 10 | 5 | 9 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 54 | |
| 0 - 12 | → | 8 | 21 | 18 | 2 | 3 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 55 | |
| 12 - 24 | ← | 15 | 12 | 22 | 7 | 3 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 67 | |
| 12 - 24 | → | 12 | 18 | 12 | 4 | 5 | - | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 65 | |
| | Σ | 42 | 69 | 62 | 18 | 20 | - | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 241 | |
| | % | 79.25 | | | | | 20.75 | | | | | | | | | | | | | |
| MIERCOLES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICK UP | Rural Combi | Micro | OMNIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| 0 - 12 | ← | 13 | 12 | 16 | 12 | 13 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 | |
| 0 - 12 | → | 11 | 17 | 13 | 4 | 5 | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 57 | |
| 12 - 24 | ← | 12 | 12 | 20 | 6 | 17 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 75 | |
| 12 - 24 | → | 17 | 14 | 18 | 5 | - | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 63 | |
| | Σ | 53 | 55 | 67 | 27 | 35 | - | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 267 | |
| | % | 75.66 | | | | | 24.34 | | | | | | | | | | | | | |
| JUEVES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICK UP | Rural Combi | Micro | OMNIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| 0 - 12 | ← | 12 | 8 | 12 | - | 9 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 47 | |
| 0 - 12 | → | 9 | 16 | 16 | 6 | 11 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 64 | |
| 12 - 24 | ← | 9 | 16 | 14 | 8 | 14 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 69 | |
| 12 - 24 | → | 18 | 18 | 13 | 6 | 6 | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70 | |
| | Σ | 48 | 58 | 55 | 20 | 40 | - | 29 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 250 | |
| | % | 72.40 | | | | | 27.60 | | | | | | | | | | | | | |
| VIERNES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICK UP | Rural Combi | Micro | OMNIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| 0 - 12 | ← | 9 | 7 | 10 | 2 | 5 | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 42 | |
| 0 - 12 | → | 9 | 16 | 14 | 2 | 10 | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 60 | |
| 12 - 24 | ← | 12 | 17 | 17 | 4 | 14 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 67 | |
| 12 - 24 | → | 11 | 15 | 19 | 7 | 5 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 69 | |
| | Σ | 41 | 50 | 60 | 15 | 34 | - | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 238 | |
| | % | 69.75 | | | | | 30.25 | | | | | | | | | | | | | |
| SABADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICK UP | Rural Combi | Micro | OMNIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| 0 - 12 | ← | 10 | 14 | 10 | - | 9 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 53 | |
| 0 - 12 | → | 14 | 14 | 12 | 5 | 6 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 61 | |
| 12 - 24 | ← | 23 | 16 | 18 | 5 | 10 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 84 | |
| 12 - 24 | → | 16 | 22 | 26 | 5 | 14 | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 94 | |
| | Σ | 63 | 66 | 66 | 15 | 39 | - | 43 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 292 | |
| | % | 71.92 | | | | | 28.08 | | | | | | | | | | | | | |
| DOMINGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | TRAFICO LIGERO | | | | | TRAFICO PESADO | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | AUTOS | CAMION ETA PICK UP | Rural Combi | Micro | OMNIBUS | | | CAMIONES | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | | | |
| | | | | | | B2 | B3 | C2 | C3 | C4 | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | 3T3 | | |
| 0 - 12 | ← | 11 | 11 | 10 | 3 | 6 | 2 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 48 | |
| 0 - 12 | → | 11 | 18 | 14 | 5 | 7 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 65 | |
| 12 - 24 | ← | 14 | 20 | 19 | 8 | 1 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 | |
| 12 - 24 | → | 13 | 21 | 10 | 5 | 8 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 58 | |
| | Σ | 49 | 70 | 53 | 21 | 22 | 2 | 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 243 | |
| | % | 79.42 | | | | | 20.58 | | | | | | | | | | | | | |

$$IMD_a = IMD_s * FC \quad IMD_s = \sum V_i / 7$$

Dónde: IMD_s = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra
Vehicular Tomada.

IMD_a = Índice Medio Anual

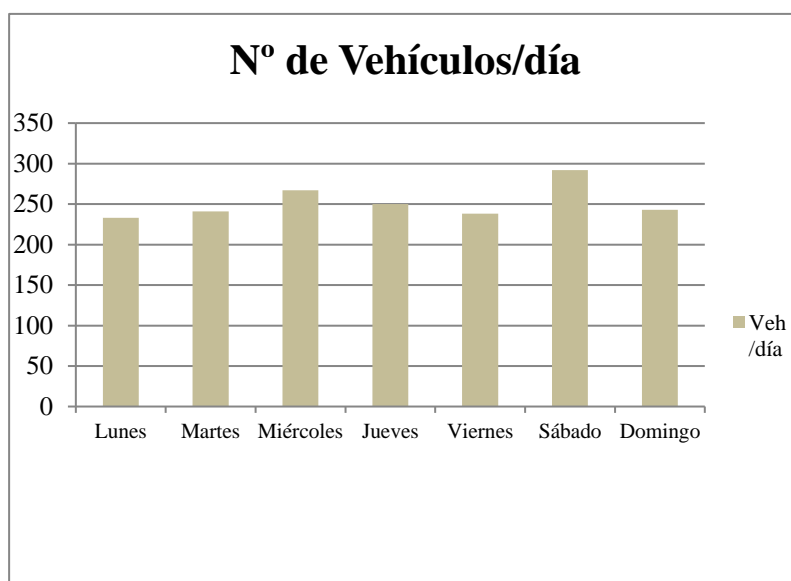
V_i = Volumen Vehicular diario de cada uno de
Los días de conteo

FC = Factores de Corrección Estacional

Resultados del conteo de tráfico:

Mes: 1 de mayo al 7 de mayo

| Tipo de Vehículo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Autos | 56 | 42 | 53 | 48 | 41 | 63 | 49 |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 136 | 131 | 122 | 113 | 110 | 132 | 123 |
| Micro | 15 | 18 | 27 | 20 | 15 | 15 | 21 |
| Bus 2E | 18 | 20 | 35 | 40 | 34 | 39 | 22 |
| Bus 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Camión 2E | 8 | 30 | 30 | 29 | 38 | 43 | 26 |
| Camión 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Camión 4E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 3T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 3T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 233 | 241 | 267 | 250 | 238 | 292 | 243 |



| Tipo de Vehículo | IMD | Distribución (%) |
|--------------------------|------------|------------------|
| Autos | 54 | 20.22 |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 134 | 50.19 |
| Micro | 19 | 7.12 |
| Bus 2E | 30 | 11.24 |
| Bus 3E | 0 | 0.00 |
| Camión 2E | 30 | 11.24 |
| Camión 3E | 0 | 0.00 |
| Camión 4E | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0.00 |
| Trayler 2T2 | 0 | 0.00 |
| Trayler 2T3 | 0 | 0.00 |
| Trayler 3T2 | 0 | 0.00 |
| Trayler 3T3 | 0 | 0.00 |
| IMD | 267 | 100.00 |

CONTEO VEHICULAR:

En la presente tabla se muestra la cifra acumulada diario de cada tipo de vehículo, el cual muestra la variación diaria durante el conteo de 7 días en ambos sentidos.

Ubicación de la estación de Conteo:

Progresiva: 00+000

Duración : 7 días

Periodo : 01 de mayo – 07 de mayo del 2023

FACTOR DE CORRECCION ESTACIONAL – FCE

La utilización del Factor de Corrección Estacional se basa a la información registrada en la estación Pacanguilla (peaje), tanto para los vehículos ligeros como pesados.

El factor de corrección pertenece al mes de abril obtenido según la información del peaje.

Directiva General del Sistema Nacional de Proyectos de Inversión Pública – unidades de peaje PVN, el cual se utilizará para el ajuste de corrección de la información correspondiente y la estación de conteo del proyecto.

Estación de peaje considera para la corrección de conteo vehicular

| CARRETERA | Peaje | Código | FC |
|-------------------|-------|--------|-------------------|
| Tumán - Ferreñafe | Tunan | P068 | Vehículos ligeros |
| Tumán - Ferreñafe | Tunan | P068 | Vehículos Pesados |

FCE: peaje Pacanguilla

Factor de Corrección Vehicular tabla

| TIPO DE VEHICULO | FCE |
|------------------|----------|
| Ligeros | 1.086967 |
| Pesados | 0.962541 |

Fuente: Unidad de Peaje PVN-OGPP- 2010-2016

RESULTADOS DEL PROMEDIO CONTEO VEHICULAR DIARIO

- IMD CORREGIDO (veh/día):

| Tipo de Vehículo | Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día | | | | | | | TOTAL, SEMANA | IMDs | FC | IMD _a |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|---------------|--------|------------------|
| | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | | | | |
| Autos | 56 | 42 | 53 | 48 | 41 | 63 | 49 | 352 | 50 | 1.0712 | 54 |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 136 | 131 | 122 | 113 | 110 | 132 | 123 | 867 | 124 | 1.0712 | 133 |
| Micro | 15 | 18 | 27 | 20 | 15 | 15 | 21 | 131 | 19 | 0.9625 | 18 |
| Bus 2E | 18 | 20 | 35 | 40 | 34 | 39 | 22 | 208 | 30 | 0.9625 | 29 |
| Bus 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Camión 2E | 8 | 30 | 30 | 29 | 38 | 43 | 26 | 204 | 29 | 0.9625 | 28 |
| Camión 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Camión 4E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Trayler 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Trayler 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Trayler 3T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Trayler 3T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| TOTAL | 233 | 241 | 267 | 250 | 238 | 292 | 243 | 1764 | 252.00 | | 262 |

RESUMEN:

| Tipo de Vehículo | IMD | Distribución (%) |
|--------------------------|-----|------------------|
| Autos | 54 | 20.22 |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 134 | 50.19 |
| Micro | 19 | 7.12 |
| Bus 2E | 30 | 11.24 |
| Bus 3E | 0 | 0.00 |

| | | |
|----------------------|------------|---------------|
| Camión 2E | 30 | 11.24 |
| Camión 3E | 0 | 0.00 |
| Camión 4E | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0.00 |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0.00 |
| Trayler 2T2 | 0 | 0.00 |
| Trayler 2T3 | 0 | 0.00 |
| Trayler 3T2 | 0 | 0.00 |
| Trayler 3T3 | 0 | 0.00 |
| IMD | 267 | 100.00 |

Índice Medio Anual (IMDA)

El cálculo del IMDA para el periodo de diseño (20 años), es de 370 Veh. /día correspondiendo a el tránsito menor a 400 y mayor a 200Veh. /día.

Tráfico por Tipo de Vehículo

| Tipo de Vehículo | IMD | Distribución (%) |
|--------------------------|------------|------------------|
| Autos | 66 | 20.50% |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 162 | 50.31% |
| Micro | 20 | 6.21% |
| Bus 2E | 32 | 9.94% |
| Bus 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 2E | 42 | 13.04% |
| Camión 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 4E | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T3 | 0 | 0.00% |
| IMD | 322 | 100% |

Índice Medio Anual (IMDA): Demanda Proyectada "Con Proyecto"

El cálculo del IMDA para el periodo de diseño (20 años) con el proyecto, asciende a 370 Veh. /día correspondiendo a el tránsito menor a 400 y mayor a 200Veh. /día.

Tráfico Proyectado por Tipo de Vehículo

| Tipo de Vehículo | IMD | Distribución (%) |
|--------------------------|------------|------------------|
| Autos | 76 | 18.95% |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 187 | 46.63% |
| Micro | 24 | 5.99% |
| Bus 2E | 38 | 9.48% |
| Bus 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 2E | 76 | 18.95% |
| Camión 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 4E | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T3 | 0 | 0.00% |
| IMD | 401 | 100.00% |

2.2.3.3 VELOCIDAD DE DISEÑO

La velocidad directriz define el resto de parámetros como radios mínimos, longitudes de tangente intermedia, longitudes de transición de sobre anchos y peraltes, anchos de vía y de las bermas.

La elección de la velocidad directriz depende de la importancia o categoría de la futura carretera, de los volúmenes de tránsito que va a moverse, de la configuración topográfica del terreno, de los usos de la tierra, del servicio que se pretende ofrecer, de las consideraciones ambientales, de la homogeneidad a lo largo de la carretera, también de las facilidades de acceso (control de acceso), de la disponibilidad de recursos económicos y de las facilidades de financiamiento.

De acuerdo al manual de diseño de carreteras, la velocidad directriz elegida rige para el diseño geométrico de la vía, entendiéndose que será la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre la elección sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que se prevalezcan las condiciones de diseño

Todas las características geométricas de la vía, están condicionadas por la velocidad directriz y su definición está íntimamente ligada al costo de construcción de cada carretera. Para una velocidad directriz alta, el diseño vial obliga al uso de mayores anchos de plataforma y mayores radios de giro en las curvas horizontales y verticales, lo cual obliga el incremento de los volúmenes de obra.

La tabla que se presenta en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (tabla 204.01), relaciona la velocidad de diseño con la clasificación de la carretera y la orografía que atraviesa, se tiene una carretera de TERCERA CLASE y la Orografía plana tipo 1 el rango velocidades a considerar es de 40 km/h a 90 km/h.

En ese sentido, teniendo en cuenta las consideraciones de carácter económico expuesta en el presente proyecto, así como habiéndose definido, de acuerdo al tráfico, como una carretera tercera clase, las velocidades recomendadas se usará una velocidad de diseño de 40 km/h.

Tabla N°02 Velocidad Directriz

| SECTOR | VELOCIDAD DIRECTRIZ | OSERVACIONES |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------|
| KM: 00+ 000 AL KM: 6+091 | 40 Km/h | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| Carretera de Tercera clase | Escarpado | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | Plano | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| | Ondulado | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| | Accidentado | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | Escarpado | ■ | | | | | | | | | |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.2 DISEÑO GEOMÉTRICO:

En la actualidad existe un documento oficial que reglamenta las características técnicas con técnicas con las que debe contar una carretera proyectada dentro de la red vial nacional; elaborado por la Dirección de Infraestructura Vial del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, **denominado “MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018”**, las cuales nos servirán de base para el diseño de esta carretera.

2.2.2.1 RADIO MINIMO

La velocidad de diseño condiciona todas las características geométricas de la vía, para este estudio de vía se ha considerado como velocidad de diseño 40 km/h. ya que es una velocidad adecuada con la que se busca evitar el alto costo de construcción de la carretera, adecuándose a los radios de curvatura mínimos y máximos para este tipo de velocidad de diseño, así como el diseño de la rasante con pendientes longitudinales que no superen la máxima permisible, tratándose de evitar en lo posible el incremento sustancial de los volúmenes en obra.

Por lo antes expuesto, se adoptaron los valores de Radio Mínimo y Peralte máximo en relación a su Velocidad Directriz, de la Tabla N° 4 por lo tanto:

- Velocidad Directriz = 40 km./h
- Radio Mínimo = 50 m.
- Peralte Máximo = 8%

| |
|-----------------------------|
| Velocidad a utilizar |
|-----------------------------|

Tabla 302.02
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

| Ubicación de la vía | Velocidad de diseño | p máx. (%) | f máx. | Radio calculado (m) | Radio redondeado (m) |
|--------------------------------------|---------------------|--------------|----------|---------------------|----------------------|
| Área urbana | 30 | 4.00 | 0.17 | 33.7 | 35 |
| | 40 | 4.00 | 0.17 | 60.0 | 60 |
| | 50 | 4.00 | 0.16 | 98.4 | 100 |
| | 60 | 4.00 | 0.15 | 149.2 | 150 |
| | 70 | 4.00 | 0.14 | 214.3 | 215 |
| | 80 | 4.00 | 0.14 | 280.0 | 280 |
| | 90 | 4.00 | 0.13 | 375.2 | 375 |
| | 100 | 4.00 | 0.12 | 492.10 | 495 |
| | 110 | 4.00 | 0.11 | 635.2 | 635 |
| | 120 | 4.00 | 0.09 | 872.2 | 875 |
| Área rural (con peligro de hielo) | 130 | 4.00 | 0.08 | 1,108.9 | 1,110 |
| | 30 | 6.00 | 0.17 | 30.8 | 30 |
| | 40 | 6.00 | 0.17 | 54.8 | 55 |
| | 50 | 6.00 | 0.16 | 89.5 | 90 |
| | 60 | 6.00 | 0.15 | 135.0 | 135 |
| | 70 | 6.00 | 0.14 | 192.9 | 195 |
| | 80 | 6.00 | 0.14 | 252.9 | 255 |
| | 90 | 6.00 | 0.13 | 335.9 | 335 |
| | 100 | 6.00 | 0.12 | 437.4 | 440 |
| | 110 | 6.00 | 0.11 | 560.4 | 560 |
| Área rural (plano u ondulada) | 120 | 6.00 | 0.09 | 755.9 | 755 |
| | 130 | 6.00 | 0.08 | 950.5 | 950 |
| | 30 | 8.00 | 0.17 | 28.3 | 30 |
| | 40 | 8.00 | 0.17 | 50.4 | 50 |
| | 50 | 8.00 | 0.16 | 82.0 | 85 |
| | 60 | 8.00 | 0.15 | 123.2 | 125 |
| | 70 | 8.00 | 0.14 | 175.4 | 175 |
| | 80 | 8.00 | 0.14 | 229.1 | 230 |
| | 90 | 8.00 | 0.13 | 303.7 | 305 |
| | 100 | 8.00 | 0.12 | 393.7 | 395 |
| Área rural (accidentada o escarpada) | 110 | 8.00 | 0.11 | 501.5 | 500 |
| | 120 | 8.00 | 0.09 | 667.0 | 670 |
| | 130 | 8.00 | 0.08 | 831.7 | 835 |
| | 30 | 12.00 | 0.17 | 24.4 | 25 |
| | 40 | 12.00 | 0.17 | 43.4 | 45 |
| | 50 | 12.00 | 0.16 | 70.3 | 70 |
| | 60 | 12.00 | 0.15 | 105.0 | 105 |
| | 70 | 12.00 | 0.14 | 148.4 | 150 |
| | 80 | 12.00 | 0.14 | 193.8 | 195 |
| | 90 | 12.00 | 0.13 | 255.1 | 255 |
| | 100 | 12.00 | 0.12 | 328.1 | 330 |
| | 110 | 12.00 | 0.11 | 414.2 | 415 |
| | 120 | 12.00 | 0.09 | 539.9 | 540 |
| | 130 | 12.00 | 0.08 | 665.4 | 665 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.2.2 CURVAS HORIZONTALES:

2.2.2.2.1 GENERALIDADES

El eje longitudinal en el trazado de una carretera, es la sucesión de rectas o tangentes y curvas que conforman una geometría particular en cada caso, la cual, referida a los ejes de coordenadas del proyecto, precisa la ubicación de dicho eje longitudinal en el terreno, así como la geometría en planta del mismo. Se usa la denominación de tangente para los tramos rectos del trazo, debido a que, cualquier tramo recto que empalme o conecte con una curva cualquiera, será tangente a ella en el punto de empalme o contacto.

2.2.2.2.2 CURVA CIRCULAR SIMPLE

Es un segmento de circunferencia que se singulariza por su radio de curvatura o simplemente radio, cuyo valor es constante a lo largo de toda la curva debido a su ángulo en el centro. Usualmente se designa por I , dado la ubicación del punto de intersección de las tangentes en ambos extremos de la curva, designada por PI (Punto de Intersección) y por la ubicación de los puntos de inicio y final de la curva. El punto de inicio de una curva circular se denomina PC (Principio de Curva) y el punto final PT (Principio de Tangente).

Una curva circular simple consta de los siguientes elementos (Fig. N°...):

PI : Punto de intersección de dos alineamientos consecutivos (V)

PC : Punto de inicio de curva circular (A)

PT : Punto de término de curva circular (B)

R : Radio de la curva circular

I : Ángulo de intersección de dos alineamientos consecutivos e igual al
Ángulo en el centro.

T : Tangente de la curva (AV y BV)

E : Externa (VD)

L_c : Longitud de arco de curva circular

C : Cuerda mayor entre el PC y el PT

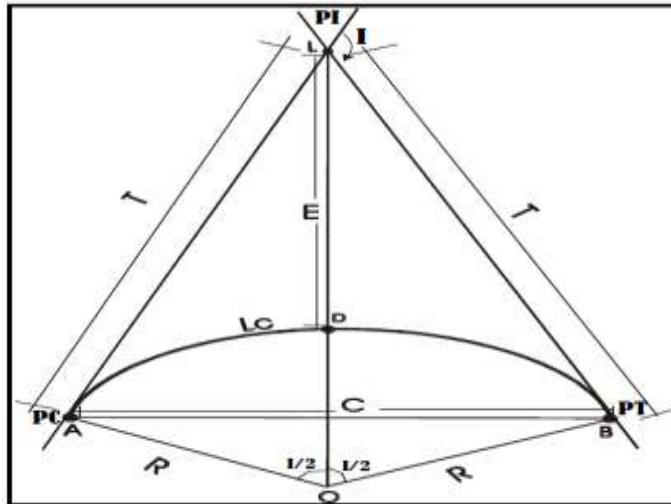


Figura N° 01. Elementos de Curva Circular

Fuente: DG-2018

Las fórmulas que se utilizan para calcular los elementos de las curvas horizontales circulares simples son:

$$T = R \times \tan I/2 \dots\dots\dots (4)$$

$$E = R (\sec I/2 - 1) \dots\dots\dots (5)$$

$$Lc = R \frac{\pi I}{180} \dots\dots\dots (6)$$

En ciertos casos se presentan curvas con el PI inaccesible (Fig. N° 02), ya sea que este punto esté sobre un río, en terreno accidentado, en arboleda o cuando esté demasiado distante. En este caso se recurre a la Ley Senos para el cálculo de sus elementos, tomando previamente un punto auxiliar en el alineamiento AV y otro punto en el alineamiento BV; definiéndose los ángulos α y β respectivamente, así como la distancia CD (d). La suma de los ángulos α y β viene a ser el ángulo I, luego:

$$T = AV = BV = R \tan \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right) \dots\dots\dots (7)$$

En el triángulo CVD, Tenemos:

$$CV = CD \frac{\text{sen } CDV}{\text{sen } CVD} = d \frac{\text{sen } \alpha}{\text{sen } (\alpha + \beta)} \dots\dots\dots (8)$$

$$DV = CD \frac{\text{sen } DCV}{\text{sen } CVD} = d \frac{\text{sen } \alpha}{\text{sen } (\alpha + \beta)} \dots\dots\dots (9)$$

Para fijar el PC y PT, se mide CA y DB en campo:

$$CA = AV - CV = T - d \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen } (\alpha + \beta)} \dots\dots\dots (10)$$

$$DB = VB - VD = T - d \frac{\text{sen } \alpha}{\text{sen } (\alpha + \beta)} \dots\dots\dots (11)$$

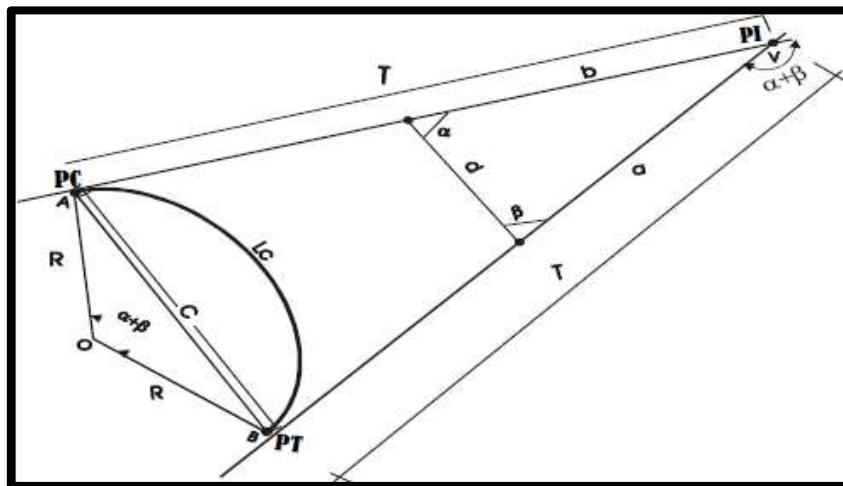


Figura N° 02. Curva Simple con PI inaccesible

Fuente: Dg-2018

2.2.2.3 CURVAS CIRCULARES COMPUESTAS

Existen dos clases de curvas circulares compuestas, las que tienen los centros de curvas en un solo lado del eje (curvas vecinas del mismo sentido), y las que tienen los centros a cada lado del eje (curvas en “S” o inversas). Las curvas compuestas se emplean frecuentemente para adaptar el eje de la vía a la forma del terreno.

A. CURVAS VECINAS DEL MISMO SENTIDO

Al usar este tipo de curvas, enlazadas directamente entre sí, debe cuidarse que la relación del radio de curvatura menor al mayor no sea superior a 1.5.

B. CURVA Y CONTRACURVA (CURVA “S” O CURVA INVERSA)

B.1. CURVA “S” CON CURVA DE TRANSICIÓN

Entre dos curvas de sentido opuesto deberá existir siempre un tramo en tangente lo suficientemente largo que permita las longitudes de transición indicadas en el acápite

2.2.2.4 CURVAS DE TRANSICIÓN

Al pasar de una alineación recta a una curva, aparece bruscamente la fuerza centrífuga, que tiende a desviar el vehículo de la trayectoria que debe recorrer, este hecho representa una incomodidad y un peligro. En realidad lo que ocurre, es que para evitar ambos, el conductor instintivamente no recorre la traza que corresponde a su línea de circulación sino otra distinta en la cual pasa del radio infinito de la alineación recta al finito de la curva circular, paso que lo hace de modo paulatino y apartándose de la línea circular, con ello se evita la incomodidad que el cambio brusco de condiciones de equilibrio produce, pero al salir de su línea de circulación aparece el peligro de choque con el vehículo que viene en dirección contraria, el problema puede resolverse pasando de la alineación recta a la curva circular, por medio de una curva de transición, que con un radio de curvatura infinito en el punto de tangencia con la recta vaya disminuyendo hasta el radio finito de la curva circular.

Cuando el radio de las curvas horizontales sea inferior al señalado en la Tabla N° 05, se usarán curvas de transición. Cuando se usen curvas de transición se recomienda el empleo de espirales que se aproximen a la curva de Euler o Clotoide.

TABLA N° 04: Longitudes mínimas de Curvas de Transición

| Velocidad Km/h | Radio mín. m | J m/s ³ | Peralte máx. % | A _{min} m ² | Longitud de transición (L) | |
|-------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Calculada m | Redondeada m |
| 30 | 24 | 0.5 | 12 | 26 | 28 | 30 |
| 30 | 26 | 0.5 | 10 | 27 | 28 | 30 |
| 30 | 28 | 0.5 | 8 | 28 | 28 | 30 |
| 30 | 31 | 0.5 | 6 | 29 | 27 | 30 |
| 30 | 34 | 0.5 | 4 | 31 | 28 | 30 |
| 30 | 37 | 0.5 | 2 | 32 | 28 | 30 |
| 40 | 43 | 0.5 | 12 | 40 | 37 | 40 |
| 40 | 47 | 0.5 | 10 | 41 | 36 | 40 |
| 40 | 50 | 0.5 | 8 | 43 | 37 | 40 |
| 40 | 55 | 0.5 | 6 | 45 | 37 | 40 |
| 40 | 60 | 0.5 | 4 | 47 | 37 | 40 |
| 40 | 66 | 0.5 | 2 | 50 | 38 | 40 |
| 50 | 70 | 0.5 | 12 | 55 | 43 | 45 |
| 50 | 76 | 0.5 | 10 | 57 | 43 | 45 |
| 50 | 82 | 0.5 | 8 | 60 | 44 | 45 |
| 50 | 89 | 0.5 | 6 | 62 | 43 | 45 |
| 50 | 98 | 0.5 | 4 | 66 | 44 | 45 |
| 50 | 109 | 0.5 | 2 | 69 | 44 | 45 |
| 60 | 105 | 0.5 | 12 | 72 | 49 | 50 |
| 60 | 113 | 0.5 | 10 | 75 | 50 | 50 |
| 60 | 123 | 0.5 | 8 | 78 | 49 | 50 |
| 60 | 135 | 0.5 | 6 | 81 | 49 | 50 |
| 60 | 149 | 0.5 | 4 | 86 | 50 | 50 |
| 60 | 167 | 0.5 | 2 | 90 | 49 | 50 |
| 70 | 148 | 0.5 | 12 | 89 | 54 | 55 |
| 70 | 161 | 0.5 | 10 | 93 | 54 | 55 |
| 70 | 175 | 0.5 | 8 | 97 | 54 | 55 |
| 70 | 193 | 0.5 | 6 | 101 | 53 | 55 |
| 70 | 214 | 0.5 | 4 | 107 | 54 | 55 |
| 70 | 241 | 0.5 | 2 | 113 | 53 | 55 |
| 80 | 194 | 0.4 | 12 | 121 | 75 | 75 |
| 80 | 210 | 0.4 | 10 | 126 | 76 | 75 |
| 80 | 229 | 0.4 | 8 | 132 | 76 | 75 |
| 80 | 252 | 0.4 | 6 | 139 | 77 | 75 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

Cuando se use curva de transición la longitud de la curva de transición no será menor que $L_{mín}$ ni mayor que $L_{máx}$, según las siguientes fórmulas:

$$L_{\text{mín.}} = 0.0178 \frac{v^3}{R} \dots\dots\dots (12)$$

$$L_{\text{máx.}} = (24R^{0.5}) \dots\dots\dots (13)$$

Dónde:

R : Radio de la curvatura circular horizontal.

L_{mín} : Longitud mínima de la curva de transición.

L_{máx.} : Longitud máxima de la curva de transición en metros.

V : Velocidad específica en km/h.

2.2.2.5 PERALTE

2.2.2.5.1 GIRO DE PERALTE:

Al transitar un vehículo por una curva, se genera una fuerza llamada Centrífuga que lo empuja hacia el exterior de la calzada con tendencia a hacerlo patinar o derrapar, e inclusive se puede producir un vuelco. Por lo antes mencionado se contrarresta este efecto dando una sobreelevación al borde exterior de la calzada, de manera que ésta forma una superficie inclinada hacia el centro de la curva. Esta inclinación es conocida como Peralte de una Curva Horizontal.

De acuerdo al **MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2018**), los valores de Radio mínimo y peralte máximo se detallan en el cuadro siguiente

Tabla N° 05. Valores de Radios mínimos y peralte máximas

| Ubicación de la vía | Velocidad de diseño | P máx. (%) | f máx. | Radio calculado (m) | Radio redondeado (m) |
|--------------------------------------|---------------------|--------------|----------|---------------------|----------------------|
| Área urbana | 30 | 4.00 | 0.17 | 33.7 | 35 |
| | 40 | 4.00 | 0.17 | 60.0 | 60 |
| | 50 | 4.00 | 0.16 | 98.4 | 100 |
| | 60 | 4.00 | 0.15 | 149.2 | 150 |
| | 70 | 4.00 | 0.14 | 214.3 | 215 |
| | 80 | 4.00 | 0.14 | 280.0 | 280 |
| | 90 | 4.00 | 0.13 | 375.2 | 375 |
| | 100 | 4.00 | 0.12 | 492.10 | 495 |
| | 110 | 4.00 | 0.11 | 635.2 | 635 |
| | 120 | 4.00 | 0.09 | 872.2 | 875 |
| Área rural (con peligro de hielo) | 30 | 6.00 | 0.17 | 30.8 | 30 |
| | 40 | 6.00 | 0.17 | 54.8 | 55 |
| | 50 | 6.00 | 0.16 | 89.5 | 90 |
| | 60 | 6.00 | 0.15 | 135.0 | 135 |
| | 70 | 6.00 | 0.14 | 192.9 | 195 |
| | 80 | 6.00 | 0.14 | 252.9 | 255 |
| | 90 | 6.00 | 0.13 | 335.9 | 335 |
| | 100 | 6.00 | 0.12 | 437.4 | 440 |
| | 110 | 6.00 | 0.11 | 560.4 | 560 |
| | 120 | 6.00 | 0.09 | 755.9 | 755 |
| Área rural (plano u ondulada) | 30 | 8.00 | 0.17 | 28.3 | 30 |
| | 40 | 8.00 | 0.17 | 50.4 | 50 |
| | 50 | 8.00 | 0.16 | 82.0 | 85 |
| | 60 | 8.00 | 0.15 | 123.2 | 125 |
| | 70 | 8.00 | 0.14 | 175.4 | 175 |
| | 80 | 8.00 | 0.14 | 229.1 | 230 |
| | 90 | 8.00 | 0.13 | 303.7 | 305 |
| | 100 | 8.00 | 0.12 | 393.7 | 395 |
| | 110 | 8.00 | 0.11 | 501.5 | 500 |
| | 120 | 8.00 | 0.09 | 667.0 | 670 |
| Área rural (accidentada o escarpada) | 30 | 12.00 | 0.17 | 24.4 | 25 |
| | 40 | 12.00 | 0.17 | 43.4 | 45 |
| | 50 | 12.00 | 0.16 | 70.3 | 70 |
| | 60 | 12.00 | 0.15 | 105.0 | 105 |
| | 70 | 12.00 | 0.14 | 148.4 | 150 |
| | 80 | 12.00 | 0.14 | 193.8 | 195 |
| | 90 | 12.00 | 0.13 | 255.1 | 255 |
| | 100 | 12.00 | 0.12 | 328.1 | 330 |
| | 110 | 12.00 | 0.11 | 414.2 | 415 |
| | 120 | 12.00 | 0.09 | 539.9 | 540 |
| 130 | 12.00 | 0.08 | 665.4 | 665 | |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.5.2 TRANSICIÓN DE PERALTE

Cuando se pasa de un tramo en tangente (o tramo recto) a uno en curva, se establece por norma el procedimiento para ejecutar la transición entre el bombeo transversal de la tangente al peralte asignado a cada curva. Ese cambio se realiza paulatinamente girando la sección transversal a lo largo de un tramo denominado Longitud de Transición.

2.2.5.3 LONGITUD DE TRANSICIÓN DE PERALTE:

Se denomina Longitud de Transición de Peralte a aquella longitud en la que la inclinación de la sección gradualmente varía desde el punto en que se ha desvanecido totalmente el bombeo adverso hasta que la inclinación corresponde a la del peralte.

En la tabla N° 06, de acuerdo al **Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018**, se muestran las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición peralte en función de velocidad directriz y del valor del peralte.

Tabla N° 06: Longitudes mínimas de transición de peralte y transición de bombeo

Tabla 302.13

| Velocidad de diseño (Km/h) | Valor del peralte | | | | | | Longitud mínima de transición de bombeo (m)** |
|----------------------------|---|----|----|----|------|------|---|
| | 2% | 4% | 6% | 8% | 10 % | 12 % | |
| | Longitud mínima de transición de peralte (m)* | | | | | | |
| 20 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 9 |
| 30 | 10 | 19 | 29 | 38 | 48 | 58 | 10 |
| 40 | 10 | 21 | 31 | 41 | 51 | 62 | 10 |
| 50 | 11 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 11 |
| 60 | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 12 |
| 70 | 13 | 26 | 39 | 52 | 65 | 79 | 13 |
| 80 | 14 | 29 | 43 | 58 | 72 | 86 | 14 |
| 90 | 15 | 31 | 46 | 61 | 77 | 92 | 15 |

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril

** Longitud basada en 2% de bombeo

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.6 CURVAS VERTICALES

2.2.6.1. DEFINICIÓN

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 1%, para carreteras pavimentadas y mayor a 2% para las afirmadas.

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada, y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el Índice de Curvatura K. La longitud de la curva vertical será igual al Índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A): $L = KA$

Los valores de los índices K se muestran en la Tabla N° 07, para curvas convexas y en la Tabla N° 08 para curvas cóncavas.

Tabla N° 07. Índice K para el cálculo de la longitud de Curva Vertical Convexa

Tabla 303.02
Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

| Velocidad de diseño km/h | Longitud controlada por visibilidad de parada | | Longitud controlada por visibilidad de paso | |
|--------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| | Distancia de visibilidad de parada | Índice de curvatura K | Distancia de visibilidad de paso | Índice de curvatura K |
| 20 | 20 | 0.6 | | |
| 30 | 35 | 1.9 | 200 | 46 |
| 40 | 50 | 3.8 | 270 | 84 |
| 50 | 65 | 6.4 | 345 | 138 |
| 60 | 85 | 11 | 410 | 195 |
| 70 | 105 | 17 | 485 | 272 |
| 80 | 130 | 26 | 540 | 338 |
| 90 | 160 | 39 | 615 | 438 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

Tabla N° 08: Índice K para el cálculo de la longitud de Curva Vertical Cóncava

Tabla 303.03
Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de Tercera Clase

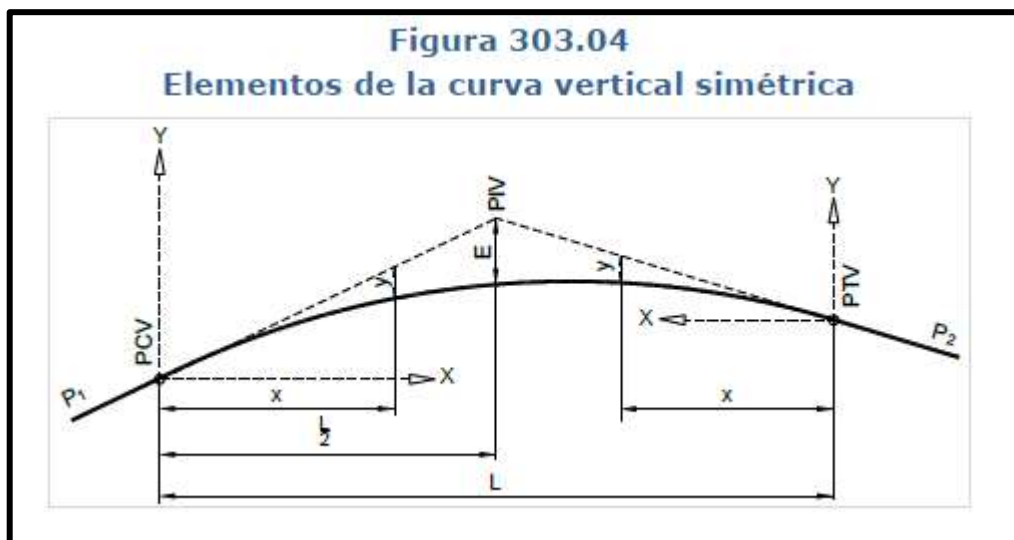
| Velocidad de diseño (km/h) | Distancia de visibilidad de parada (m) | Índice de curvatura K |
|----------------------------|--|-----------------------|
| 20 | 20 | 3 |
| 30 | 35 | 6 |
| 40 | 50 | 9 |
| 50 | 65 | 13 |
| 60 | 85 | 18 |
| 70 | 105 | 23 |
| 80 | 130 | 30 |
| 90 | 160 | 38 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.6.2 CURVAS VERTICALES SIMÉTRICAS

Son aquellas curvas parabólicas cuya rama izquierda y derecha tienen una misma longitud.

Para el análisis de esta curva nos basaremos en las fórmulas conocidas de la parábola.



Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

Dónde:

PCV : Principio de la curva vertical.

PIV : Punto de intersección de las tangentes verticales.

PTV : Término de la curva vertical

L : Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en
Metros (m)

S1 : Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)

S2 : Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)

A : Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%)

$$A = |S1 - S2|$$

E : Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m),
se determina con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{AL}{800}$$

X : Distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV.

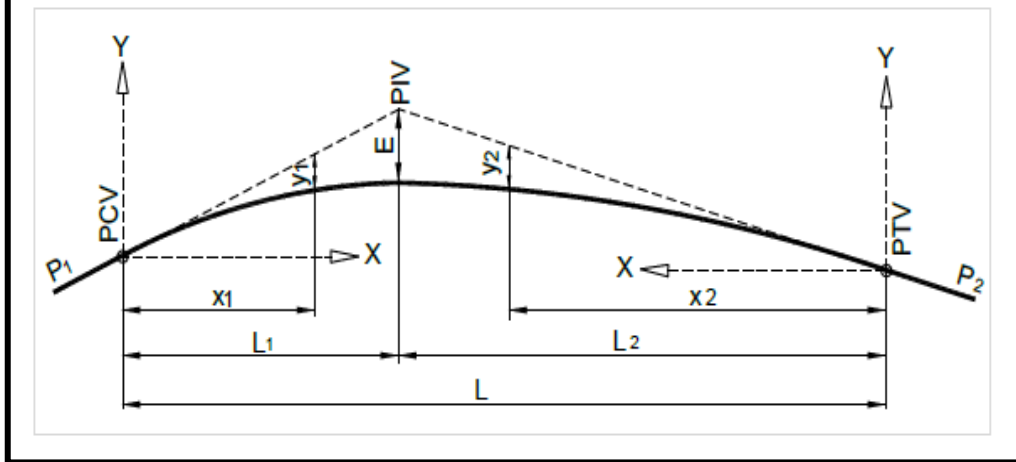
Y : Ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la curva
vertical, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Y = X^2 \left(\frac{A}{200 L} \right)$$

2.2.6.3 CURVAS VERTICALES ASIMÉTRICAS

Son aquellas curvas parabólicas cuyas ramas tienen diferente longitud. Este caso se puede presentar cuando las pendientes de la rasante están determinadas y en una de ellas se encuentra un punto obligado que limita la longitud de una de las ramas, tal como ocurre en los accesos de puntos, en los cruces o intersecciones de carreteras y vías férreas, etc.

Figura 303.05
Elementos de la curva vertical asimétrica



Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

Dónde:

PVC : Principio de la curva vertical

PIV : Punto de intersección de las tangentes verticales

PTV : Término de la curva vertical

L : Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en Metros (m), se cumple: $L = L_1 + L_2$ y $L_1 \neq L_2$

S_1 : Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)

S_2 : Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)

L_1 : Longitud de la primera rama, medida por su proyección horizontal en Metros (m).

L_2 : Longitud de la segunda rama, medida por su proyección horizontal, En metros (m).

A : Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).

$$A = [S_1 - S_2]$$

E : Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m),

Se determina con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{A L_1 L_2}{200 (L_1 + L_2)}$$

X_1 : Distancia horizontal a cualquier punto de la primera rama de la curva
Medida desde el PCV

X_2 : Distancia horizontal a cualquier punto de la segunda rama de la curva
Medida desde el PTV

Y_1 : Ordenada vertical en cualquier punto de la primera rama medida
desde el PCV, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Y_1 = E \left(\frac{X_1}{L_1} \right)^2$$

Y_2 : Ordenada vertical en cualquier punto de la segunda rama medida
Desde el PTV, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Y_2 = E \left(\frac{X_2}{L_2} \right)^2$$

2.2.6.4 LONGITUD DE CURVA CONVEXAS

La longitud de las curvas verticales convexas, se determinan con las siguientes fórmulas:

a) Para contar con la visibilidad de parada (D_p):

$$L = \frac{A D_p^2}{100(\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2} ; \quad \text{Cuando } D_p < L$$

$$L = 2D_p - \frac{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A} ; \quad \text{Cuando } D_p > L$$

Dónde:

L : Longitud de la curva vertical (m)

D_p : Distancia de visibilidad de parada (m)

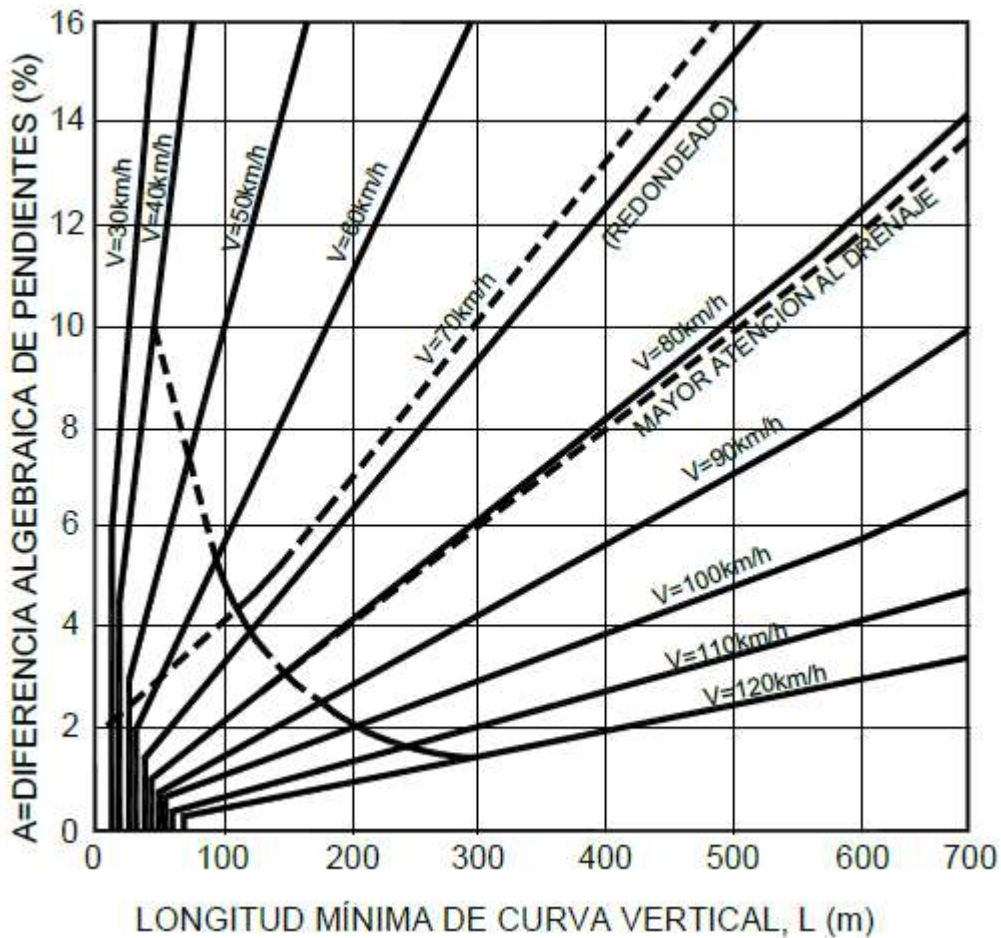
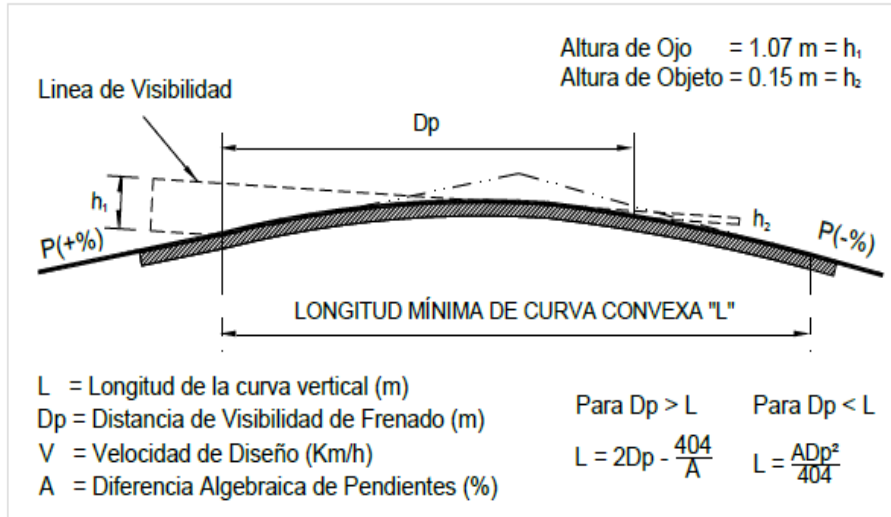
A : Diferencia algebraica de pendiente (%)

h_1 : Altura del ojo sobre la rasante (m)

h_2 : Altura del objeto sobre la rasante (m)

Figura 303.06

Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada



Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

b) Para contar con la visibilidad de adelantamiento o paso (Da)

$$L = \frac{ADa^2}{946} ; \text{ Cuando: } Da < L$$

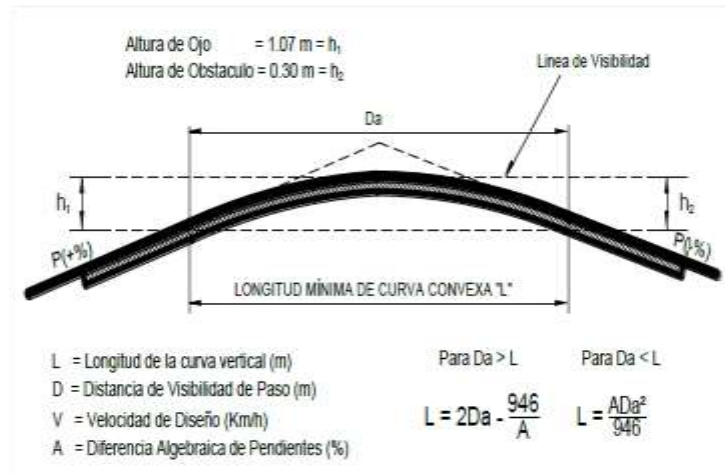
$$L = 2Da - \frac{946}{A} ; \text{ Cuando: } Da > L$$

Dónde:

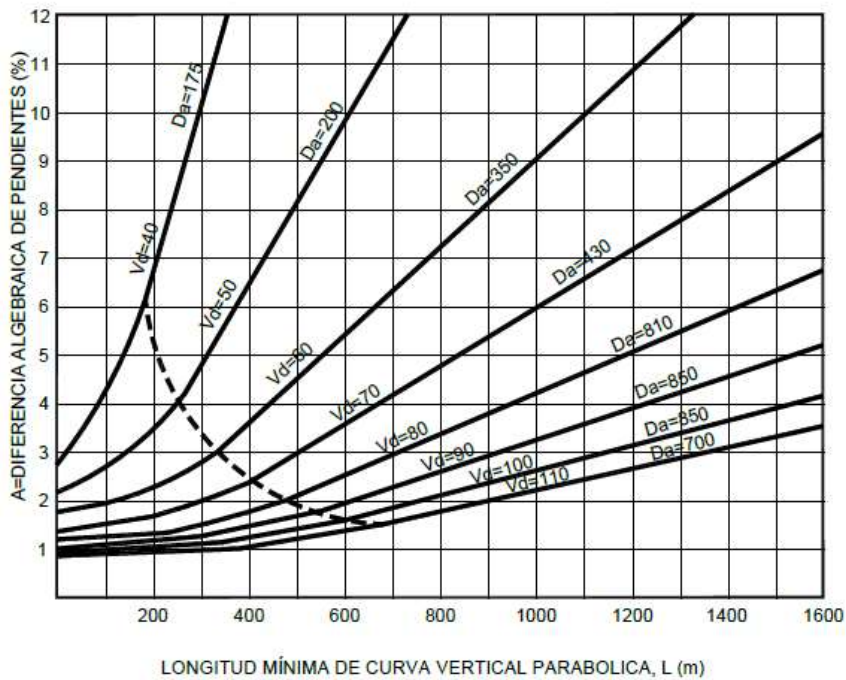
Da : Distancia de visibilidad de adelantamiento o paso (m)

L y A : Idem (a)

Figura 303.07
Longitud mínima de curvas verticales convexas con distancias de visibilidad de paso



Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.



Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

Tabla N° 09. Valores del índice K para el cálculo de la longitud de Curva Convexa.

Tabla 303.02
Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

| Velocidad de diseño km/h | Longitud controlada por visibilidad de parada | | Longitud controlada por visibilidad de paso | |
|--------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| | Distancia de visibilidad de parada | Índice de curvatura K | Distancia de visibilidad de paso | Índice de curvatura K |
| 20 | 20 | 0.6 | | |
| 30 | 35 | 1.9 | 200 | 46 |
| 40 | 50 | 3.8 | 270 | 84 |
| 50 | 65 | 6.4 | 345 | 138 |
| 60 | 85 | 11 | 410 | 195 |
| 70 | 105 | 17 | 485 | 272 |
| 80 | 130 | 26 | 540 | 338 |
| 90 | 160 | 39 | 615 | 438 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

Tabla N°10: Valores del Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava

Tabla 303.03
Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de Tercera Clase

| Velocidad de diseño (km/h) | Distancia de visibilidad de parada (m) | Índice de curvatura K |
|----------------------------|--|-----------------------|
| 20 | 20 | 3 |
| 30 | 35 | 6 |
| 40 | 50 | 9 |
| 50 | 65 | 13 |
| 60 | 85 | 18 |
| 70 | 105 | 23 |
| 80 | 130 | 30 |
| 90 | 160 | 38 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.7 VISIBILIDAD DE PARADA O DE ALCANSE (Dp)

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

La distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 * V * t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dónde:

D_p : Distancia de parada (m)

V : Velocidad de diseño (km /h)

t_p : Tiempo de percepción + reacción (S)

a : deceleración en m/s^2 (será función del coeficiente de fricción y de pendiente longitudinal del tramo).

Tabla N°11: Distancia de Visibilidad de parada (metros).

Tabla 205.01
Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%

| Velocidad de diseño (km/h) | Distancia de percepción reacción (m) | Distancia durante el frenado a nivel (m) | Distancia de visibilidad de parada | |
|-------------------------------|---|---|------------------------------------|----------------|
| | | | Calculada (m) | Redondeada (m) |
| 20 | 13.9 | 4.6 | 18.5 | 20 |
| 30 | 20.9 | 10.3 | 31.2 | 35 |
| 40 | 27.8 | 18.4 | 46.2 | 50 |
| 50 | 34.8 | 28.7 | 63.5 | 65 |
| 60 | 41.7 | 41.3 | 83.0 | 85 |
| 70 | 48.7 | 56.2 | 104.9 | 105 |
| 80 | 55.6 | 73.4 | 129.0 | 130 |
| 90 | 62.6 | 92.9 | 155.5 | 160 |
| 100 | 69.5 | 114.7 | 184.2 | 185 |
| 110 | 76.5 | 138.8 | 215.3 | 220 |
| 120 | 93.4 | 165.2 | 248.6 | 250 |
| 130 | 90.4 | 193.8 | 284.2 | 285 |

Nota: La distancia de reacción de frenado calculado en tiempo 2.5 segundos, velocidad de desaceleración de $3.4 m/s^2$, de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3 de AASHTO.

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

Tabla N°12: Distancia de Visibilidad de parada (metros).

Tabla 205.01 -A
Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)

| Velocidad de diseño (km/h) | Pendiente nula o en bajada | | | Pendiente en subida | | |
|----------------------------|----------------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|
| | 3% | 6% | 9% | 3% | 6% | 9% |
| 20 | 20 | 20 | 20 | 19 | 18 | 18 |
| 30 | 35 | 35 | 35 | 31 | 30 | 29 |
| 40 | 50 | 50 | 53 | 45 | 44 | 43 |
| 50 | 66 | 70 | 74 | 61 | 59 | 58 |
| 60 | 87 | 92 | 97 | 80 | 77 | 75 |
| 70 | 110 | 116 | 124 | 100 | 97 | 93 |
| 80 | 136 | 144 | 154 | 123 | 118 | 114 |
| 90 | 164 | 174 | 187 | 148 | 141 | 136 |
| 100 | 194 | 207 | 223 | 174 | 167 | 160 |
| 110 | 227 | 243 | 262 | 203 | 194 | 186 |
| 120 | 283 | 293 | 304 | 234 | 223 | 214 |
| 130 | 310 | 338 | 375 | 267 | 252 | 238 |

La distancia de visibilidad de parada también podrá determinarse de la **Figura 205.01**

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.7 VISIBILIDAD DE PASO O ADELANTAMIENTO (D_a)

Es la distancia mínima que debe estar disponible para que un vehículo pueda adelantar a otro que se supone viaja a velocidad 15 km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. Esta distancia varía con la velocidad directriz y se obtiene según la Tabla N°13.

Tabla N°13: Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento.

Tabla 205.03
Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos

| VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h) | VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h) | VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h) | MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D_a (m) | |
|---|--|---|---|------------|
| | | | CALCULADA | REDONDEADA |
| 20 | - | - | 130 | 130 |
| 30 | 29 | 44 | 200 | 200 |
| 40 | 36 | 51 | 266 | 270 |
| 50 | 44 | 59 | 341 | 345 |
| 60 | 51 | 66 | 407 | 410 |
| 70 | 59 | 74 | 482 | 485 |
| 80 | 65 | 80 | 538 | 540 |
| 90 | 73 | 88 | 613 | 615 |
| 100 | 79 | 94 | 670 | 670 |
| 110 | 85 | 100 | 727 | 730 |
| 120 | 90 | 105 | 774 | 775 |
| 130 | 94 | 109 | 812 | 815 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.8. PENDIENTE

2.2.8.1 PENDIENTE MÁXIMAS

El MANUAL DE CARRETERAS “DISEÑO GEOMÉTRICO” (DG-2018), por lo que se ha adaptado en gran parte la rasante al trazo existente, obteniendo las pendientes, mostradas en la Tabla N°14.

- Pendiente Máxima: **8.00%**

Tabla N°14: Pendientes máximas (%)

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

| Demanda | Autopistas | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | |
|---------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|-------|-------|
| | > 6.000 | | | | 6.000 - 4001 | | | | 4.000-2.001 | | | | 2.000-400 | | | | < 400 | | | |
| Características | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Tercera clase | | | |
| Tipo de orografía | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Velocidad de diseño: 30 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00 | 10.00 |
| 40 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.00 | 9.00 | 10.00 | |
| 50 km/h | | | | | | | | | | | 7.00 | 7.00 | | | 8.00 | 9.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | |
| 60 km/h | | | | | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 7.00 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00 | 8.00 | 8.00 | | |
| 70 km/h | | | 5.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | | 7.00 | 7.00 | | |
| 80 km/h | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | | 6.00 | 6.00 | | | 7.00 | 7.00 | | |
| 90 km/h | 4.50 | 4.50 | 5.00 | | 5.00 | 5.00 | 6.00 | | 5.00 | 5.00 | | | 6.00 | | | | 6.00 | 6.00 | | |
| 100 km/h | 4.50 | 4.50 | 4.50 | | 5.00 | 5.00 | 6.00 | | 5.00 | | | | 6.00 | | | | | | | |
| 110 km/h | 4.00 | 4.00 | | | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 km/h | 4.00 | 4.00 | | | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 km/h | 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas:

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.8.2 PENDIENTE MÍNIMAS

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

2.2.9 SECCIÓN TRANSVERSAL

2.2.9.1 GENERALIDADES

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

2.2.9.1 CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles. Los anchos El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

En carreteras de calzada única: Serán dos carriles por calzada.

2.2.9.1.1 ANCHO DE LA CALZADA EN TANGENTE

El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

Tabla N°15: Anchos Mínimos de Calzada en Tangente

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

| Clasificación | Autopista | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | | |
|--------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|
| | > 6,000 | | | | 6,000 – 4,001 | | | | 4,000-2.001 | | | | 2,000-400 | | | | < 400 | | | | | |
| Tipo | Primera Clase | | | | Segunda Clase | | | | Primera Clase | | | | Segunda Clase | | | | Tercera Clase | | | | | |
| Orografía | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Velocidad de diseño: 30km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.00 | 6.00 |
| 40 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 km/h | | | | | | | | | | | 7.20 | 7.20 | | | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 5.00 | |
| 60 km/h | | | | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | 6.60 | | |
| 70 km/h | | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 6.60 | | 6.60 | 6.60 | | | | |
| 80 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | | | 6.60 | 6.60 | | | | |
| 90 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | 6.60 | 6.60 | | | | |
| 100 km/h | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | 7.20 | 7.20 | | 7.20 | | | | 7.20 | | | | | | | | | |
| 110 km/h | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 km/h | 7.20 | 7.20 | | | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 km/h | 7.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.9.2 BERMAS

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Cualquiera sea la superficie de acabado de la berma, en general debe mantener el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada, y acorde a la evaluación técnica y económica del proyecto, está constituida por materiales similares a la capa de rodadura de la calzada.

2.2.9.2.1 ANCHO DE LAS BERMAS

En la siguiente tabla se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

Tabla N°16: Ancho de Bermas

Tabla 304.02
Ancho de bermas

| Clasificación | Autopista | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | |
|------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|
| | > 6.000 | | | | 6.000 - 4001 | | | | 4.000-2.001 | | | | 2.000-400 | | | | < 400 | | | |
| Características | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Tercera Clase | | | |
| Tipo de orografía | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Velocidad de diseño: 30 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.50 | 0.50 |
| 40 km/h | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.20 | 1.20 | 0.90 | 0.50 |
| 50 km/h | | | | | | | | | | | 2.60 | 2.60 | | | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 0.90 | 0.90 |
| 60 km/h | | | | | 3.00 | 3.00 | 2.60 | 2.60 | 3.00 | 3.00 | 2.60 | 2.60 | 2.00 | 2.00 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | | |
| 70 km/h | | | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 1.20 | | 1.20 | 1.20 | | |
| 80 km/h | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 2.00 | 2.00 | | | 1.20 | 1.20 | | |
| 90 km/h | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | 3.00 | | | 2.00 | | | | 1.20 | 1.20 | | |
| 100 km/h | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | 3.00 | 3.00 | | 3.00 | | | | 2.00 | | | | | | | |
| 110 km/h | 3.00 | 3.00 | | | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 km/h | 3.00 | 3.00 | | | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 km/h | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- c) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el Tópico 304.12, debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

2.2.9.3 BOMBEO

En tramos en tangente o en curvas en contra peralte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La Tabla N° 17 especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

REGISTRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS:

| PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm) | | | | | | | | | | | | | PRECIPITA C. |
|---------------------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-----------------|
| AÑO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | MÁXIMA |
| 2003 | 2 | 16.8 | 0 | 4.2 | 0 | 2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.3 | 5.5 | 16.8 |
| 2004 | 1.1 | 0.4 | 9.9 | 0.8 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 2.8 | 5 | 0 | 5.7 | 9.9 |
| 2005 | 1.7 | 2.3 | 14 | 3.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.7 | 0 | 0 | 14 |
| 2006 | 0.7 | 1.3 | 29.2 | 1.8 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | SD | 1.1 | 5 | 7.3 | 29.2 |
| 2007 | 2.5 | 0 | 12.2 | 2.7 | 3.3 | SD | 0 | 0 | 0 | 5 | 3.7 | 3.7 | 12.2 |
| 2008 | 7.2 | 40.3 | 35.8 | 2 | 0 | 2.5 | 1.1 | 0 | 0.4 | 0.3 | 2.1 | 0 | 40.3 |
| 2009 | 15.5 | 4.9 | 7.2 | 2.9 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 2.1 | 5.6 | 15.5 |
| 2010 | 0.2 | 18.3 | 27 | 3.6 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 4.9 | 0.4 | 27 |
| 2011 | 3.4 | 1.9 | 1.7 | 9.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.9 | 0.2 | 9.9 | 9.9 |
| 2012 | 7.1 | 32.3 | 38 | 7.3 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.8 | 2 | 2.3 | 38 |
| 2013 | 3.3 | 5.1 | 32.5 | 2.3 | 6.9 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 10 | 0 | 1.4 | 32.5 |
| 2014 | 1.1 | 0.6 | 1.6 | 0.9 | 3.4 | 0 | 0 | 0 | 9.4 | 0.1 | 0.2 | SD | 9.4 |
| 2015 | 4.4 | 1.7 | 31.9 | 0.4 | 0.6 | 0 | 0.8 | 0.1 | 0.5 | 2.4 | 3.5 | 0.4 | 31.9 |
| 2016 | 24 | 16.3 | 10.9 | 20.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 24 |
| 2017 | 6.9 | 95.3 | 259.5 | 3 | 0.7 | 0 | 0 | 1.2 | 0.6 | 0 | 0 | 0.7 | 259.5 |
| 2018 | 12.3 | 2.1 | 6.3 | 13.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 4.2 | 0.4 | 6.2 | 13.7 |
| 2019 | 0 | 53.6 | 8.9 | 5.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 1.8 | 3.1 | 53.6 |
| 2020 | 1.1 | 0 | SD | SD | SD | SD | 0.5 | 0 | 0.5 | 5.6 | 5 | 9.8 | 9.8 |
| 2021 | SD | 0 | 5.8 | 12.4 | 2 | 2.3 | 1 | 0 | 0 | SD | 0 | 1.4 | 12.4 |
| 2022 | 1 | 3.7 | 10.5 | 1.4 | 0.7 | 1 | 1 | SD | SD | SD | SD | SD | 10.5 |
| | | | | | | | | | | | | MAX | 259.5 |

| PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm) | | | | | | | | | | | | | PRECIPITAC. |
|---------------------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| AÑO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | MÁXIMA |
| 2003 | 2 | 16.8 | 0 | 4.2 | 0 | 2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.3 | 5.5 | 16.8 |
| 2004 | 1.1 | 0.4 | 9.9 | 0.8 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 2.8 | 5 | 0 | 5.7 | 9.9 |
| 2005 | 1.7 | 2.3 | 14 | 3.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.7 | 0 | 0 | 14 |
| 2006 | 0.7 | 1.3 | 29.2 | 1.8 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | SD | 1.1 | 5 | 7.3 | 29.2 |
| 2007 | 2.5 | 0 | 12.2 | 2.7 | 3.3 | SD | 0 | 0 | 0 | 5 | 3.7 | 3.7 | 12.2 |
| 2008 | 7.2 | 40.3 | 35.8 | 2 | 0 | 2.5 | 1.1 | 0 | 0.4 | 0.3 | 2.1 | 0 | 40.3 |
| 2009 | 15.5 | 4.9 | 7.2 | 2.9 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 2.1 | 5.6 | 15.5 |
| 2010 | 0.2 | 18.3 | 27 | 3.6 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 4.9 | 0.4 | 27 |
| 2011 | 3.4 | 1.9 | 1.7 | 9.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.9 | 0.2 | 9.9 | 9.9 |
| 2012 | 7.1 | 32.3 | 38 | 7.3 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.8 | 2 | 2.3 | 38 |
| 2013 | 3.3 | 5.1 | 32.5 | 2.3 | 6.9 | 0 | 0.2 | 0 | 0.3 | 10 | 0 | 1.4 | 32.5 |
| 2014 | 1.1 | 0.6 | 1.6 | 0.9 | 3.4 | 0 | 0 | 0 | 9.4 | 0.1 | 0.2 | SD | 9.4 |
| 2015 | 4.4 | 1.7 | 31.9 | 0.4 | 0.6 | 0 | 0.8 | 0.1 | 0.5 | 2.4 | 3.5 | 0.4 | 31.9 |
| 2016 | 24 | 16.3 | 10.9 | 20.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 24 |
| 2017 | 6.9 | 95.3 | 259.5 | 3 | 0.7 | 0 | 0 | 1.2 | 0.6 | 0 | 0 | 0.7 | 259.5 |
| 2018 | 12.3 | 2.1 | 6.3 | 13.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 4.2 | 0.4 | 6.2 | 13.7 |
| 2019 | 0 | 53.6 | 8.9 | 5.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 1.8 | 3.1 | 53.6 |
| 2020 | 1.1 | 0 | SD | SD | SD | SD | 0.5 | 0 | 0.5 | 5.6 | 5 | 9.8 | 9.8 |
| 2021 | SD | 0 | 5.8 | 12.4 | 2 | 2.3 | 1 | 0 | 0 | SD | 0 | 1.4 | 12.4 |
| 2022 | 1 | 3.7 | 10.5 | 1.4 | 0.7 | 1 | 1 | SD | SD | SD | SD | SD | 10.5 |
| | | | | | | | | | | | | MAX | 259.5 |

Tabla N°17 Valores del bombeo de la Calzada

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

| Tipo de Superficie | Bombeo (%) | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| | Precipitación <500 mm/año | Precipitación >500 mm/año |
| Pavimento asfáltico y/o concreto Portland | 2.0 | 2.5 |
| Tratamiento superficial | 2.5 | 2.5-3.0 |
| Afirmado | 3.0-3.5 | 3.0-4.0 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018

2.2.9.5 TALUDES

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geomecánicas del terreno; su altura, inclinación y otros detalles de diseño o tratamiento, se determinarán en función al estudio de mecánica de suelos o geológicos correspondientes, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según sea el caso, con la finalidad de determinar las condiciones de su estabilidad, aspecto que debe contemplarse en forma prioritaria durante el diseño del proyecto, especialmente en las zonas que presenten fallas geológicas o materiales inestables, para optar por la solución más conveniente, entre diversas alternativas.

Tabla N°18 Para taludes en corte

Tabla 304.10
Valores referenciales para taludes en corte
(Relación H: V)

| Clasificación de materiales de corte | Roca fija | Roca suelta | Material | | |
|--------------------------------------|-----------|-------------|-----------|--------------------------|--------|
| | | | Grava | Limo arcilloso o arcilla | Arenas |
| Altura de corte <5 m | 1:10 | 1:6-1:4 | 1:1 - 1:3 | 1:1 | 2:1 |
| 5-10 m | 1:10 | 1:4-1:2 | 1:1 | 1:1 | * |
| >10 m | 1:8 | 1:2 | * | * | * |

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018

Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado.

Tabla N°19: Taludes de Relleno

Tabla 304.11
Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

| Materiales | Talud (V:H) | | |
|--------------------------------|-------------|--------|-------|
| | Altura (m) | | |
| | <5 | 5-10 | >10 |
| Gravas, limo arenoso y arcilla | 1:1.5 | 1:1.75 | 1:2 |
| Arena | 1:2 | 1:2.25 | 1:2.5 |
| Enrocado | 1:1 | 1:1.25 | 1:1.5 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018

2.2.11 CUNETAS

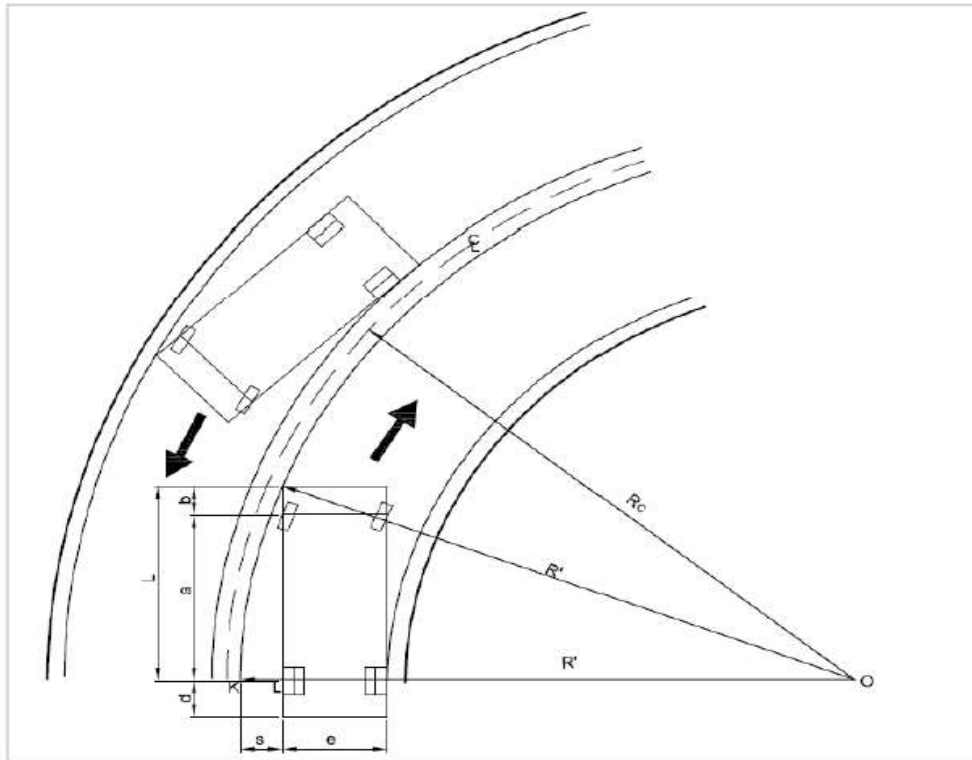
La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal, rectangular o de otra geometría que se adapte mejor a la sección transversal de la vía y que prevea la seguridad vial; revestidas o sin revestir; abiertas o cerradas, de acuerdo a los requerimientos del proyecto; en zonas urbanas o dónde exista limitaciones de espacio, las cunetas cerradas pueden ser diseñadas formando parte de la berma.

2.2.10 SOBRE ANCHO DE CALZADA EN CURVAS CIRCULARES

La calzada se ensancha en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular comparable a la de las tangentes. En las curvas el vehículo de diseño ocupa un mayor ancho que en los tramos rectos, así mismo, a los conductores les resulta más difícil mantener el vehículo en el centro del carril. El sobre ancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y de la velocidad de diseño.

El sobreancho se calcula de acuerdo con la fórmula extraída del Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

Figura 302.18A
Sobrecancho en las curvas



Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018

Dónde:

R' : Radio hasta el extremo del parachoques delantero.

S : Sobrecancho requerido por un carril

L : Distancia entre el parachoques delantero y el eje trasero del vehículo.

Si se asume que R' es sensiblemente igual a R_c , se tiene que para una calzada de n carriles:

$$S_a = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{10}}$$

Dónde:

S_a : Sobrecancho (m)

n : Número de carriles

R_c : Radio de curvatura circular (m)

L : Distancia entre eje posterior y frontal (m)

V : Velocidad de diseño (km/h)

2.2.11 DERECHO DE VÍA O FRANJA DE DOMINIO

2.2.11.1 GENERALIDADES:

El Derecho de Vía es la franja de terreno de dominio público, definida a lo largo y a ambos lados del eje de la vía, por la autoridad competente. En el derecho de la vía se ubican las calzadas de circulación vehicular, las bermas, las estructuras complementarias de las vías, las zonas de seguridad para los usuarios de las vías, las áreas necesarias para las intersecciones viales, estacionamientos vehiculares en las vías públicas, las estructuras de drenaje y de estabilización de la plataforma del camino y de los taludes del camino, la señalización vial del tránsito, los paraderos de transporte público, las áreas que permiten tener distancias de visibilidad segura para la circulación de las personas y vehículos, etc; y todo lo necesario, para que la vía incorpore áreas para el tratamiento ambiental paisajista cuando sea necesario. Dentro del ámbito del Derecho de Vía, de dominio público, se prohíbe la colocación de publicidad comercial exterior, en preservación de la seguridad vial y del medio ambiente.

2.2.11.2 Dimensionamiento del Ancho Mínimo del Derecho de Vía

El ancho mínimo que se debe tener el Derecho de Vía, en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía. En concordancia con las especificaciones establecidas por el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, que fijan las siguientes dimensiones:

Tabla N°20: Anchos Mínimos de Derecho de Vía

Tabla 304.09
Anchos mínimos de Derecho de Vía

| Clasificación | Anchos mínimos (m) |
|--------------------------|--------------------|
| Autopistas Primera Clase | 40 |
| Autopistas Segunda Clase | 30 |
| Carretera Primera Clase | 25 |
| Carretera Segunda Clase | 20 |
| Carretera Tercera Clase | 16 |

Fuente. Manual de carreteras: Diseño Geométrico – 2018.

En general, los anchos de faja de dominio o derecho de vía, fijados por la autoridad competente se incrementarán en 5.00 m, en los siguientes casos:

- Del borde superior de los taludes de corte más alejados.
- Del pie de los terraplenes más altos.
- Del borde más alejado de las obras de drenaje.
- Del borde exterior de los caminos de servicio.

Tabla N°21: RESUMEN DE CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DE DISEÑO

| DESCRIPCIÓN | VALOR |
|---|-------------------|
| IMD | 370.00 Veh. /día |
| Clasificación Vial | Tercera Clase |
| Longitud Total | 6.01 Km |
| Orografía tipo | Tipo 1 |
| Ancho de Calzada | 6.60 m |
| Vehículo de Diseño | C2 |
| Velocidad Directriz | 40 km/h |
| Ancho de Berma | 1.20 m c/lado |
| Bombeo de Calzada | 2.0% |
| Radio Mínimo | 50 m |
| Pendiente Máxima | 8.00 % |
| Pendiente Mínima | 0.5 % |
| K mín. Convexo | 1.9 |
| K min Cóncavo | 6 |
| Longitud Mínima De la Curva Vertical | 50 m |
| Peralte máximo | 8.0% - 10% |
| Talud de Corte | Variable H: V |
| Talud de relleno | 1:1 H: V |
| Superficie de rodadura | Carpeta asfáltica |
| Tipo de cuneta | Triangular |

Fuente: Informe geométrico

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CENTRO POBLADO VICHAYAL – CENTRO POBLADO LUYA, DISTRITO TUMÁN, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN : LUYA-TUMAN-LAMBAYEQUE

RESPONSABLE :

FECHA : JUNIO 2023

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La presente Memoria de Cálculo corresponde al análisis de la estructura del pavimento flexible del proyecto "**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CENTRO POBLADO VICHAYAL – CENTRO POBLADO LUYA, DISTRITO TUMÁN, PROVINCIA CHICLAYO - LAMBAYEQUE**"

2. IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA

El tramo en estudio corresponde a una carretera de tercera clase, ubicada entre el Distrito de TUMAN y los centros poblados de Luya, Los Cajusoles, Vichayal, distrito de Tumán, provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

3. ESTUDIO DE SUELOS

Se ha efectuado un concienzudo Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se han determinado las características del tipo de suelo presente en la carretera y cuyos resultados son:

Tabla 17.

Resultados de ensayo de Proctor modificado y CBR.

**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL,
CENTRO POBLADO VICHAYAL – CENTRO
POBLADO LUYA, DISTRITO TUMÁN, PROVINCIA
CHICLAYO - LAMBAYEQUE”**

| N° CALICATA | PROCTOR | | CBR | |
|-------------|--------------------|-------------------|------|------|
| | DENSIDAD MAXIMA | HUMEDAD OPTIMA | 95% | 100% |
| 01(DER) | - | - | - | - |
| 02 (EJE) | 2.115 | 7.6 | 42.7 | 59.3 |
| 03(IZQ) | - | - | - | - |
| 04(DER) | 1.884 | 10.9 | 15.2 | 22.2 |
| 05(EJE) | - | - | - | - |
| 06(IZQ) | 1.897 | 11.4 | 16.0 | 19.7 |
| 07(DER) | - | - | - | - |
| 08(EJE) | 1.936 | 11.0 | 16.3 | 23.7 |

| | | | | |
|---------|-------|------|------|------|
| 09(IZQ) | - | - | - | - |
| 10(DER) | 1.913 | 10.4 | 17.7 | 21.6 |
| 11(EJE) | - | - | - | - |
| 12(IZQ) | 1.925 | 9.9 | 16.0 | 19.8 |

Fuente: Elaboración propia.

4. ESTUDIO DE TRAFICO

El volumen de tráfico vehicular de la carretera, determinado para un período de duración de 20 años (año 2043) y con una tasa de crecimiento del 1.04% es:

Tabla 12.

Proyección de tráfico futuro hasta 20 años.

Resultados del conteo de tráfico:

Mes: 1 de mayo al 7 de mayo

| Tipo de Vehículo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|--------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| Autos | 56 | 42 | 53 | 48 | 41 | 63 | 49 |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 136 | 131 | 122 | 113 | 110 | 132 | 123 |
| Micro | 15 | 18 | 27 | 20 | 15 | 15 | 21 |
| Bus 2E | 18 | 20 | 35 | 40 | 34 | 39 | 22 |
| Bus 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Camión 2E | 8 | 30 | 30 | 29 | 38 | 43 | 26 |
| Camión 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Camión 4E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 3T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trayler 3T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 233 | 241 | 267 | 250 | 238 | 292 | 243 | |

RESULTADOS DEL PROMEDIO CONTEO VEHICULAR DIARIO

- IMD CORREGIDO (veh/día):

| Tipo de Vehículo | Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día | | | | | | | TOTAL, SEMANA | IMD _s | FC | IMD _a |
|--------------------------|---|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|---------------|------------------|--------|------------------|
| | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | | | | |
| Autos | 56 | 42 | 53 | 48 | 41 | 63 | 49 | 352 | 50 | 1.0712 | 54 |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 136 | 131 | 122 | 113 | 110 | 132 | 123 | 867 | 124 | 1.0712 | 133 |
| Micro | 15 | 18 | 27 | 20 | 15 | 15 | 21 | 131 | 19 | 0.9625 | 18 |
| Bus 2E | 18 | 20 | 35 | 40 | 34 | 39 | 22 | 208 | 30 | 0.9625 | 29 |
| Bus 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Camión 2E | 8 | 30 | 30 | 29 | 38 | 43 | 26 | 204 | 29 | 0.9625 | 28 |
| Camión 3E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Camión 4E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Trayler 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Trayler 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|---------------|--------|------------|
| Trayler 3T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| Trayler 3T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9625 | 0 |
| TOTAL | 233 | 241 | 267 | 250 | 238 | 292 | 243 | 1764 | 252.00 | | 262 |

Índice Medio Anual (IMDA)

El cálculo del IMDA para el periodo de diseño (20 años), es de 370 Veh. /día correspondiendo a el tránsito menor a 400 y mayor a 200Veh. /día.

Tráfico por Tipo de Vehículo

| Tipo de Vehículo | IMD | Distribución (%) |
|--------------------------|------------|------------------|
| Autos | 66 | 20.50% |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 162 | 50.31% |
| Micro | 20 | 6.21% |
| Bus 2E | 32 | 9.94% |
| Bus 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 2E | 42 | 13.04% |
| Camión 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 4E | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T3 | 0 | 0.00% |
| IMD | 322 | 100% |

Índice Medio Anual (IMDA): Demanda Proyectada "Con Proyecto"

El cálculo del IMDA para el periodo de diseño (20 años) con el proyecto, asciende a 370 Veh. /día correspondiendo a el tránsito menor a 400 y mayor a 200Veh. /día.

Tráfico Projectado por Tipo de Vehículo

| Tipo de Vehículo | IMD | Distribución (%) |
|--------------------------|------------|------------------|
| Autos | 76 | 18.95% |
| Camioneta Pick Up y C.R. | 187 | 46.63% |
| Micro | 24 | 5.99% |
| Bus 2E | 38 | 9.48% |
| Bus 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 2E | 76 | 18.95% |
| Camión 3E | 0 | 0.00% |
| Camión 4E | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S1/2S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 2S3 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler 3S1/3S2 | 0 | 0.00% |
| Semi Trayler >=3S3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 2T3 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T2 | 0 | 0.00% |
| Trayler 3T3 | 0 | 0.00% |
| IMD | 401 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia.

5. CALCULO DE EJES EQUIVALENTES

Es la cantidad pronosticada de repeticiones del eje de carga equivalente de 18 kips (8,16 t = 80 kN) para un periodo determinado, se utilizan los pesos y medidas de todos los vehículos ya que el tránsito está compuesto por unidades de diferente peso y número de ejes.

$$ESAL = \sum (f \times IMDA) \times 365 \times FD \times FC \times \left(\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right)$$

Donde:

$\sum(f \times IMDA)$ = Sumatoria de factores de equivalencia por IMDA.

365 = Representa los días del año.

FD = Factor de direccionalidad.

FC = Factor de carril

r = Tasa de crecimiento

n = Periodo de diseño






5.1. FACTORES DE EQUIVALENCIA $\sum(f \times IMDA)$

Son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

Tabla 12.

Pesos por unidades de vehículos usados en el proyecto.

| CONFIGURACIÓN VEHICULAR | DESCRIPCIÓN GRAFICA DEL VEHICULO | CARGAS POR EJES EN TN | | | |
|----------------------------|---|-----------------------|------------------|--------|--------|
| | | eje delantero | ejes posteriores | | |
| | | | simple | tándem | tridem |
| B2 |  | 7 | 11 | | |
| B3-1 |  | 7 | | 16 | |
| B4-1 |  | 7 | | 16 | |

| | | | | | |
|------|---|---|----|----|----|
| C2 |  | 7 | 11 | | |
| C3R3 |  | 7 | 11 | 18 | |
| C4 |  | 7 | | | 23 |
| T2S1 |  | 7 | 11 | | |
| T2S3 |  | 7 | 11 | | 25 |

Fuente: Tabla de pesos y medidas de vehículos.

Para el cálculo de los factores de equivalencia se utilizan los valores de las tablas del apéndice D de la guía AASHTO 93, para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados y tipo de pavimento:

Tabla 12.

Relación de cargas por eje para determinar ejes equivalentes (EE) para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos.

| TIPO DE EJE | EJE EQUIVALENTE |
|---|------------------------------|
| Eje simple de ruedas simples (EE _{S1}) | $EE_{S1} = (P/6.6)^{4.0}$ |
| Eje simple de ruedas dobles (EE _{S2}) | $EE_{S2} = (P/8.20)^{4.0}$ |
| Eje Tándem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1}) | $EE_{TA1} = (P/14.8)^{4.0}$ |
| Eje Tándem (2 ejes ruedas dobles) (EE _{TA2}) | $EE_{TA2} = (P/15.10)^{4.0}$ |
| Eje Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1}) | $EE_{TR1} = (P/20.7)^{3.9}$ |
| Eje Tridem (3 ejes ruedas dobles) (EE _{TR2}) | $EE_{TR2} = (P/21.80)^{3.9}$ |
| P = peso real por eje en toneladas | |

Fuente: Cuadro 6.3: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

En el proyecto se han utilizado los siguientes factores de carga, según los vehículos del IMDA.

Tabla 12.

Cargas por eje para vehículos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.2. FACTOR DE DIRECCIONALIDAD Y DE CARRIL (FD Y FC)

El factor de direccionalidad corresponde a la relación del número de vehículos pesados que circulan en una dirección, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra.

El factor de carril expresado en una relación corresponde al carril que recibe el mayor número de EE, teniendo en cuenta el número de direcciones o sentidos y el número de carriles por calzada de la carretera.

Tabla 12.

Factores de distribución direccional y de carril.

| NUMERO DE CALZADAS | NUMERO DE SENTIDOS | NUMERO DE CARRILES POR SENTIDO | FACTOR DIRECCIONAL (FD) | FACTOR CARRIL (FC) | FACTOR PODENRADO FD X FC |
|--|--------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1 calzada (para IMDA total de la calzada) | 1 sentido | 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 sentido | 2 | 1.00 | 0.80 | 0.80 |
| | 1 sentido | 3 | 1.00 | 0.60 | 0.60 |
| | 1 sentido | 4 | 1.00 | 0.50 | 0.50 |
| | 2 sentidos | 1 | 0.50 | 1.00 | 0.50 |
| | 2 sentidos | 2 | 0.50 | 0.80 | 0.40 |
| 2 calzadas con separador central (para IMDA total de las dos calzadas) | 2 sentidos | 1 | 0.50 | 1.00 | 0.50 |
| | 2 sentidos | 2 | 0.50 | 0.80 | 0.40 |
| | 2 sentidos | 3 | 0.50 | 0.60 | 0.30 |
| | 2 sentidos | 4 | 0.50 | 0.50 | 0.25 |

Fuente: Cuadro 6.1: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

5.3. TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (n) La tasa de crecimiento del tránsito es la correlación dinámica del crecimiento socio económico, asociada a la tasa de crecimiento poblacional para vehículos de pasajeros y la tasa anual de crecimiento de la economía PBI para vehículos de carga.

| | |
|-------------|--|
| 1.40 | Tasa de Crecimiento Anual de la Población |
| 2.20 | Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional |

5.4. DETERMINACION DE ESAL

Los datos del proyecto para el cálculo de ESAL del proyecto son:

| CÁLCULO DEL N° DE REPETICIONES DE EJE EQUIVALENTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|----------------------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------------|
| Descripción | | Vehículos Livianos | | Micro | Bus | | Camión | | | Semi Trailer | | | Trailer | | | | Total | Acumulado | Total | |
| | | Moto, Auto y Station Wagon | Camioneta Pick. Up - Cami Rural | | 2E | >=3E | 2E | 3E | 4E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | | | | >=3T3 |
| Índice Medio Diario Anual Total | 2022 | 54 | 133 | 18 | 29 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 262 | | |
| Fca.Fo | | 0.0030 | 0.0030 | 4.5676 | 4.5676 | 4.5676 | 4.5676 | 4.5676 | 4.5676 | 6.59 | 6.59 | 6.59 | 6.59 | 11.1721 | 11.1721 | 11.1721 | 11.1721 | | | |
| Tasa crecimiento = R | | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | | | |
| R/100 = r | | 0.0119 | 0.0119 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.0119 | 0.0119 | 0.0119 | 0.0119 | 0.0119 | 0.0119 | 0.0119 | 0.012 | | | |
| Factor de Crecimiento | | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | 1.0119 | | | |
| Días del año | | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | | | |
| Dx.Da.Fca.Fo.x.R ⁿ | 2022 | 59 | 146 | 30.009 | 48.548 | 0 | 46.681 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125.243 | 125.243 | 125242.8130 |
| | 2023 | 60 | 147 | 30.366 | 48.923 | 0 | 47.236 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 126.739 | 251.976 | 251976.0195 |
| | 2024 | 61 | 149 | 30.723 | 49.306 | 0 | 47.798 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 128.244 | 378.712 | 378711.6897 |
| | 2025 | 62 | 151 | 31.089 | 49.696 | 0 | 48.367 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129.770 | 506.936 | 506955.5144 |
| | 2026 | 63 | 153 | 31.463 | 50.095 | 0 | 48.943 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 131.314 | 636.725 | 636725.4406 |
| | 2027 | 64 | 155 | 31.843 | 50.501 | 0 | 49.525 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 132.877 | 768.040 | 768039.6289 |
| | 2028 | 65 | 158 | 32.217 | 51.904 | 0 | 50.115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 134.458 | 900.916 | 900916.4580 |
| | 2029 | 66 | 160 | 32.600 | 52.322 | 0 | 50.711 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 136.058 | 1.035.375 | 1.035374.5174 |
| | 2030 | 66 | 162 | 32.988 | 52.757 | 0 | 51.314 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 137.677 | 1.171.493 | 1.171493.6297 |
| | 2031 | 67 | 164 | 33.380 | 53.197 | 0 | 51.925 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 139.316 | 1.309.210 | 1.309210.8136 |
| | 2032 | 67 | 166 | 33.778 | 54.420 | 0 | 52.543 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 140.973 | 1.448.425 | 1.448425.3192 |
| | 2033 | 68 | 168 | 34.180 | 55.067 | 0 | 53.168 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 142.651 | 1.589.399 | 1.589398.81 |
| | 2034 | 69 | 170 | 34.586 | 55.722 | 0 | 53.801 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 144.349 | 1.732.020 | 1.732049.82 |
| | 2035 | 70 | 172 | 34.998 | 56.386 | 0 | 54.441 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 146.066 | 1.876.398 | 1.876398.316 |
| | 2036 | 71 | 174 | 35.414 | 57.057 | 0 | 55.089 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 147.804 | 2.022.465 | 2.022464.66 |
| | 2037 | 71 | 176 | 35.836 | 57.735 | 0 | 55.745 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149.563 | 2.170.269 | 2.170269.14 |
| | 2038 | 72 | 178 | 36.262 | 58.423 | 0 | 56.408 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 151.343 | 2.319.833 | 2.319833.50 |
| | 2039 | 73 | 180 | 36.694 | 59.118 | 0 | 57.079 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 153.144 | 2.471.176 | 2.471176.67 |
| | 2040 | 74 | 182 | 37.130 | 59.821 | 0 | 57.758 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 154.967 | 2.624.330 | 2.624330.81 |
| | 2041 | 75 | 185 | 37.572 | 60.533 | 0 | 58.446 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 156.811 | 2.779.286 | 2.779286.37 |
| | 2042 | | | | | | | | | | | | | | | | | 158.676 | 2.936.097 | 2.936097.84 |

Tabla 12.

Numero de repeticiones acumuladas de ejes equivalentes.

| TIPO DE CAMINOS | TRAFICO | EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS | |
|-------------------------------------|---------|------------------------------|------------|
| Caminos de bajo volumen de transito | Tp0 | 75,000 | 150,000 |
| | Tp1 | 150,001 | 300,000 |
| | Tp2 | 300,001 | 500,000 |
| | Tp3 | 500,001 | 750,000 |
| | Tp4 | 750,001 | 1,000,000 |
| resto de caminos | Tp5 | 1,000,001 | 1,500,000 |
| | Tp6 | 1,500,001 | 3,000,000 |
| | Tp7 | 3,000,001 | 5,000,000 |
| | Tp8 | 5,000,001 | 7,500,000 |
| | Tp9 | 7,500,001 | 10,000,000 |
| | Tp10 | 10,000,001 | 12,500,000 |
| | Tp11 | 12,500,001 | 15,000,000 |
| | Tp12 | 15,000,001 | 20,000,000 |
| | Tp13 | 20,000,001 | 25,000,000 |
| | Tp14 | 25,000,001 | 30,000,000 |
| | Tp15 | 30,000,000 | 30,000,000 |

Fuente: Cuadro 6.15: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

6. CALCULO DE ESPESOR DE PAVIMENTO POR METODO AASHTO 1993

Está basado en la pérdida del índice de serviciabilidad durante la vida de servicio del pavimento. Siendo este un parámetro que representa las bondades de la superficie de rodadura para circular sobre ella. Se determina mediante la expresión:

$$\log_{10}(W18) = Z_R \times S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Donde:

W 18 = Numero de ejes equivalentes.

Zr = Tasa de variación estándar de R

| | | |
|--------------|---|--|
| R | = | Factor de confiabilidad |
| ΔPSI | = | Variación de serviciabilidad ($P_i - P_t$) |
| P_i | = | Índice de serviciabilidad inicial |
| P_t | = | Índice de serviciabilidad final |
| So | = | Desviación estándar combinada |
| Mr | = | Módulo de resiliencia |
| SN | = | Número estructural requerido |

6.1. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)

Es la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño de acuerdo a lo previsto.

Se denomina confiabilidad (R%) a la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación. También se puede entender a la confiabilidad como un factor de seguridad, de ahí que su uso se debe al mejor de los criterios.

Tabla 12.

Valores recomendados de nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño 10 o 20 años.

| TIPO DE CAMINOS | TRAFICO | EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS | | NIVEL DE CONFIABILIDAD (R) |
|-------------------------------------|---------|------------------------------|------------|----------------------------|
| Caminos de bajo volumen de tránsito | Tp0 | 100,000 | 150,000 | 65% |
| | Tp1 | 150,001 | 300,000 | 70% |
| | Tp2 | 300,001 | 500,000 | 75% |
| | Tp3 | 500,001 | 750,000 | 80% |
| | Tp4 | 750,001 | 1,000,000 | 80% |
| resto de caminos | Tp5 | 1,000,001 | 1,500,000 | 85% |
| | Tp6 | 1,500,001 | 3,000,000 | 85% |
| | Tp7 | 3,000,001 | 5,000,000 | 85% |
| | Tp8 | 5,000,001 | 7,500,000 | 90% |
| | Tp9 | 7,500,001 | 10,000,000 | 90% |
| | Tp10 | 10,000,001 | 12,500,000 | 90% |
| | Tp11 | 12,500,001 | 15,000,000 | 90% |
| | Tp12 | 15,000,001 | 20,000,000 | 95% |
| | Tp13 | 20,000,001 | 25,000,000 | 95% |
| | Tp14 | 25,000,001 | 30,000,000 | 95% |
| | Tp15 | 30,000,000 | 30,000,000 | 95% |

Fuente: Cuadro 12.6: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

6.2. TASA DE VARIACION ESTANDAR (Zr)

El coeficiente de desviación estándar normal representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos de una distribución normal.

Tabla 12.

Coeficiente estadístico de la desviación estándar normal para una sola etapa de diseño 10 o 20 años.

| TIPO DE CAMINOS | TRAFICO | EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS | | DESVIACION ESTANDAR NORMAL (ZR) |
|-------------------------------------|---------|------------------------------|------------|---------------------------------|
| Caminos de bajo volumen de transito | Tp0 | 100,000 | 150,000 | -0.385 |
| | Tp1 | 150,001 | 300,000 | -0.524 |
| | Tp2 | 300,001 | 500,000 | -0.674 |
| | Tp3 | 500,001 | 750,000 | -0.842 |
| | Tp4 | 750,001 | 1,000,000 | -0.842 |
| resto de caminos | Tp5 | 1,000,001 | 1,500,000 | -1.036 |
| | Tp6 | 1,500,001 | 3,000,000 | -1.036 |
| | Tp7 | 3,000,001 | 5,000,000 | -1.036 |
| | Tp8 | 5,000,001 | 7,500,000 | -1.282 |
| | Tp9 | 7,500,001 | 10,000,000 | -1.282 |
| | Tp10 | 10,000,001 | 12,500,000 | -1.282 |
| | Tp11 | 12,500,001 | 15,000,000 | -1.282 |
| | Tp12 | 15,000,001 | 20,000,000 | -1.645 |
| | Tp13 | 20,000,001 | 25,000,000 | -1.645 |
| | Tp14 | 25,000,001 | 30,000,000 | -1.645 |
| | Tp15 | 30,000,000 | 30,000,000 | -1.645 |

Fuente: Cuadro 12.8: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

6.3. VARIACION DE SERVICIABILIDAD (ΔPSI)

Es la comodidad de circulación ofrecida al usuario. Su valor varío de 0 a 5, donde un valor de 5 refleja la mejor comodidad teórica y por el contrario un valor de 0 refleja el peor. Cuando la condición de la vía decrece por deterioro, el ΔPSI también decrece.

| ÍNDICE DE SERVICIO | CALIFICACIÓN |
|--------------------|---------------|
| 5 | Excelente |
| 4 | Muy bueno |
| 3 | Bueno |
| 2 | Regular |
| 1 | Malo |
| 0 | Intransitable |

a) SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)

Es la condición de la vía recientemente construida.

| TIPO DE CAMINOS | TRAFICO | EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS | | INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi) |
|-------------------------------------|---------|------------------------------|-------------|--|
| | | | | |
| Caminos de Bajo Volumen de Tránsito | Tr1 | 150,001 | 300,000 | 3.80 |
| | Tr2 | 300,001 | 500,000 | 3.80 |
| | Tr3 | 500,001 | 750,000 | 3.80 |
| | Tr4 | 750,001 | 1,000,000 | 3.80 |
| Resto de Caminos | Tr5 | 1,000,001 | 1,500,000 | 4.00 |
| | Tr6 | 1,500,001 | 3,000,000 | 4.00 |
| | Tr7 | 3,000,001 | 5,000,000 | 4.00 |
| | Tr8 | 5,000,001 | 7,500,000 | 4.00 |
| | Tr9 | 7,500,001 | 10'000,000 | 4.00 |
| | Tr10 | 10'000,001 | 12'500,000 | 4.00 |
| | Tr11 | 12'500,001 | 15'000,000 | 4.00 |
| | Tr12 | 15'000,001 | 20'000,000 | 4.20 |
| | Tr13 | 20'000,001 | 25'000,000 | 4.20 |
| | Tr14 | 25'000,001 | 30'000,000 | 4.20 |
| | Tr15 | | >30'000,000 | 4.20 |

Fuente: Cuadro 12.8: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

b) SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)

Es la condición de la vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción.

| TIPO DE CAMINOS | TRAFICO | EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS | | INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt) |
|-------------------------------------|---------|------------------------------|-------------|--------------------------------------|
| | | | | |
| Caminos de Bajo Volumen de Tránsito | Tr1 | 150,001 | 300,000 | 2.00 |
| | Tr2 | 300,001 | 500,000 | 2.00 |
| | Tr3 | 500,001 | 750,000 | 2.00 |
| | Tr4 | 750,001 | 1,000,000 | 2.00 |
| Resto de Caminos | Tr5 | 1,000,001 | 1,500,000 | 2.50 |
| | Tr6 | 1,500,001 | 3,000,000 | 2.50 |
| | Tr7 | 3,000,001 | 5,000,000 | 2.50 |
| | Tr8 | 5,000,001 | 7,500,000 | 2.50 |
| | Tr9 | 7,500,001 | 10'000,000 | 2.50 |
| | Tr10 | 10'000,001 | 12'500,000 | 2.50 |
| | Tr11 | 12'500,001 | 15'000,000 | 2.50 |
| | Tr12 | 15'000,001 | 20'000,000 | 3.00 |
| | Tr13 | 20'000,001 | 25'000,000 | 3.00 |
| | Tr14 | 25'000,001 | 30'000,000 | 3.00 |
| | Tr15 | | >30'000,000 | 3.00 |

Fuente: Cuadro 12.8: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

RESUMEN:

Tabla 12.

Coefficientes de serviciabilidad inicial y final.

| TIPO DE CAMINOS | TRAFICO | EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS | | INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (PI) | INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (PT) |
|-------------------------------------|---------|------------------------------|------------|--|--------------------------------------|
| Caminos de bajo volumen de transito | Tp0 | 100,000 | 150,000 | 3.800 | 2.000 |
| | Tp1 | 150,001 | 300,000 | 3.800 | 2.000 |
| | Tp2 | 300,001 | 500,000 | 3.800 | 2.000 |
| | Tp3 | 500,001 | 750,000 | 3.800 | 2.000 |
| | Tp4 | 750,001 | 1,000,000 | 4.000 | 2.500 |
| resto de caminos | Tp5 | 1,000,001 | 1,500,000 | 4.000 | 2.500 |
| | Tp6 | 1,500,001 | 3,000,000 | 4.000 | 2.500 |
| | Tp7 | 3,000,001 | 5,000,000 | 4.000 | 2.500 |
| | Tp8 | 5,000,001 | 7,500,000 | 4.000 | 2.500 |
| | Tp9 | 7,500,001 | 10,000,000 | 4.000 | 2.500 |
| | Tp10 | 10,000,001 | 12,500,000 | 4.000 | 2.500 |
| | Tp11 | 12,500,001 | 15,000,000 | 4.000 | 2.500 |
| | Tp12 | 15,000,001 | 20,000,000 | 4.200 | 3.000 |
| | Tp13 | 20,000,001 | 25,000,000 | 4.200 | 3.000 |
| | Tp14 | 25,000,001 | 30,000,000 | 4.200 | 3.000 |
| | Tp15 | 30,000,000 | 30,000,000 | 4.200 | 3.000 |

Fuente: Cuadro 12.10 y 12.11: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

$$\Delta \text{PSI} = P_o - P_t$$

$$\Delta \text{PSI} = 1.50$$

6.4. DESVIACION ESTANDAR COMBINADA (So)

Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento como, por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50.

| | |
|---------------------------|-------------|
| Para pavimentos flexibles | 0.40 – 0.50 |
| En construcción nueva | 0.45 |

Fuente: Cuadro 12.10 y 12.11: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

| | |
|------|-------|
| So = | 0.450 |
|------|-------|

6.5. MODULO DE RESILENCIA (Mr)

El módulo resiliente es una medida de la rigidez del suelo de sub rasante, el cual para su cálculo, deberá determinarse mediante el ensayo de resiliencia determinado de acuerdo a las recomendaciones del AASHTO

Es una medida de rigidez del suelo de sub rasante, el cual para su cálculo se emplea la expresión:

$$Mr (ksi) = (2555 \times CBR^{0.64})/1000$$

Entonces de los resultados de estudio de mecánica de suelos:

$$Mr (ksi) = 15.1873$$

6.6. NUMERO ESTRUCTURAS (SN)

Utilizando la aplicación AASHTO 93, se ingresan los datos:

| | | |
|--------------|---|-------------|
| W 18 | = | 2936097.04 |
| Zr | = | -1.036 |
| R | = | 85% |
| ΔPSI | = | 1.5 |
| Pi | = | 4 |
| Pt | = | 2.0 |
| So | = | 0.45 |
| Mr | = | 15187.30psi |

Obteniéndose por interpolación: **NE = 2.450**

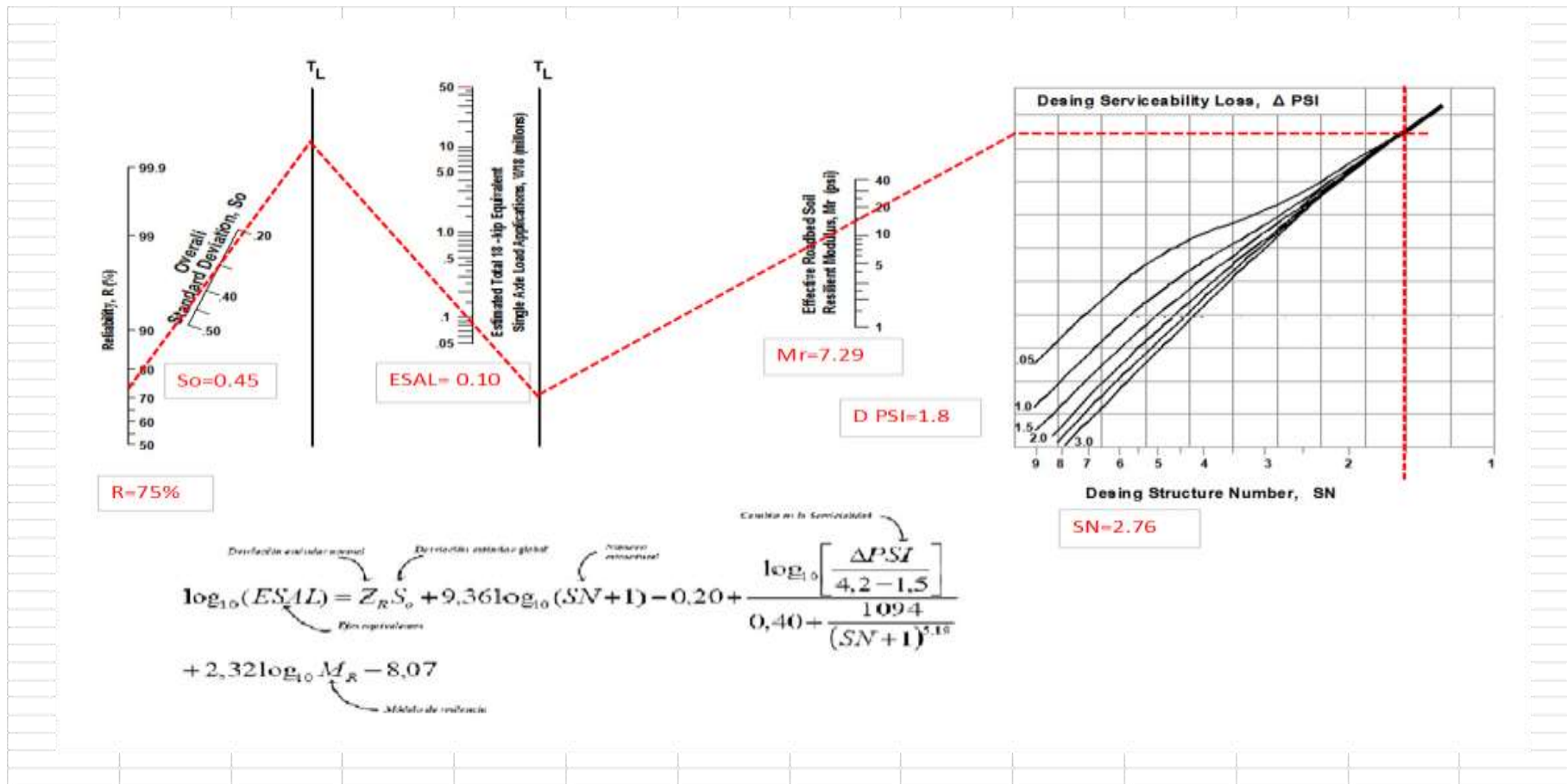


Figura 1: Carta de diseño de pavimento

Fuente: DG-2018

7. SELECCIÓN DE ESPESORES DE CAPA

Para la determinación de los espesores de cada una de las capas, se utilizan los coeficientes estructurales del método AASHTO.

Tabla 12.

Coefficientes estructurales método AASHTO.

| COMPONENTE DEL PAVIMENTO | COEF. | VALOR ESTRUCT. ai (cm ⁻¹) | OBSERVACIÓN |
|---|-------|---------------------------------------|--|
| CAPA SUPERFICIAL | | | |
| Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF) | a1 | 0.170 | Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico |
| Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión. | a1 | 0.125 | Capa Superficial para Tráfico ≤ 1'000,000 EE |
| Micro pavimento 25mm | a1 | 0.130 | Capa Superficial para Tráfico ≤ 1'000,000 EE |
| Tratamiento Superficial Bicapa | a1 | 0.25 (*) | Capa Superficial para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contra curvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos |
| Lechada asfáltica (slurry seal) de 12mm. | a1 | 0.15 (*) | Capa Superficial para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos |
| (*) Valor Global (no se considera el espesor) | | | |
| BASE | | | |
| Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS | a2 | 0.052 | Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE |
| Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS | a2 | 0.054 | Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE |
| Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 500 lb) | a2a | 0.115 | Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico |
| Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²) | a2b | 0.070 | Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico |
| Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²) | a2c | 0.080 | Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico |
| SUBBASE | | | |
| Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS | a3 | 0.047 | Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE |
| Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS | a3 | 0.050 | Capa de Sub Base recomendada para Tráfico > 15'000,000 EE |

Fuente: Método AASHTO 1993.

La expresión para determinar los espesores de capa es:

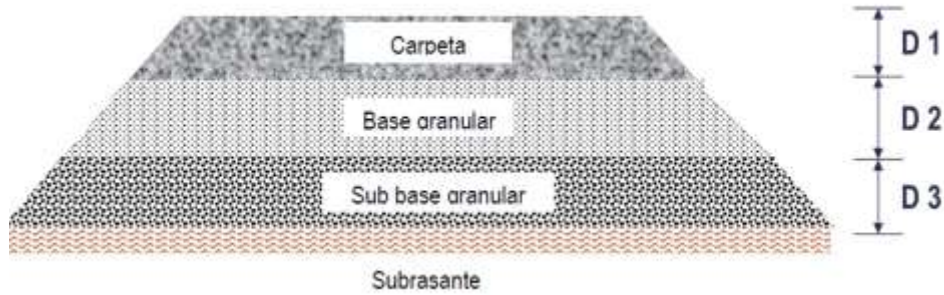


Figura: Estructura de pavimento flexible
Fuente: Dg-2018

$$SN = a_1 D_1 m_1 + a_2 \times D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Donde:

| | | |
|--------------------|---|--|
| SN | = | Número Estructural. |
| a _{1,2,3} | = | Coefficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase. |
| d _{1,2,3} | = | Espesores (en cm) de las capas: superficial, base y subbase. |
| m _{2,3} | = | Coefficiente de drenaje para las capas: superficial, base y subbase. |

7.1. COEFICIENTES DE CAPA

Los valores asumidos para cada una de las capas de pavimento del proyecto son:

| | | | | |
|----------------|---|--|---|-------|
| a ₁ | = | Carpeta asfáltica en caliente | = | 0.170 |
| a ₂ | = | Base granular CBR 80% compactada al 100% | = | 0.052 |
| a ₃ | = | Sub base granular CBR 40% compactada al 100% | = | 0.047 |

7.2. ESPESORES MINIMO DE CONCRETO ASFALTICO Y BASE DE AGREGADOS.

Para un ESAL: 2,936,097

Tabla 12.

Espesores mínimos de concreto y agregados de pavimento flexible.

| TRAFICO ESAL | CONCRETO ASFALTICO (PULG.) | BASE DE AGREGADOS (PULG.) |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|
| Menos de 50,000 | 1.0 | 4 |

| | | |
|-----------------------|-----|---|
| 50,001 – 150,000 | 2 | 4 |
| 150,000 – 500,00 | 2.5 | 4 |
| 500,000 – 2,00,000 | 3 | 6 |
| 2,000,000 – 7,000,000 | 3.5 | 6 |
| Mayor de 7,000,000 | 4 | 6 |

Fuente: Método AASHTO 1993.

7.3. COEFICIENTES DE DRENAJE.

- Para m1: No se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto, por lo tanto:

$$m1 = 1.00$$

- Para m2 y m3: Se consideran un tiempo de remoción de agua de 1 día y porcentaje de exposición a la humedad mayor del 25%:

Tabla 12.

Tiempo de drenaje según la calidad de drenaje.

| CALIDAD DE DRENAJE | TIEMPO DE REMOCION DEL AGUA |
|--------------------|-----------------------------|
| Excelente | 2 horas |
| Bueno | 1 día |
| Regular | 1 semana |
| Pobre | 1 mes |
| Muy pobre | No drena |

Fuente: Método AASHTO 1993.

Tabla 12.

Valores para coeficientes de capa modificados de materiales de base y sub base.

| CALIDAD DEL DRENAJE | % DEL TIEMPO QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTA EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACION | | | |
|---------------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | < 1 | 1 – 5 | 5 - 25 | > 25 |
| Excelente | 1.40 – 1.35 | 1.35 – 1.30 | 1.30 – 1.20 | 1.20 |
| Bueno | 1.35 – 1.25 | 1.25 – 1.15 | 1.15 – 1.00 | 1.00 |
| Regular | 1.25 – 1.15 | 1.15 – 1.05 | 1.05 – 0.80 | 0.80 |

| | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|------|
| Pobre | 1.15 – 1.05 | 1.05 – 0.80 | 0.80 – 0.60 | 0.60 |
| Muy pobre | 1.05 – 0.95 | 0.95 – 0.75 | 0.75 – 0.40 | 0.40 |

Fuente: Método AASHTO 1993.

Entonces: $m_2 = 1.15$

$m_3 = 1.00$

7.4. DETERMINANDO ESPESORES DE CAPA

$$SN = a_1 D_1 m_1 + a_2 \times D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Datos:

SN = 2.450

a1 = 0.17

m1 = 1.00

D1 = considerando espesor de 1.97" = 5 cm

a2 = 0.052

m2 = 1.15

D2 = considerando espesor mínimo 5.90" = 15 cm

a3 = 0.047

m3 = 1.00

D3 = ¿? A calcular

$$2.450 = (0.17 \times 1.00 \times 5) + (0.052 \times 1.15 \times 15.00) + (0.047 \times 1.00 \times D_3)$$

$$D3 = 14.95 \text{ cm}$$

REDONDEANDO= 15cm

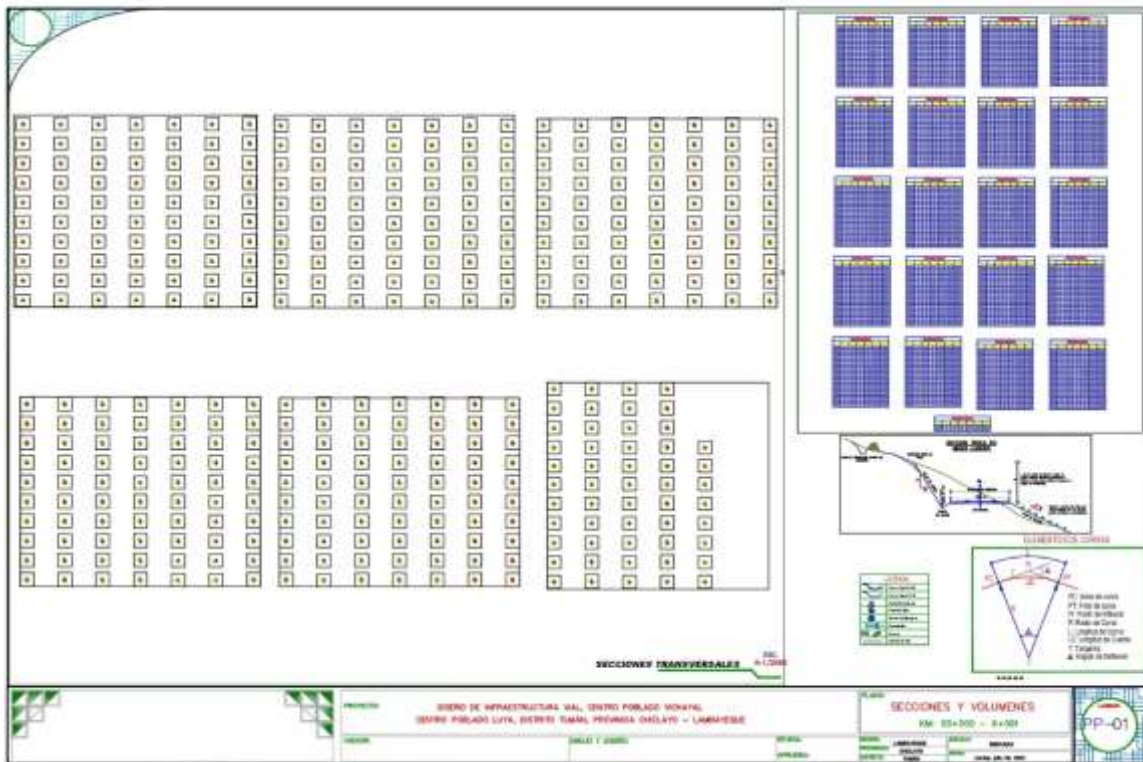
7.5. ESPESORES OBTENIDOS POR CAPA

| | | |
|----------------------------|-------|----------|
| Esesor de Capa Superficial | 1.97" | 5.00 cm |
| Esesor de Base | 5.90" | 15.00 cm |
| Esesor de Subbase | 5.90" | 15.00 cm |

7.6. ESPESORES A UTILIZAR POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

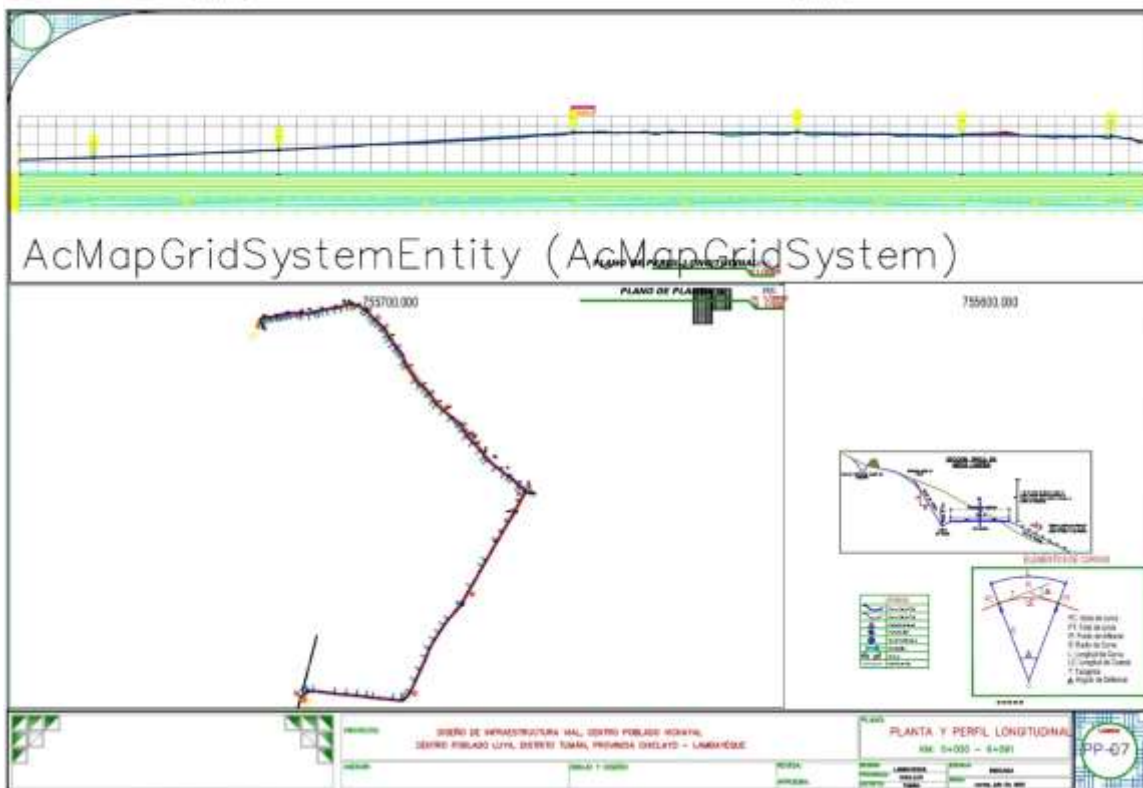
| | |
|-------------------------------------|-----------------|
| Esesor concreto asfaltico | 5.00cm |
| Esesor de la capa base granular | 15.00 cm |
| Esesor de la capa sub base granular | 15.00 cm |

Planos de obra

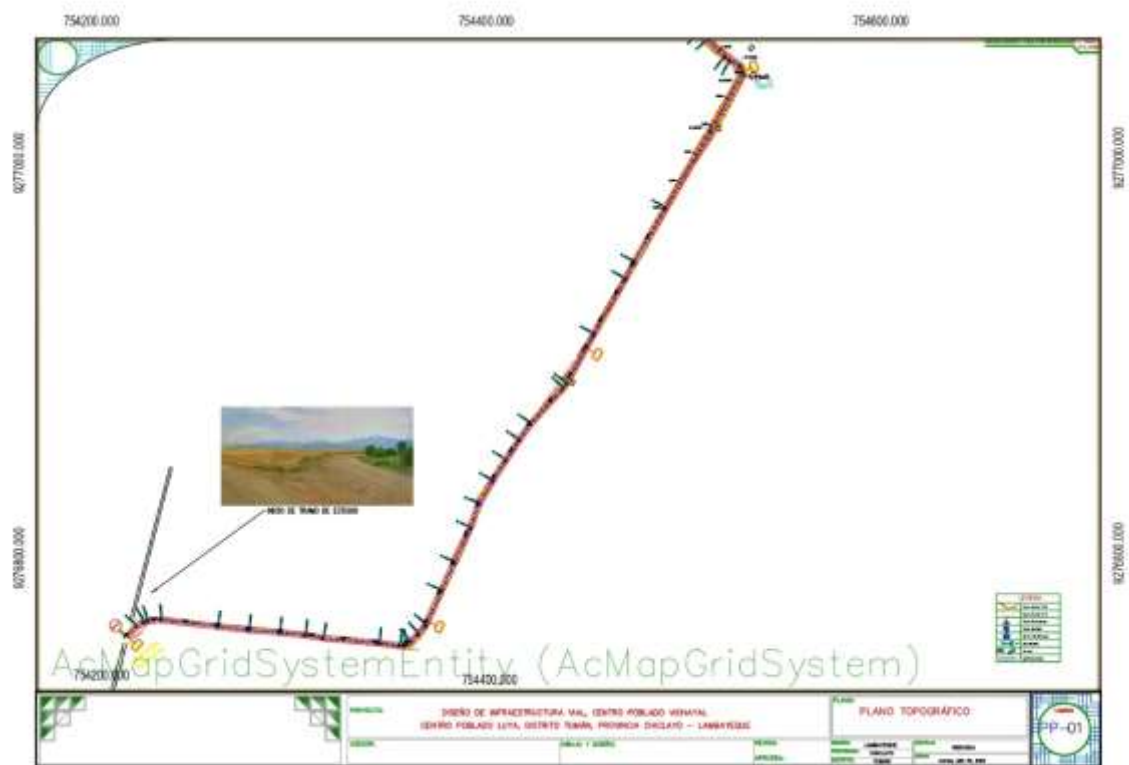


75500.000

75501.000



AcMapGridSystemEntity (AcMapGridSystem)



Anexo 05: Análisis de precios unitarios

010

Página

8

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 020202 CARRETERA

Subpresupuesto 001 CARRETERA

| Partida | 87.06 | (01031919464-0202062-01) | POSTES KILOMETRICOS | Costo unitario directo por | | | und | 123.19 |
|---------------------|--|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------|-------------|-----|------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0191010002 | CAPATAZ | | hr | 18000 | 30.00 | 48.00 | | |
| 0191010005 | PEON | | hr | 32000 | 33.00 | 94.00 | | |
| 112.00 | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 024000001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | | kg | 29940 | 2.71 | 6.22 | | |
| 0240000019002 | PINTURA ESMALTE BLANCO | | und | 2500 | 35.00 | 1.75 | | |
| 0240000019004 | PINTURA ESMALTE NEGRO | | und | 2500 | 35.00 | 1.75 | | |
| 024000010 | THINNER | | und | 3250 | 58.90 | 1.47 | | |
| 11.13 | | | | | | | | |
| Partida | 88.01 | (01031401991-0202062-01) | MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | Costo unitario directo por | | | gbl | 100,000.00 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Subcontratos | | | | | | | | |
| 042700001 | MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | | gbl | 10000 | 100,000.00 | 100,000.00 | | |
| 100,000.00 | | | | | | | | |
| Partida | 88.02 | (01031401992-0202062-01) | ACORDADO DE MATERIAL EXCEDENTE | Costo unitario directo por | | | gbl | 200,000.00 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Subcontratos | | | | | | | | |
| 042700001 | SC ACORDADO DE MATERIAL EXCEDENTE | | m2 | 10000 | 200,000.00 | 200,000.00 | | |
| 200,000.00 | | | | | | | | |
| Partida | 88.03 | (01031401991-0202062-01) | RESTAURACION DE LAS AREAS DE MAQUINAS | Costo unitario directo por | | | m2 | 4.90 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0191010002 | CAPATAZ | | hr | 3038 | 33.00 | .11 | | |
| 0191010005 | PEON | | hr | 3152 | 23.00 | .30 | | |
| .41 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | kg | | .91 | .81 | | |
| 03011000000002 | RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton | | hr | 3038 | 250.00 | .86 | | |
| 03011000019900 | CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3 | | hr | 3038 | 213.41 | .81 | | |
| 03012000010001 | MOTONIVELADORA 130 - 135 HP | | hr | 3038 | 300.00 | 1.14 | | |
| 03012000040001 | CAMION VOLQUETE DE 15 rd3 | | hr | 3038 | 180.00 | .88 | | |
| 3.59 | | | | | | | | |

Fecha: 30/06/2023 19:00:08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 002002 CARRETERA
Subpresupuesto 001 CARRETERA

| Partida | 87.03 | (010150101-020062-01) | SEÑAL INFORMATIVA | Costo unitario directo por | | unidad | 967.20 |
|---------------------|--|-----------------------|-------------------|----------------------------|------------|-------------|----------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 133 | 30.00 | 4.00 | |
| 0101010004 | OFICIAL | | m | 13333 | 18.16 | 24.21 | |
| 0101010005 | PEON | | m | 28957 | 30.00 | 86.87 | |
| | | | | | | | 91.54 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0238010002 | LUA PARA FIERRO | | mts | 3000 | 1.00 | .30 | |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | | caj | 3000 | 55.00 | 165.00 | |
| 0240030001 | PINTURA ANTICORROSIÓN | | caj | 2000 | 37.00 | 74.00 | |
| 0240060100001 | SOLVENTE XLCL | | caj | 3000 | 25.00 | 75.00 | |
| 0294010001 | TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO1 3 1/2" X 3/16" | | m | 132400 | 47.00 | 622.38 | |
| | | | | | | | 646.25 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | lote | | 4.26 | 4.26 | |
| 0301020001 | SOLDADORA ELÉCTRICA MONOFÁSICA AL TERMO 225A | | lote | 13333 | 25.00 | 33.33 | |
| | | | | | | | 37.41 |
| Subcontratos | | | | | | | |
| 041100007 | OC FABRICACION DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE | | m2 | 14000 | 100.00 | 1400.00 | |
| | | | | | | | 1400.00 |

| Partida | 87.04 | (010150101-020062-01) | TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS | Costo unitario directo por | | unidad | 26.94 |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 2523 | 33.00 | 83.26 | |
| 0101010003 | OPERARIO | | m | 2997 | 25.00 | 74.93 | |
| 0101010005 | PEON | | m | 5333 | 20.00 | 106.67 | |
| | | | | | | | 164.86 |
| Materiales | | | | | | | |
| 022300002 | PEGAMENTO EPÓXICO | | caj | 2100 | 65.00 | 136.50 | |
| 0299010001 | TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES | | und | 10000 | 6.00 | 60.00 | |
| | | | | | | | 665.00 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | lote | | 35 | 35 | |
| | | | | | | | 35 |

| Partida | 87.05 | (010150101-020062-01) | PINTURA SOBRE EL PAVIMENTO | Costo unitario directo por | | m2 | 14.39 |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 3000 | 33.00 | 99.00 | |
| 0101010003 | OPERARIO | | m | 3100 | 25.00 | 77.50 | |
| 0101010005 | PEON | | m | 3640 | 20.00 | 72.80 | |
| | | | | | | | 149.30 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0240020001 | PINTURA PARA TRAFICO | | caj | 1200 | 70.00 | 84.00 | |
| 0240060100001 | SOLVENTE XLCL | | caj | 2100 | 25.00 | 52.50 | |
| 0240180006 | MICROESFERAS DE VIDRO DROF-03 | | kg | 3000 | 6.00 | 18.00 | |
| | | | | | | | 154.50 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | lote | | 10 | 10 | |
| 030120004 | EQUIPO APLICADOR DE TERMOPLASTICO | | lote | 2100 | 45.00 | 94.50 | |
| | | | | | | | 104.50 |

Fecha: 30/06/2023 19:00:08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 002002 CARRETERA
Subpresupuesto 001 CARRETERA

| Partida | 86.03 | (01830000103-6200062-41) | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES (SUBCONTRATO) | Costo unitario directo por | | m ³ | 5.16 |
|---------------------|------------------------|--------------------------|---|----------------------------|------------|----------------|------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 3080 | 30.00 | 92.40 | |
| 0101010003 | PEON | | m | 3325 | 30.00 | 99.75 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | 04 | 12.40 | |
| 0501000001 | VOLQUETE 6W 330HP 15M3 | | hora | 2180 | 200.00 | 436.00 | |
| 428 | | | | | | | |

| Partida | 87.01 | (01831501001-6200062-41) | SEÑAL PREVENTIVA | Costo unitario directo por | | und. | 360.67 |
|---------------------|---------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|------------|-------------|--------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 1333 | 30.00 | 40.00 | |
| 0101010003 | OPERARIO | | m | 29967 | 25.00 | 749.18 | |
| 0101010004 | PEON | | m | 109000 | 20.00 | 2180.00 | |
| 2770.18 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0213000001 | CONCRETO CICLOPEO | | m ³ | 3600 | 250.00 | 900.00 | |
| 900.00 | | | | | | | |

| Partida | 87.02 | (01831501001-6200062-41) | SEÑAL REGLAMENTARIA | Costo unitario directo por | | und. | 977.83 |
|---------------------|---|--------------------------|---------------------|----------------------------|------------|-------------|--------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 2997 | 30.00 | 89.91 | |
| 0101010003 | OPERARIO | | m | 20000 | 25.00 | 500.00 | |
| 0101010004 | OFICIAL | | m | 13333 | 18.16 | 242.11 | |
| 632.02 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 021800001000 | PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE 3/8" X 6" CON TUERCA Y ARANDELA | | kg | 20000 | 28.00 | 560.00 | |
| 0219000001 | CONCRETO CICLOPEO | | m ³ | 3600 | 250.00 | 900.00 | |
| 0240000001 | PINTURA ESMALTE | | kg | 3000 | 55.00 | 165.00 | |
| 0240000001 | PINTURA ANTICORROSION | | kg | 1400 | 37.00 | 51.80 | |
| 024000015001 | SOLVENTE XLGL | | kg | 3175 | 25.00 | 79.38 | |
| 027110000002 | SEÑALES REGLAMENTARIAS 75 X 75 cm | | und. | 10000 | 37.00 | 370.00 | |
| 0294000001 | TUBO HIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISOH 3 1/2" X 3/16" | | m | 30000 | 47.00 | 1410.00 | |
| 691.58 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | 4.11 | 4.11 | |
| 0301200001001 | CAMION BARANDA (ATN) | | hora | 13333 | 150.00 | 2000.00 | |
| 2004.11 | | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 002002 CARRETERA
Subpresupuesto 001 CARRETERA

| Partida | 84.03 | (0103001001-020302-41) | JUNTAS ASFALTICAS | Costo unitario directo por | | | m | 20.38 |
|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|------------|-------------|---|-------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 010101004 | OFICIAL | | m | 193 | 18.16 | 2.81 | | |
| 010101005 | PEON | | m | 540 | 20.00 | 10.80 | | |
| 15.71 | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 020104001 | PETROLEO D-2 | | gal | 070 | 15.00 | 1.05 | | |
| 020106001001 | ASFALTO MC-200 | | gal | 133 | 25.00 | 3.33 | | |
| 020702001002 | ARENA GRUESA | | m ³ | 002 | 75.00 | 0.15 | | |
| 3.84 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 030101008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | .79 | .79 | | |
| .79 | | | | | | | | |

| Partida | 85.01 | (0103001001-020302-41) | CUNETAS REVESTIDAS (TRIANGULAR) | Costo unitario directo por | | | m | 368.35 |
|---------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---|--------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 010101002 | CAPATAZ | | m | 532 | 20.00 | 10.64 | | |
| 010101005 | PEON | | m | 368 | 20.00 | 7.36 | | |
| 18.00 | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 020701001003 | PEDRA CHANCADA 3/4" | | m ³ | 500 | 100.00 | 50.00 | | |
| 020702001 | ARENA | | m ³ | 540 | 90.00 | 48.60 | | |
| 020707001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m ³ | 180 | 15.00 | 2.70 | | |
| 021301001001 | CEMENTO PORTLAND 750 L/SOL | | gal | 7,500 | 32.00 | 240.00 | | |
| 346.30 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 030101008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | 1.01 | 1.01 | | |
| 030128001002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25' | | hor | 180 | 5.00 | 0.90 | | |
| 1.81 | | | | | | | | |

| Partida | 86.01 | (0103001001-020302-41) | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA MAYOR DE 1 km | Costo unitario directo por | | | m ³ | 10.89 |
|---------------------|--------------------------------------|------------------------|--|----------------------------|------------|-------------|----------------|-------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 010101004 | OFICIAL | | m | 553 | 18.16 | 10.02 | | |
| 10.02 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 030101008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | .03 | .03 | | |
| 030122001001 | CAMION VOLQUETE DE 15 m ³ | | hor | 953 | 90.00 | 85.75 | | |
| 85.78 | | | | | | | | |

| Partida | 86.02 | (0103001001-020302-41) | TRANSPORTE A DISTANCIA MAYOR A 1 km | Costo unitario directo por | | | m ³ | 5.89 |
|---------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------|-------------|----------------|------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 010101004 | OFICIAL | | m | 2148 | 18.16 | 38.99 | | |
| 38.99 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 030101008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | .01 | .01 | | |
| 030122001001 | CAMION VOLQUETE DE 15 m ³ | | hor | 2267 | 90.00 | 204.03 | | |
| 204.04 | | | | | | | | |

Fecha: 30/06/2023 19:00:08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 002002 CARRETERA
Subpresupuesto 001 CARRETERA

| Fecha | 8302 | (9183009833-820262-81) | BASE GRANULAR | Costo unitario directo por | | | m3 | 161.34 |
|---------------------|--|------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------|----|--------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 0222 | 30.00 | 67 | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | m | 2411 | 18.16 | 75 | | |
| 0101010005 | PEON | | m | 3059 | 20.00 | 530 | | |
| 672 | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0207400010002 | MATERIAL GRANULAR PARA BASE | | m3 | 12500 | 50.00 | 6250 | | |
| 6250 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | turno | | 34 | 34 | | |
| 0301300000002 | RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPULSADO 7- 8 ton | | hr | 1628 | 29.00 | 4670 | | |
| 03011800010004 | CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 190-195 HP 3.5 yd | | hr | 0244 | 25.00 | 6.10 | | |
| 03011700020002 | RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110- 165 HP | | hr | 2165 | 245.00 | 484 | | |
| 03011800020001 | TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP | | hr | 0248 | 450.00 | 1127 | | |
| 03012000010001 | MOTOPULSADORA 130- 135 HP | | hr | 3458 | 360.00 | 1374 | | |
| 0301000001 | VOLQUETE 6M 330HP 19M3 | | hr | 3423 | 265.00 | 1113 | | |
| 9212 | | | | | | | | |

| Fecha | 8401 | (91830402891-820262-81) | IMPREGNACION ASFALTICA | Costo unitario directo por | | | m2 | 14.96 |
|---------------------|--|-------------------------|------------------------|----------------------------|------------|-------------|----|-------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 2160 | 30.00 | 48 | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | m | 2160 | 18.16 | 23 | | |
| 0101010005 | PEON | | m | 2960 | 20.00 | 132 | | |
| 203 | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 02010600010001 | ASFALTO RC-250 | | ml | 2350 | 25.00 | 633 | | |
| 633 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | turno | | 13 | 13 | | |
| 03011400000003 | COMPRESORA NEUMATICA 210 - 230 PCM - 87 HP | | hr | 2160 | 150.00 | 343 | | |
| 03012200000002 | CAMION IMPREGNADOR 6X2 175-210 HP 1,800 g | | hr | 2190 | 185.00 | 296 | | |
| 03013800000001 | BARREDORA MECANICA 10-20 HP T.P.LONG. | | hr | 0280 | 30.00 | 40 | | |
| 589 | | | | | | | | |

| Fecha | 8402 | (91830402891-820262-81) | MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE | Costo unitario directo por | | | m3 | 197.55 |
|---------------------|--|-------------------------|------------------------------|----------------------------|------------|-------------|----|--------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$1 | Parcial \$1 | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 1900 | 30.00 | 480 | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | m | 3250 | 25.00 | 810 | | |
| 0101010005 | PEON | | m | 12800 | 20.00 | 2560 | | |
| 3840 | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0201060008 | MEZCLA ASFALTICA | | m3 | 2700 | 200.00 | 1400 | | |
| 1400 | | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010008 | HERRAMIENTAS MANUALES | | turno | | 1.15 | 1.15 | | |
| 03011800020002 | RODILLO VIBRATORIO DYNAPACT LISO CA-25 | | hr | 1900 | 300.00 | 480 | | |
| 03012800020002 | PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 60HP 10-10' | | hr | 1900 | 480.00 | 860 | | |
| 940.15 | | | | | | | | |

Fecha: 30/06/2023 19:00:08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 002002 CARRETERA
Subpresupuesto 001 CARRETERA

| Partida | 8204 | (0103001001-020002-01) | REFRE Y NIVELACION DE ZANJAS | Costo unitario directo por | m ² | 13.84 |
|---------------------|--|------------------------|--|----------------------------|----------------|-------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$: | Parcial \$: |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 2200 | 30.00 | 66.00 |
| 0101010004 | OFICIAL | | m | 2200 | 18.90 | 41.38 |
| 0101010005 | PEON | | m | 3900 | 20.00 | 78.00 |
| 2.85 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0201010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | .28 | .28 |
| 0301100000002 | RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton | | km | 2200 | 250.00 | 550.00 |
| 03012000010001 | MOTONIVELADORA 130 - 135 HP | | km | 2200 | 300.00 | 660.00 |
| 11.88 | | | | | | |
| Partida | 8205 | (0103000001-020002-01) | RELLENO COMPACTADO PARA CONFORMACION DE TERRALEN | Costo unitario directo por | m ³ | 115.15 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$: | Parcial \$: |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 2200 | 30.00 | 66.00 |
| 0101010004 | OFICIAL | | m | 2000 | 18.90 | 37.80 |
| 0101010005 | PEON | | m | 12000 | 20.00 | 240.00 |
| 363.80 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0207010001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m ³ | 1000 | 15.00 | 15.00 |
| 1.80 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0201010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | 1.41 | 1.41 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHAS 7 HP | | km | 3300 | 73.00 | 240.90 |
| 0301100000002 | RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton | | km | 3300 | 250.00 | 825.00 |
| 0301200001 | CAMION CISTERNA | | km | 1315 | 150.00 | 197.25 |
| 1264.56 | | | | | | |
| Partida | 8301 | (0103000001-020002-01) | SIS BASE GRANULAR | Costo unitario directo por | m ³ | 165.71 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$: | Parcial \$: |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | m | 2200 | 30.00 | 66.00 |
| 0101010004 | OFICIAL | | m | 3411 | 18.90 | 64.47 |
| 0101010005 | PEON | | m | 2950 | 20.00 | 59.00 |
| 189.47 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0207000010001 | MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE | | m ³ | 12000 | 45.00 | 540.00 |
| 540.00 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0201010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | .28 | .28 |
| 0301100000002 | RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton | | km | 2100 | 250.00 | 525.00 |
| 03011600010004 | CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 190-195 HP 3.5 yds | | km | 5244 | 250.00 | 1311.00 |
| 03011700000002 | RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 110 - 100 HP | | km | 9100 | 245.00 | 2230.50 |
| 03011800000001 | TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP | | km | 6246 | 450.00 | 2810.70 |
| 03012000010001 | MOTONIVELADORA 130 - 135 HP | | km | 3530 | 300.00 | 1059.00 |
| 0301900001 | VOLQUETE (04 200HP 10M) | | km | 3420 | 265.00 | 906.30 |
| 10000.28 | | | | | | |

Fecha: 30/08/2023 19:00:08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 002002 CARRETERA
Subpresupuesto 001 CARRETERA

| Fecha | 81.05 | (01030010301-020202.01) | INSTALACIONES PROVISIONALES | Costo unitario directo por | | gb | 100,000.00 |
|------------|---|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------|-------------|-------------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$i | Parcial \$i | |
| | Subcontratos | | | | | | |
| 0410010016 | SC INSTALACIÓN DE AGUA | | gb | 1,000 | 30,000.00 | 30,000.00 | |
| 0410100001 | SC INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES | | gb | 1,000 | 40,000.00 | 40,000.00 | |
| 0410010004 | SC DE INSTALACIONES ELECTRICAS | | gb | 1,000 | 30,000.00 | 30,000.00 | |
| | | | | | | | 100,000.00 |

| Fecha | 82.01 | (01030010301-020202.01) | DESBRUCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL | Costo unitario directo por | | hr | 5,842.80 |
|---------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------|-------------|-----------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$i | Parcial \$i | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | hr | 8,000 | 30.00 | 240.00 | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hr | 8,000 | 25.00 | 200.00 | |
| 0101010005 | PEON | | hr | 48,000 | 20.00 | 960.00 | |
| | | | | | | | 1,400.00 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | 42.80 | 42.80 | |
| 0301180002001 | TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP | | hr | 8,000 | 40.00 | 3,200.00 | |
| 0301200004 | MOTOBARRA | | hr | 16,000 | 50.00 | 800.00 | |
| | | | | | | | 4,442.80 |

| Fecha | 82.02 | (01030010301-020202.01) | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO | Costo unitario directo por | | m3 | 31.10 |
|---------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$i | Parcial \$i | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | hr | 3053 | 30.00 | 91.59 | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hr | 3533 | 18.16 | 64.00 | |
| 0101010005 | PEON | | hr | 3,200 | 20.00 | 64.00 | |
| | | | | | | | 219.59 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | 38 | 38 | |
| 0301170001001 | EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP | | hr | 2190 | 40.00 | 87.60 | |
| 0301180002001 | TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP | | hr | 3373 | 48.00 | 161.79 | |
| | | | | | | | 257.99 |

| Fecha | 82.02 | (01030010301-020202.01) | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE | Costo unitario directo por | | m2 | 13.34 |
|---------------|---|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cantidad | Precio \$i | Parcial \$i | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | hr | 2190 | 30.00 | 65.70 | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hr | 2190 | 18.16 | 39.75 | |
| 0101010005 | PEON | | hr | 2800 | 20.00 | 56.00 | |
| | | | | | | | 161.45 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0207010001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | 2190 | 15.00 | 32.85 | |
| | | | | | | | 32.85 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | hora | | 12 | 12 | |
| 0301130006002 | RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton | | hr | 2190 | 20.00 | 43.80 | |
| 0301200001001 | MOTONIVELADORA 130 - 135 HP | | hr | 2190 | 200.00 | 438.00 | |
| 0301220005 | CAMIÓN CISTERNA | | hr | 2190 | 100.00 | 219.00 | |
| | | | | | | | 712.65 |

Fecha: 30/06/2023 19:00:08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 002002 CARRETERA
Subpresupuesto 001 CARRETERA

Partida 81.01 (01830903011-020202-01) MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS (SUBCONTRATO)
Costo unitario directo por est 500,000.00

| Código | Descripción Recurso | Subcontratos | Unidad | Cantidad | Precio \$ | Parcial \$ |
|-----------|----------------------------|--------------|--------|----------|------------|------------|
| 042070001 | 3C MOVILIZACION DE EQUIPOS | | est | 1.0000 | 500,000.00 | 500,000.00 |
| | | | | | | 500,000.00 |

Partida 81.02 (01830904014-020202-01) TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION
Costo unitario directo por km 3,066.02

| Código | Descripción Recurso | Mano de Obra | Unidad | Cantidad | Precio \$ | Parcial \$ |
|---------------|---|-------------------|----------------|----------|-----------|------------|
| 010101005 | PEON | | hr | 72.0000 | 20.00 | 1,440.00 |
| 010101007 | MVLADOR | | hr | 8.0000 | 19.81 | 158.48 |
| 010103000 | TOPOGRAFO | | hr | 16.0000 | 25.75 | 412.00 |
| | | | | | | 2,010.48 |
| | | Materiales | | | | |
| 020400001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 Aglomer2 GRADO 60 | | kg | 3675 | 2.21 | 2.24 |
| 020401001 | CLAVOS | | kg | 67.6000 | 3.17 | 21.37 |
| 0213000010001 | YESO BOLSA 25 kg | | bd | 1900 | 17.06 | 2.83 |
| 021010001 | MADERA TORNELLO | | m ² | 1.0000 | 5.30 | 10.43 |
| 0210600010004 | TRPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm | | dm | 1000 | 112.00 | 11.23 |
| 024002001 | PINTURA ESMALTE | | dm | 2000 | 55.00 | 11.80 |
| 028010001 | PLACA DE BRONCE | | und | 1002 | 100.00 | 16.81 |
| | | | | | | 75.82 |
| | | Equipos | | | | |
| 0301000000001 | NIVEL TOPOGRAFICO | | km | 8.0000 | 30.00 | 240.00 |
| 030100000 | ESTACION TOTAL | | km | 16.0000 | 40.00 | 640.00 |
| 030101000 | HERRAMIENTAS MANUALES | | km | | 100.52 | 100.52 |
| | | | | | | 980.52 |

Partida 81.03 (01830904014-020202-01) CARTEL DE OBRA
Costo unitario directo por und 3,987.39

| Código | Descripción Recurso | Mano de Obra | Unidad | Cantidad | Precio \$ | Parcial \$ |
|---------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|----------|-----------|------------|
| 010101002 | CAPIATAZ | | hr | 1.0000 | 30.00 | 48.00 |
| 010101003 | OPERARIO | | hr | 46.0000 | 25.00 | 1,200.00 |
| 010101005 | PEON | | hr | 46.0000 | 20.00 | 960.00 |
| | | | | | | 2,208.00 |
| | | Materiales | | | | |
| 0204120001005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | | kg | 3.0000 | 4.21 | 12.63 |
| 021301001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bd | 1.0000 | 32.00 | 32.00 |
| 021010001 | MADERA TORNELLO | | m ² | 180.0000 | 8.30 | 1,170.00 |
| 0210600010003 | TRPLAY DE 1.23X2.40 m X 8 mm | | und | 10.0000 | 39.90 | 398.00 |
| 024002001 | PINTURA ESMALTE | | dm | 1.0000 | 55.00 | 55.00 |
| | | | | | | 1,668.63 |
| | | Equipos | | | | |
| 030101000 | HERRAMIENTAS MANUALES | | km | | 110.40 | 110.40 |
| | | | | | | 110.40 |

Partida 81.04 (01830904014-020202-01) MANTENIMIENTO DE TRANSITO
Costo unitario directo por est 400,000.00

| Código | Descripción Recurso | Subcontratos | Unidad | Cantidad | Precio \$ | Parcial \$ |
|-----------|---|--------------|--------|----------|------------|------------|
| 040102001 | MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD MAL | | est | 1.0000 | 400,000.00 | 400,000.00 |
| | | | | | | 400,000.00 |

Fecha: 30/06/2023 19:00:08

Anexo 06: Presupuesto

916

Página

1

Presupuesto

Presupuesto: 0202002 CARRETERA
 Subpresupuesto: 001 CARRETERA
 Cliente: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 Lugar: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
 Costo al: 28/06/2023

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------|---|------|-----------|------------|----------------------|
| 01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 1,022,698.45 |
| 01.01 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS (SUBCONTRATO) | est | 1.00 | 500,000.00 | 500,000.00 |
| 01.02 | TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION | km | 0.09 | 3,068.02 | 18,672.06 |
| 01.03 | CARTEL DE OBRA | und | 1.00 | 3,987.39 | 3,987.39 |
| 01.04 | MANTENIMIENTO DE TRANSITO | est | 1.00 | 400,000.00 | 400,000.00 |
| 01.05 | INSTALACIONES PROVISIONALES | gb | 1.00 | 100,000.00 | 100,000.00 |
| 02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 2,345,512.77 |
| 02.01 | DESBROCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL | ha | 9.00 | 5,842.00 | 52,578.00 |
| 02.02 | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO | m3 | 32,634.29 | 31.10 | 1,014,926.42 |
| 02.03 | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE | m2 | 58,473.79 | 13.14 | 768,345.00 |
| 02.04 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS | m2 | 3,600.00 | 13.64 | 49,104.00 |
| 02.05 | RELLENO COMPACTADO PARA CONFORMACION DE TERRAPLEN | m3 | 3,998.60 | 115.18 | 460,558.75 |
| 03 | SUB BASE Y BASE | | | | 2,889,052.68 |
| 03.01 | SUB BASE GRANULAR | m3 | 8,527.40 | 165.74 | 1,413,331.28 |
| 03.02 | BASE GRANULAR | m3 | 8,643.20 | 161.37 | 1,395,721.40 |
| 04 | PAVIMENTO | | | | 6,247,635.78 |
| 04.01 | IMPRIMACION ASFALTICA | m2 | 55,428.00 | 14.86 | 829,202.88 |
| 04.02 | MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE | m3 | 27,409.59 | 187.55 | 5,144,764.50 |
| 04.03 | JUNTAS ASFALTICAS | m | 180.00 | 23.38 | 3,688.40 |
| 05 | OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | | | 4,487,254.43 |
| 05.01 | CUNETA REVESTIDA (TRIANGULAR) | m | 12,182.04 | 368.35 | 4,487,254.43 |
| 06 | TRANSPORTE | | | | 590,612.61 |
| 06.01 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA MAYOR DE 1 km | m3k | 24,059.53 | 10.59 | 254,790.42 |
| 06.02 | TRANSPORTE A DISTANCIA MAYOR A 1 km | m3 | 17,176.67 | 5.09 | 87,429.25 |
| 06.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES (SUBCONTRATO) | m3 | 32,634.29 | 5.18 | 168,382.94 |
| 07 | SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL | | | | 265,968.41 |
| 07.01 | SEÑAL PREVENTIVA | und | 120.00 | 360.67 | 43,280.40 |
| 07.02 | SEÑAL REGLAMENTARIA | und | 120.00 | 977.83 | 117,339.60 |
| 07.03 | SEÑAL INFORMATIVA | und | 40.00 | 907.20 | 36,288.00 |
| 07.04 | TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS | und | 1,500.00 | 26.54 | 39,810.00 |
| 07.05 | PINTURA SOBRE EL PAVIMENTO | m2 | 1,827.30 | 14.39 | 26,294.85 |
| 07.06 | POSTES KILOMETRICOS | und | 24.00 | 123.19 | 2,956.56 |
| 08 | PROTECCION AMBIENTAL | | | | 580,000.00 |
| 08.01 | MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | gb | 1.00 | 100,000.00 | 100,000.00 |
| 08.02 | ACOMODO DE MATERIAL EXCEDENTE | gb | 1.00 | 200,000.00 | 200,000.00 |
| 08.03 | RESTAURACION DE LAS AREAS DE MAQUINAS | m2 | 50,000.00 | 4.00 | 200,000.00 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 18,188,687.13 |
| | GASTOS GENERALES | | | | 2,162,443.66 |
| | UTILIDAD 10% | | | | 1,818,869.71 |
| | SUBTOTAL | | | | 22,190,210.50 |
| | IMPUESTO (IGV 10%) | | | | 4,216,140.00 |
| | TOTAL PRESUPUESTO | | | | 26,406,350.50 |

SON: VEINTISEIS MILLONES CUATROCIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO NUEVOS SOLES

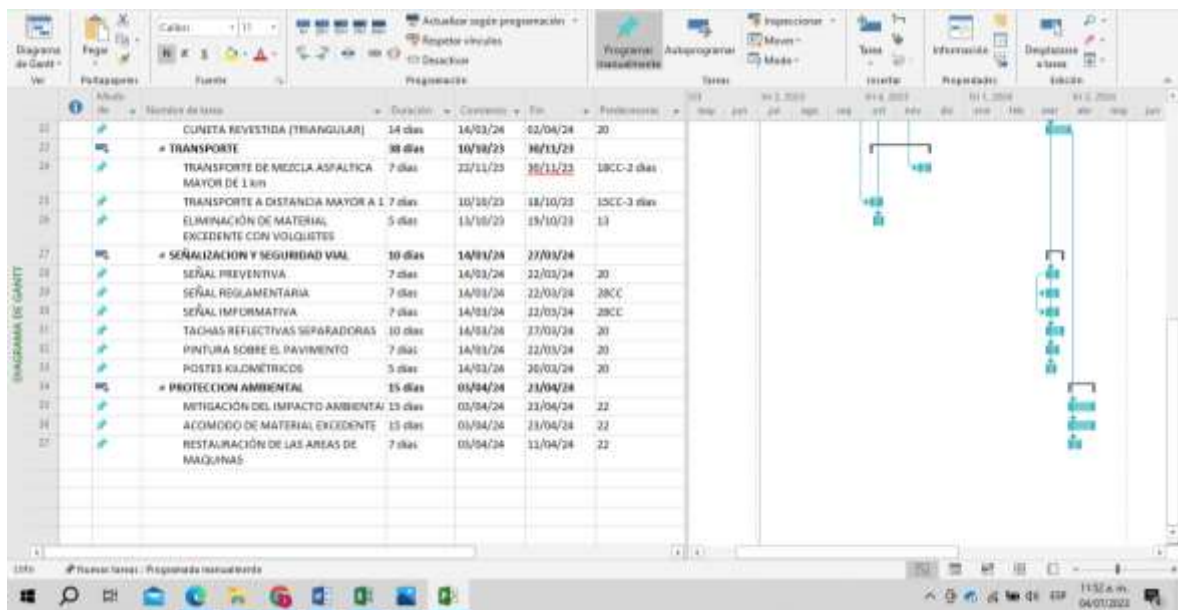
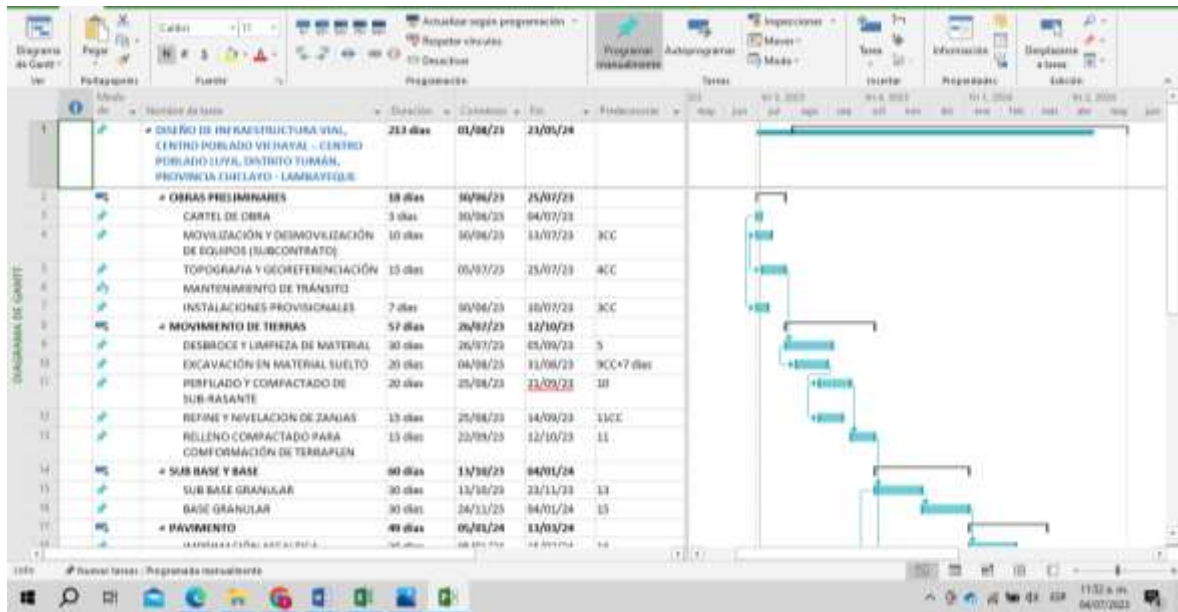
Fecha:

30/06/2023 18:57:30

Anexo 7. Metrado

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANT. | LARGO | ANCHO | ALTURA | PARCIAL | TOTAL |
|-----------|--|--------|--------|-------|-------|--------|----------|----------|
| 01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | | | | |
| 01.10 | CARTEL DE OBRA | Und | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 01.20 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS (SU) | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 01.30 | TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN | km | 1.00 | - | - | - | 6.09 | 6.09 |
| 01.40 | MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO | Gbl | 13.00 | - | - | - | 1.00 | 13.00 |
| 01.50 | INSTALACIONES PROVISIONALES | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | |
| 02.10 | DESBRUCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL | ha | 1.00 | 6.09 | 0.02 | - | 0.09 | 9.03 |
| 02.20 | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO | m3 | 1.00 | - | - | - | 32634.29 | 32634.29 |
| 02.30 | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE | m2 | 1.00 | ##### | 9.60 | - | 58473.79 | 58473.79 |
| 02.40 | REFINE Y NIVELACION DE ZANIAS | m2 | 2.00 | ##### | 1.24 | - | 7577.23 | 15154.46 |
| 02.50 | RELLENO COMPACTADO PARA CONFORMACIÓN DE | m3 | 1.00 | - | - | - | 3998.60 | 3998.60 |
| 03 | SUB BASE Y BASE | | | | | | | |
| 03.10 | SUB BASE GRANULAR | m3 | 1.00 | ##### | 1.45 | - | 8831.98 | 8831.98 |
| 03.20 | BASE GRANULAR | m3 | 1.00 | ##### | 1.40 | - | 8527.43 | 8527.43 |
| 04 | PAVIMENTO | | | | | | | |
| 04.10 | IMPRIMACIÓN ASFALTICA | m2 | 1.00 | ##### | 9.00 | - | 54819.18 | 54819.18 |
| 04.20 | MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE | m3 | 1.00 | ##### | 9.00 | 0.05 | 2740.96 | 2740.96 |
| 04.30 | JUNTAS ASFALTICAS | m | 202.00 | 9.00 | - | - | 9.00 | 1818.00 |
| 05 | OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | | | | | | |
| 05.10 | CUNETÁ REVESTIDA (TRIANGULAR) | m3 | 2.00 | ##### | 0.11 | - | 674.89 | 1349.77 |
| 06 | TRANSPORTE | | | | | | | |
| 06.10 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA MAYOR DE 1 km | m3k | 1.00 | ##### | 9.00 | 0.05 | 2740.96 | 2740.96 |
| 06.20 | TRANSPORTE A DISTANCIA MAYOR A 1 km | m3 | 1.00 | - | - | - | 17359.41 | 17359.41 |
| 06.30 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLON | m3 | 1.00 | - | - | - | 28635.69 | 28635.69 |
| 07 | SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL | | | | | | | |
| 07.10 | SEÑAL PREVENTIVA | Und | 2.00 | - | - | - | 60.00 | 120.00 |
| 07.20 | SEÑAL REGLAMENTARIA | Und | 2.00 | - | - | - | 60.00 | 120.00 |
| 07.30 | SEÑAL INFORMATIVA | Und | 2.00 | - | - | - | 20.00 | 40.00 |
| 07.40 | TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS | Und | 2.00 | - | - | - | 761.00 | 1522.00 |
| 07.50 | PINTURA SOBRE EL PAVIMENTO | m2 | 1.00 | ##### | 0.30 | - | 1827.31 | 1827.31 |
| 07.60 | POSTES KILOMÉTRICOS | Und | 2.00 | - | - | - | 12.00 | 24.00 |
| 08 | PROTECCION AMBIENTAL | | | | | | | |
| 08.10 | MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 08.20 | ACOMODO DE MATERIAL EXCEDENTE | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |
| 08.30 | RESTAURACION DE LAS AREAS DE MAQUINAS | Gbl | 1.00 | - | - | - | 1.00 | 1.00 |

Anexo 8. Cronograma de obra



Anexo 9: Estudio de impacto ambiental

ESTUDIO Y EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CENTRO POBLADO VICHAYAL –
CENTRO POBLADO LUYA, DISTRITO TUMÁN, PROVINCIA CHICLAYO -
LAMBAYEQUE”**



ELABORADO POR:

Aguilar Coronel, Emerson (orcid org/0000-0002-2010-4179)
Farro Flores, Fabiola Karina (orcid org/0000-0001-8928-3956)

CHICLAYO - 2023

1.0 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

1.1 GENERALIDADES

En el recorrido de la carretera Tramo, Planta Eléctrica Los Cojusol - Centro Poblado Vichayal - Los Cajusoles - Centro Poblado Luya, se ha recopilado información básica de las acciones más impactantes al medio ambiente, lo cual nos permite establecer un mejor diagnóstico del estado actual de los recursos naturales, las especies y el hombre; después hacer un diagnóstico del medio ambiente y así mismo para poder establecer un mejor plan de manejo ambiental.

Este impacto puede ser positivo o negativo, el negativo representa una ruptura en el equilibrio ecológico, causando graves daños y perjuicios en el medio ambiente, así como en la salud de las personas y demás seres vivos.

1.2 MARCO LEGAL

Las normas legales son las cuales se enmarca la gestión ambiental son las siguientes:

LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ DE 1993: Constituyen las bases de la gestión ambiental, estableciendo que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Se define que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación Peruana y que el Estado es soberano en su aprovechamiento.

DECRTO LEGISLATIVO N°1013 QUE APRUEBA LA LEY DE CREACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MAYO 2008) Y SU MODIFICACIÓN DECRETO LEGISLATIVO N°1039 (JUNIO 2008): El Ministerio del AMBIENTE tiene por objeto la conservación del ambiente; para asegurar el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, cultural, económico de las personas humanas, en permanente desarrollo con su entorno para asegurar un equilibrio presente y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado sostenible para el desarrollo de la vida.

LEY 27446 QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (ABRIL 2001) Y SU MODIFICATORIA DECRETO LEGISLATIVO 1078 (JUNIO 2008). En el artículo N° 3° menciona:” Toda actividad

proyecto u obra debe contar con una Certificación Ambiental, otorgado por Resolución de la autoridad competente”. El artículo 4° establece tres categorías de proyectos de acuerdo con el riesgo ambiental. Este proyecto se ajusta a la categoría I de la ley, y por ende requerirán únicamente de una Declaración de Impacto Ambiental.

LEY L28245, LEY MARCO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (JUNIO 2004), Y SU REGLAMENTO (D.S. N° 008-2005-PCM): El Sistema Nacional de Gestión Ambiental se componen sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias, funciones sobre el ambiente y recursos naturales; así como por los Sistemas Regionales y locales de Gestión Ambiental, diciendo con la participación del sector privado y la sociedad; teniendo por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y apoyar a las conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

LEY 28611, LEY GENERAL DEL AMBIENTE (OCTUBRE 2005): El Marco normativo legal para la Gestión Ambiental en el Perú. Se establece todos los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; así como el respeto del deber contribuir a una efectiva gestión ambiental, también para proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de la población y alcanzar el desarrollo sostenible del país.

LEY 27293, LEY QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (JUNIO 2000) Y SUS MODIFICATORIAS LEY 28522 (MAYO 2005) Y LEY 28802 (JULIO 2006): Establece los principios, procesos, metodologías y normas técnicas que deben seguir las diversas fases de los proyectos de inversión, con el objetivo de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión.

OTRAS NORMAS REVELANTES

Las siguientes son normas que se deben tener en cuenta para algunos proyectos, según el caso:

- LEY 29338 Ley de Recursos Hídricos.

- D.S.N°002-2008-MUNAN (Julio 2008), que aprueba los Estándares Nacional de Calidad Ambiental para el Agua.
- Ley N° 29263, Ley que modifica diversos artículos del código penal y de la Ley General del Ambiente.
- Ley 27314, Ley general de Residuos Sólidos (Julio 2000) y su modificatoria Decreto Legislativo N° 1065 (Junio 2008).
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y actividades (L.N°26786, 13 de Mayo de 1997).
- Ley General de Salud (L. N° 26842, Julio 1997).

1.3 OBJETIVO

La evaluación del impacto ambiental, cuya meta es prevenir, reducir, mitigar y restaurar los daños ocasionados al medio ambiental en todo el ciclo de proyecto, para reducir los efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.

1.4 ZONA DE ESTUDIO Y DURACION

1.4.1 UBICACIÓN POLITICA

| | |
|-------|--|
| Norte | : Caserío Fala Falita y el Centro Poblado Choloque |
| Sur | : Ciudad de Tumán |
| este | : Carretera Batangrande |
| Oeste | : Distrito de Pitipo |

1.4.2 TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución de la obra

1.4.3 RECURSOS

Presupuesto para la mitigación

1.5 IMPACTO AMBIENTAL

1.5.1 FACTORES AMBIENTALES

A. MEDIO FISICO

AGUA

El área en estudio pertenece a la cuenca hidrográfica Río Chancay-Lambayeque, lo cual se verá afectado durante construcción de la Carretera Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Luya, donde se producirán acciones como:

- Cambio de PH de los canales de agua.
- Contaminación directa debido a los grandes movimientos de tierras.

AIRE

Durante el desarrollo de las actividades de la construcción de la Carretera Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Luya, se producirán actividades como movimientos de tierra, transporte de materiales, chancadora y la explotación de canteras, los mismos que generan acciones como:

- Disminución de la calidad de aire.
- Ruido.
- Emisión de partículas sólidas.
- Emisión de gases.

SUELOS

Constituido por un ancho mínimo de franja de 8m a cada lado del eje a lo largo del recorrido de 6.091 km, haciendo un total de 9.75 Ha, de las cuales coexisten con terrenos agrícolas, por lo tanto, la calidad de los suelos que predomina son los franco arcillosos y limosos.

Los factores impactantes para este medio son:

- Cambio de uso.
- Erosión.
- Derrame de combustible o grasas.

B Medio Biótico

FLORA

La vegetación nativa que se desarrolla a lo largo del recorrido de la carretera es un poco escasa, predominando los arbustos menores, pastizales y algunos árboles; aquí se pueden encontrar:

- Pastizales que sirven de forraje para el ganado caprino y bovino.
- Arbustos.
- Árboles donde podemos encontrar especies como: el sauce, mango, zapote y otras variedades.
- En cuanto se refiere al uso actual y potencial de la tierra, los principales cultivos son: arroz, maíz, verduras, frutas, entre otros.

FAUNA

- En esta zona habita gran variedad de mamíferos, reptiles, aves, insectos, entre las que sobresalen “palomas” como: Las garzas, arroceros, Tórtolas, etc.
- Además, existen animales domésticos como el ganado vacuno, ovino, porcino, aves, gallinas, patos, pavos, etc.

MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

- **Paisaje:** El retiro de la cubierta vegetal y el movimiento de tierras durante la corte de taludes para ensanchamiento de la plataforma, extracción de material de cantera y utilización de depósitos de material de desechos, incrementara el riesgo de alteración del paisaje natural.
- **Salud y seguridad:** Durante la ejecución de la carretera se verá perturbada la accesibilidad a los servicios de salud (tiempos de traslado), esto será mejorado en la etapa de operación de la carretera

- **Calidad de vida:** Con la ejecución del proyecto mejorará el transporte, habrá más comercio, también se incrementará el empleo temporal.
- **Efecto barrera:** La alteración del medio físico esto producirá a su vez un efecto negativo en el medio biótico (flora y fauna) difíciles de evaluar especialmente en la población humana que vive en zonas próximas. En esta zona de estudio el efecto barrera ya existe porque hay una vía vecinal (trocha Carrozable).

Para corregir el efecto barrero que afectara a la fauna es imprescindible que la carretera discorra en corte durante el mayor trayecto posible, es decir evitar tener una gran diferencia de desnivel de la rasante del camino con el nivel de terreno natural.

- Desbroce.
- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de tierras.
- Transporte de materiales.
- Perfilado y compactación de la subrasante.
- Obras de Arte.
- Pavimentos.
- Depósito de Material Excedente

1.6 PROCEDIMIENTO DEL DIAGNOSTICO

En la realización del Diagnóstico del área del proyecto a realizar los estudios definitivos de la Carretera Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Luya, en una longitud de 6.091 Km. El Diagnostico Ambiental consiste hacer un inventario de todo lo encontrado en la vía.

Tabla N°01: PROCEDIMIENTO DEL DIAGNOSTICO

| PROGRESIVA Km | BIOTICO | | ABIOTICO | | |
|------------------|--|--------------------------------|------------------|---------------|-------------|
| | FLORA | FAUNA | TIERRA | AGUA | AIRE |
| 0 +000 | Maleza, Caña de Azúcar | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 0 + 300 | Maleza, Caña de Azúcar | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 0 + 700 | Maleza, Caña de Azúcar | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 1 + 000 | Maleza, Caña de Azúcar | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 1 + 200 | Maleza, Caña de Azúcar | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 1 + 750 | Maleza, Caña de Azúcar mangos ciruelas | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 2 + 000 | Maleza, Caña de Azúcar mangos ciruelas | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 2 + 300 | Maleza, Caña de Azúcar, mangos ciruelas | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 2 + 700 | Arbustos, sauce, pastos, mango, zanahoria, Caña de Azúcar | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 3 + 000 | Arbustos, pastos, mango, zapote, Caña de Azúcar, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 3 + 180 | Arbustos, Caña de Azúcar, pastos, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 3 + 700 | Arbustos, Caña de Azucar, pastos, mango, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |
| 4 + 000 | Arbustos, Caña de Azucar, pastos, mango, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | Curso de agua | Contaminado |

| | | | | | |
|---------|--|--------------------------------|---------------------------|---------------|-------------|
| 4 + 300 | Arbustos, sauce, pastos, mango, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Relleno (material propio) | Curso de agua | Contaminado |
| 4 + 700 | Arbustos, sauce, pastos, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | Curso de agua | Contaminado |
| 5 + 080 | Arbustos, sauce, pastos, mango, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | Curso de agua | Contaminado |
| 5 + 300 | Arbustos, sauce, pastos, Caña de Azucar, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | Curso de agua | Contaminado |
| 5 + 750 | Arbustos, sauce, pastos, mango, zapote, maleza, arrozales | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | Curso de agua | Contaminado |
| 6 + 091 | Arbustos, pastos, Ciruela, Caña de Azucar | Palomas arroceras, garzas, etc | Talud Arcillosos | - | Contaminado |

Fuente: Elaboración propia

1.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Generalidades

En la ejecución del proyecto de la Carretera Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Luya, comprende entre otras actividades, movimiento de tierra, movimiento de maquinarias y equipos, transporte de materiales; las que generan impactos ambientales directos e indirectos en el ámbito de su influencia, por lo que se propone un Plan de Manejo Ambiental, el cual estableceré un sistema de control que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas preventivas y correctivas enmarcadas dentro del manejo y conservación del medio ambiente en armonía con el desarrollo integral y sostenido de las áreas involucradas a lo largo del emplazamiento de la vía.

A respecto se considera de especial importancia que se debe tener coordinación intersectorial y local para lograr la conciliación de los aspectos ambientales con una propuesta técnica definida que se presenta para su ejecución en el momento oportuno.

1.7.1 Medidas de mitigación, control y prevención ambiental

En esta parte se identificarán las medidas necesarias para evitar daños innecesarios, derivados de la falta de precaución y compromiso ambiental, una buena planificación ayudara a la cada etapa del proyecto.

a) Emisiones del material Particulado

Para evitar el levantamiento del material particulado acentuado en vías no asfaltadas cercanas a canteras, chancadoras, planta de asfalto y campamentos se deberá regar con cisterna permanentemente como una forma de controlar dichas emisiones.

El transporte de materia proveniente de las canteras deberá estar protegido con toldos (lonas) humedecidos a fin de minimizar la emisión de polvo en su trayecto.

Los trabajadores y poblaciones en el área de influencia y que se encuentren expuestos al material particulado deben portar mascarillas desechables, y en zonas urbanas se regara agua en cisterna para disminuir el polvo.

b) Emisiones Sonoras

Se deberá verificar el estado de los silenciadores, motores de los equipos y maquinaria a utilizarse, sin vulnerar los decibeles de sonido con el fin de evitar la emisión de ruidos excesivos por una mala regulación y/o calibración que afecten a la población aledaña y a los trabajadores del proyecto durante su ejecución del proyecto.

En las zonas urbanas cuando se utilice maquinaria se establecerá horarios de trabajos que permitan no afectar la tranquilidad de las personas, además los trabajadores y los pobladores deberán utilizar tapa oídos, durante la ejecución del proyecto.

c) Emisión de gases

Los trabajadores encargados de la producción y manejo de la mezcla asfáltica deberán portar kit de respiradores con filtro de aire para evitarla inhalación de gases tóxicos. Quedará terminantemente prohibido incinerar desechos sólidos de cualquier tipo. El equipo móvil y la maquinaria pesada deben encontrarse en buen estado mecánico y de carburación, reduciendo así las emisiones de gases.

d) Calidad del agua

Los residuos líquidos y sólidos (aguas servidas, residuos de lubricante, grasas, combustibles y otros), excedentes no serán arrojados a las fuentes de agua (Canales) que se encuentren próximo al área de trabajo ya que estas sirven para la agricultura.

En el caso de grasas y aceite se almacenara en cilindros, luego serán llevados a plantas de reciclaje.

e) Contaminación de suelos

La explotación de canteras, la instalación de los campamentos, planta de Asfalto serán ubicados en áreas alejadas de suelos productivos para que no afecte la calidad edáfica de la zona del proyecto. La zona de lavado y cambio de aceite será la más adecuada, proteger estas áreas con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena y acumular el aceite desechable en bidones para su traslado a lugares adecuados y permitidos para no causar daño. Cuando ocurra por accidente derrames se deberá humedecer la zona de vertimiento y remover todo el material afectado lo antes posible.

Concluido los trabajos, los taludes amplios de corte, relleno y la zona de cantera deberán ser reforestados.

f) Alteración Paisaje

La eliminación de material excedente será llevada a los botaderos asignados, no se deberá ser dejado a los costados de la vía.

g) Efectos de Salud

Toda maquinaria deberá contar con un botiquín adecuado de primeros auxilios, para socorrer a los trabajadores de la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición del asfalto líquido y de ser necesario depende la gravedad serán llevados a los establecimientos de salud.

Todo el personal que labore en la obra deberá estar informado de las adecuadas normas de seguridad, higiene y salud del campamento, así misma también higiene personal.

El personal de la obra deberá contar con un certificado de salud reciente, expedida por el área de salud respectiva (Hospital Médica o clínica particular).

Se identificarán los Centros de salud más cercanos a las zonas de trabajo para contrarrestar alguna emergencia.

h) Generación de Empleo

La contratación de personal sobre todo de la mano de obra no calificada, hasta donde fuera posible se deberá hacer una clasificación de las personas con mayores necesidades y será los trabajos rotativos. También se hará una evaluación del personal de la mano de obra calificada para su contratación y preferentemente que sea de la zona del proyecto.

Tabla N° 02: MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LA CARRETERA CENTRO POBLADO VICHAYAL – CENTRO POBLADO LUYA

| Detalles del impacto | Métodos de mitigación | Impacto Residual |
|---|--|---|
| Abiótico | | |
| Calidad del aire y agua | | |
| 1.-Las actividades de construcción emitirán polvo y partículas en el aire. | 1.-El polvo se controlará mediante pulverizaciones de agua con cisterna en el tramo de obra. | Reducción del impacto |
| 2.-Las principales emisiones de partículas se producirán a partir de que las maquinarias transportan materiales en la obra. | 2.-Los vehículos de carga deberán considerar mallas, lonas que deben estar humedecidos no se caigan los materiales no rebalsen y estos no contaminen la atmósfera. | Reducción del impacto |
| 3. - Generación de emisiones de gases durante la ejecución del proyecto. | -Los gases se controlarán con un Buenos estados de los vehículos, de ser necesarios se usarán vehículos nuevos o seminuevos. | Reducción del impacto |
| 4. - Contaminación Acústica. | | |
| Recursos de agua superficiales | | |
| 1.-El uso y disponibilidad necesaria del recurso hídrico para el proyecto. | -Toda la maquinaria antes, durante y después de ingresar a trabajar se mantendrá y monitoreará para asegurar que cumpla con los niveles establecido en el modelo. | Reducción del impacto |
| 2.-Posible Contaminación química en agua superficiales | -Se usarán camiones cisternas para abastecer combustibles y cambios de aceite para maquinaria pesadas en zonas de trabajo. Todos los días se revisarán las maquinarias que no tengan fugas de ningún tipo. | Reducción del impacto |
| Biótico | | |
| Eliminación de vegetación | | |
| 1.-El proyecto no se encuentra dentro de un área protegida y el área de impacto a zonas pastos y | -Ser hábitat centros de rescate y recuperación para las especies que hayan sido afectadas. | Para mejorar se reforestará las zonas que han sido afectadas por cortes y rellenos de materiales por árboles de la zonas. |

| | | |
|--|--|--|
| <p>parte áreas Agrícola de la carretera.</p> <p>Alteración de la Fauna 2.-Se puede destruir hábitat animal a causa de la tala de alguna Vegetación.</p> | | |
| Salud | | |
| <p>Ruido Todos los equipos y maquinaria que se usados diariamente en las zonas de trabajo.</p> <p>Material particulado (Polvo). El material particulado que se genera a consecuencia del corte, transporte y carga de los materiales, lo cuales afectan directamente a los pobladores.</p> | <p>Todos los equipos y maquinaria serán inspecciones antes, durante y después del trabajo que no sobre pasen decibles acústicos para que no afecten a la población, además se les brindará a los trabajadores y población aledañas a las zonas de trabajo orejeras.</p> <p>Se les brindará a los trabajadores y pobladores aledaños a las zonas de trabajo mascarillas y lentes.</p> | <p>Reducción de impacto</p> <p>Reducción de impacto.</p> |

Fuente: Elaboración propia

1.8 CONCLUSIONES

- En el proyecto se trabajará conjuntamente los aspectos técnicos y ambientales con el propósito que las actividades de la construcción sea lo más compactible con el medio ambiente de la zona.
- El objetivo del estudio de impacto ambiental es brindar y recolectar la información en campo para ver qué factores ambientales existen y que serán afectadas en el momento de la ejecución, luego serán mitigados los impactos negativos.
- La maquinaria y equipos que trabajen en la carretera serán inspecciones antes de ingresar
- Los elementos ambientales más afectados en la zona del proyecto son: el aire, el suelo y el agua. El suelo será más afectado por las zonas de corte y relleno del proyecto.
- Serán afectadas algunos cultivos de Caña de Azúcar, por tal motivo tener cuidado para no generar conflictos sociales.
- Sobre el Impacto Ambiental, está enmarcado dentro de la Ley N°27446, también la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; mediante el decreto supremo N°019-2009-MINAM, y el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. La autoridad competente se deberá guisarse a los siguientes criterios:
- Diagnóstico que se realizó en el área donde se proyecta el Estudio de la Carretera Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Luya, se hizo una descripción de la flora, fauna, suelo y agua. Mitigar los aspectos negativos que provocarán los trabajos en el momento de la ejecución del Proyecto, por tal motivo se hizo un plan de manejo ambiental, también se ha elaborado un presupuesto que servirá para compensar los daños al Medio Ambiente.

1.9 RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener en cuenta el diagnóstico y la información recopilada para poder mitigar los impactos negativos que habrá en el presente estudio.
- Se hará reforestación de la flora de las partes afectadas; por especies de las mismas zonas.
- En el momento de la ejecución se recomienda usar el Plan de Manejo Ambiental, de manera de poder planificar y mitigar los impactos que tendrá en el momento de la ejecución.
- Se hará charlas de capacitación ambiental a todos los trabajadores durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
- Se regará agua en cisternas en la vía para disminuir el levantamiento de material particulado.

Tener en cuenta el diagnóstico que se realizó en el área donde se proyecta el Estudio de la Carretera Tramo Centro Poblado Vichayal – Centro Poblado Luya, se hizo una descripción de la flora, fauna, suelo y agua. Mitigar los aspectos negativos que provocarán los trabajos en el momento de la ejecución del Proyecto, por tal motivo se hizo un plan de manejo ambiental, también se ha elaborado un presupuesto que servirá para compensar los daños al Medio Ambiente.

PRESUPUESTO

| PROTECCION AMBIENTAL | | | | |
|--|------|-----------|--------------|-------------------|
| Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
| PROTECCION AMBIENTAL | | | | 549,583.44 |
| PLAN DE SEGURIDAD | | | | 74,493.88 |
| ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD | und | 1.00 | 4,031.00 | 4,031.00 |
| EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL | mes | 8.00 | 8,039.20 | 64,313.60 |
| EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA | mes | 8.00 | 301.52 | 2,412.16 |
| RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS | und | 1.00 | 2,215.52 | 2,215.52 |
| CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD | mes | 8.00 | 190.20 | 1,521.60 |
| SEÑALIZACION | | | | 9,932.80 |
| SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | mes | 8.00 | 1,241.60 | 9,932.80 |
| PROGRAMA DE MITIGACION | | | | 48,424.82 |
| ELIMINACION DE POLVO Y PARTICULAS EN EL AMBIENTE | KM | 10.06 | 4,813.60 | 48,424.82 |
| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL | | | | 25,600.00 |
| MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE | mes | 8.00 | 1,200.00 | 9,600.00 |
| MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | mes | 8.00 | 1,200.00 | 9,600.00 |
| MONITOREO DEL RUIDO | mes | 8.00 | 800.00 | 6,400.00 |
| PROGRAMA DE ABANDONO | | | | 391,131.94 |
| ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DEL MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 80,037.37 | 3.40 | 272,127.06 |
| REVEGETALIZACION | HA | 8.00 | 4,617.02 | 36,936.16 |
| RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS | m2 | 600.00 | 6.13 | 3,678.00 |
| RESTAURACION DE LAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO | m2 | 11,250.00 | 6.18 | 69,525.00 |
| SELLADO DE LETRINAS | und | 12.00 | 738.81 | 8,865.72 |

Fuente: Elaboración propia.

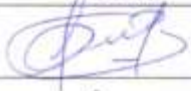






**Acta de libre disponibilidad de terreno y faja marginal
para la ejecución del proyecto "DISEÑO DE LA
INFRAESTRUCTURA VIAL DE TUMÁN, VICHAYAL,
LUYA, EN EL DISTRITO DE TUMÁN- Provincia de
Chiclayo departamento de Lambayeque.**

Conste el presente acta que suscribe los beneficiarios del proyecto mencionado, en la cual se comprometen con fijar la libre disponibilidad del terreno y faja marginal para la construcción de 6+500 km de la trocha carrozable ubicado en los centros poblados de "vichayal, luya en el distrito de Tuman" ; cabe precisar que en dicho tramo se proyecta el mejoramiento de la trocha carrozable de un camino no pavimentado de bajo volumen de tránsito con sus respectivas obras de arte, drenajes señalización vial.

Para ello los beneficiarios agrupados en esta reunión, dispondrán de forma voluntaria:

1. Del terreno y la faja marginal necesaria requeridos por el diseño geométrico del camino; según especificaciones técnicas contenidas en el estudio, no generando pago o indemnización alguna por parte de la unidad ejecutora.
2. Así mismo el terreno donde se tiene proyectado el camino o trocha carrozable no presenta problemas de expropiaciones por parte de terceros, ni por el Estado Peruano.

En señal de conformidad pasan a firmar los beneficiarios colindantes con la faja marginal de la mencionada vía y demás beneficiarios, el 14 de febrero 2023

| APELLIDOS Y NOMBRE | DNI | FIRMA |
|--------------------------|----------|---|
| Rufasto Diaz Daniel | 44267092 |  |
| Nancy Gamarra Silva | 41925000 |  |
| Castillo Rufasto Elsa | 41476324 |  |
| Rufasto de castillo Gama | 17419848 |  |
| Gama Castillo Inga | 16579620 |  |
| Hector H. Chuquimango | 76570550 |  |
| Luis Aguirre Delgado | 17420588 |  |

| | | |
|-------------------------------|----------|----------------|
| Luis Taborda Flores | 16684191 | Taborda |
| Pilar Silvia Casuso | 16586398 | Ulla P. Casuso |
| Pablo Flores Jorlandini | 16585361 | P. Flores |
| Pedro Pablo Fiestas Velazquez | 16578339 | Fiestas |
| Camilo Fiestas de Fuentes | 16579607 | Camilo Fiestas |
| Leson Pamela Fiestas Fambly | 1675987 | P. Fiestas |
| Mario de Santitern de la S. | 17428970 | M. de S. |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE TUMÁN, VICHAYAL, LUYA,
EN EL DISTRITO DE TUMÁN**

ESTUDIO DE AFECTACIONES PREDIALES

AUTORES

Aguilar Coronel, Emerson
Farro Flores, Fabiola Karina

CHICLAYO – PERÚ

2023

Índice

| | | |
|--------|---|-----|
| I. | AFECTACIONES PREDIALES | 314 |
| 1.1. | Generalidades..... | 314 |
| 1.2. | Objetivo | 314 |
| 1.3. | Zona de estudio | 314 |
| 1.3.1. | Ubicación política: | 314 |
| 1.3.2. | Ubicación geográfica del distrito: | 314 |
| 1.4. | Clasificación vial | 314 |
| 1.5. | Marco legal | 315 |
| 1.6. | Planes de compensación y asentamiento involuntario..... | 317 |
| 1.7. | Identificación de predios afectados..... | 318 |
| 1.8. | Esquema general estratégicos de participación ciudadana | 319 |
| 1.9. | CONCLUSIONES | 319 |
| 1.10. | RECOMENDACIONES | 319 |

I. AFECTACIONES PREDIALES

1.1. Generalidades

La carretera que une los caseríos de, VICHAYAL, LUYA, EN EL DISTRITO DE TUMÁN- Provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque.

se encuentra a nivel de trocha carrozable, presentando problemas en la transitabilidad vehicular en temporada de lluvias, dificultando el acceso a las poblaciones anteriormente mencionadas, generando un impacto socioeconómico negativo en el distrito de Tumán provincia de Chiclayo, razón por la cual se ha optado realizar el “Diseño de infraestructura vial, de Tumán Vichayal, luya en el distrito de Tumán provincia de Chiclayo en la región Lambayeque como medida de contribuir a mejorar la transitabilidad vehicular, calidad de vida poblacional y el crecimiento económico de la región.

1.2. Objetivo

Identificar los predios afectados por la implementación del proyecto en cuestión.

1.3. Zona de estudio

1.3.1. Ubicación política:

Localidades : Centro Poblado Vichayal, centro poblado luya en el distrito de Tumán

Provincia : Chiclayo

Región : Lambayeque

1.3.2. Ubicación geográfica del distrito:

Por el Norte : con el distrito Manuel Antonio Mesones Muro San (Provincia de Ferreñafe)

Por el Este : Con los distritos Pátapo y Pucalá (Provincia de Chiclayo)

Por el Sur : Distrito de Saña (Provincia de Chiclayo)

Por el oeste : Con los distritos de Reque, Pomalca y Picsi (Provincia de Chiclayo).

1.4. Clasificación vial

De acuerdo al manual de carreteras de Diseño Geométrico- DG2018, una sección transversal se puede clasificar según: su función, su demanda y orografía.

- **Según su demanda**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del IMDa, en el estudio de tráfico vial, con proyección a 20 años es 370 Veh/día. De acuerdo a la DG-2018, la vía se clasifica en una carretera de tercera clase, ya que es mayor a 200 veh/día.

- **Según su orografía**

El tramo en estudio es accidentado - escarpado.

1.5. Marco legal

- A.** El Gobierno del Perú otorga al Ministerio de Transportes y Comunicaciones las responsabilidades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y conservación de la red vial nacional.
- B.** Provias nacional (MTC) actuara en representación del estado, asumiendo la responsabilidad de adquirir los predios necesarios para la construcción de la vía y la liberación de su derecho, siendo el responsable de apoyar los procesos a través de la suscripción de los convenios que sean necesarios.
- C.** Ministerio de Vivienda tiene como misión mejorar las condiciones de vida de la población facilitando su acceso a una vivienda adecuada y a los servicios básicos, propiciando el ordenamiento, crecimiento, conservación, mantenimiento y protección de los centros de población y sus áreas de influencia, fomentando la participación de las organizaciones de la sociedad civil y de la Iniciativa e Inversión Privada.
- D.** El Organismo de Formalización de la Propiedad Informal – COFROPI, es el ente del Ministerio encargado en llevar a cabo los procesos de saneamiento físico legal de los predios afectados por el Proyecto. Dentro de los alcances del programa, COFROPI en coordinación con el consultor, se encargará del saneamiento físico-legal de los derechos de propiedad existentes en los asentamientos informales ubicados en el sector rural, con el objetivo de alcanzar su inscripción registral y titulación.

- E.** La Dirección General de Asuntos Socios Ambientales – DGASA, tiene entre sus funciones la formulación de políticas, estrategias y normas socio-ambientales, proponiendo además programas y planes de manejo socio-ambiental; de la misma forma, vela por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte; y conducir los procesos de expropiación y reubicación que las mismas requieran.
- F.** La Dirección Nacional de Construcción será el órgano responsable de llevar a cabo las tasaciones de los bienes muebles que requieran las entidades y empresas del sector público, el valor comercial de los predios afectados por obras públicas será determinado por ésta dicha entidad. Este valor servirá de base para el cálculo de las indemnizaciones pertinentes.
- G.** Resolución Directoral N° 007-2004-MTC, establece las directrices para la elaboración y aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transporte.
- H.** El Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana regula la participación de las personas naturales, organizaciones sociales titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, subsector Transporte, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental.
- I.** Ley N° 27628 “Ley que facilita la ejecución de Obras Publicas Viales, la cual faculta a las entidades del estado el trato directo, para la adquisición de los inmuebles necesarios para la construcción de una obra pública vial.
- J.** Política Operativa OP-710 del Banco Interamericano de Desarrollo
- K.** Política Operativa OP 4.12 del Banco Mundial.
- L.** Ley General de Expropiaciones N° 27117.

- M.** Artículo 2.- Del concepto La expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por ley expresa del Congreso en favor del Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio y también los artículos 3°, 7°, 9°, 10°, 11°, 16° y 19°.
- N.** Ley N° 27972 “Ley Orgánica de Municipalidades” del 06-05-2003. Establece que los gobiernos locales son entidades, básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios.
- O.** Ley 24656 de Comunidades Campesinas, las tierras de las Comunidades Campesinas son las que señala la Ley de Deslinde y Titulación y son inembargables e imprescriptibles.

1.6. Planes de compensación y asentamiento involuntario

EL PACRI consta de un conjunto de acciones, dirigidas a la mitigación de los impactos sociales generados primordialmente por la necesidad de liberar las áreas afectadas por el proyecto, en este caso un proyecto vial; a fin que los afectados reciban una compensación justa y soluciones adecuadas, considerando costos y plazos determinados. En zonas de terrenos agrícolas y para el caso de zonas donde existan viviendas se libera el área necesaria para la ejecución del proyecto.

Todo plan consta de cuatro fases. Las tres primeras durante la ejecución del estudio, la cuarta para la implementación del Proyecto.

a) Fase preliminar de gabinete

Comprende la primera etapa de recopilación, procesamiento, evaluación, y análisis preliminar de información básica y temática, con el ámbito de influencia de la carretera, así como la preparación de instrumentos técnicos.

b) Fase de campo

La segunda etapa determina los programas de Compensación y Reasentamiento Involuntario por aplicar, así como la recopilación de información complementaria sobre los diversos tópicos que comprenden los aspectos físicos del área de influencia del proyecto, cuyo efecto desarrolla las siguientes actividades:

- ✓ Reconocimiento de campo del área de influencia del proyecto, para la evaluación de los predios agrícolas afectados.
- ✓ Reconocimiento sobre el trazo del proyecto, de los principales problemas existentes vinculados al tema de afectaciones de predios.
- ✓ Levantamiento de información socio-económica de cada familia afectada.

c) Fase final de gabinete

La etapa final de gabinete, determinará principalmente las tareas de la elaboración de los informes, preparación de planos sobre la base de planimetría de la vía, así mismo establecerá la cantidad de predios afectados, según la información obtenida de campo.

La información cartográfica se obtiene del IGN (Instituto Geográfico Nacional del Perú), la base de información de dueños de los predios del Ministerio de Agricultura, COFOPRI y la topografía se encarga los que realizan los estudios de Ingeniería.

Posteriormente sobre la base de toda la información obtenida, se procede a la preparación del Expediente Técnico, en concordancia a los programas de Compensación y Reasentamiento Involuntario definidos.

Resumen de Identificación de Afectados por el Derecho de Vía del Estudio del proyecto.

1.7. Identificación de predios afectados.

El manual de carreteras DG-2018, define el derecho de vía como la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, todas sus obras complementarias y previsiones futuras. En el caso del presente proyecto el ancho de vía será de 10 metros.

De acuerdo a las características de la carretera proyectada, que incluye la ampliación de la plataforma de la vía, a lo largo del trazo **NO** producirán afectaciones de predios. Ya que cumplen con radios mínimos establecidos por la DG-2018.

1.8. Esquema general estratégicos de participación ciudadana

Para el proceso de consulta pública en el marco del proyecto, se ha elaborado un esquema general de estrategias para darles soluciones a los conflictos que se van a suscitar:

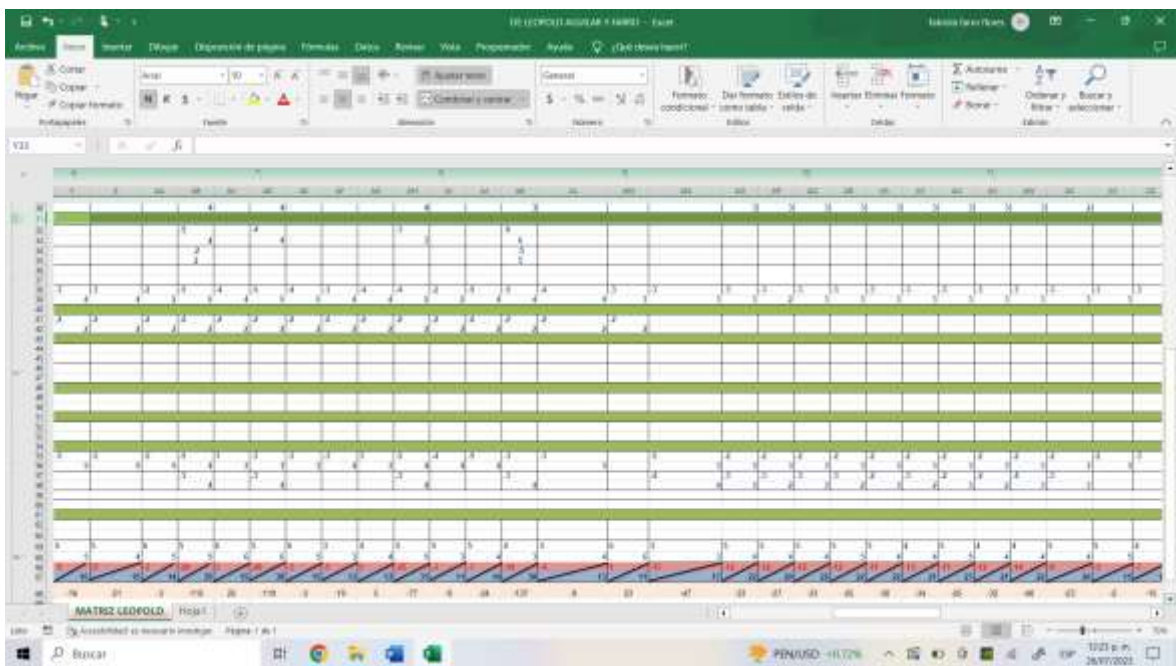
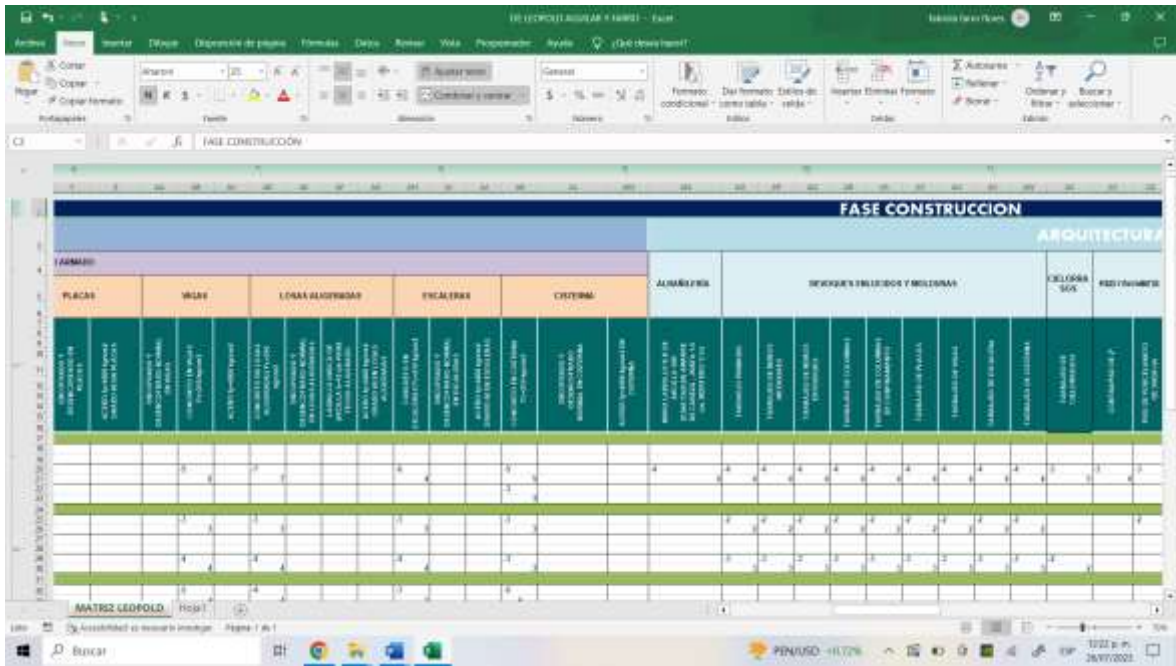
- ✓ Identificación de los pobladores afectados por el proyecto de la carretera de los caseríos Pucachaco, Llactapampa y Agua Santa a lo largo de todo el tramo de estudio.
- ✓ Coordinar con la Entidad, autoridades de las comunidades y población para la fecha de consulta.
- ✓ Se deberá reunir con la población de cada caserío para hacer a consulta pública.
- ✓ Preparación de la agenda de la consulta pública.
- ✓ Relación de invitados a las autoridades de cada comunidad y población afectada.

1.9. CONCLUSIONES

- ✓ El ministerio de Transporte y Comunicaciones es ente que vea afectaciones prediales a través de las oficinas descentralizadas de la provincia de Luya.
- ✓ El derecho de vía a lo largo del trazo definitivo del proyecto **NO** afecta ningún predio. Ni rural ni urbano.

1.10. RECOMENDACIONES

- ✓ Coordinar con los representantes de los caseríos beneficiados para realizar cualquier consulta a lo que se refiere del proyecto.



Anexo 10: Certificado de Calibración



METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVIL

RUC: 20607978892

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MC011 - D - 2023

Metrología & calibración
Laboratorio de Dureza

Página 1 de 3

| | | |
|----------------------------|--|--|
| 1. Expediente | 230097 | <p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p> |
| 2. Solicitante | F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. | |
| 3. Dirección | Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA | |
| 4. Instrumento de medición | MARTILLO PARA PRUEBA DE CONCRETO ESCLERÓMETRO | |
| Marca | FORNEY | |
| Modelo | LA-0352 | |
| Número de Serie | 217 | |
| Alcance de Indicación | 10 a 100 Número de Rebote | |
| Div. Escala / Resolución | 2 Número de Rebote | |
| Identificación | NO INDICA | |
| Procedencia | U.S.A. | |
| Tipo | ANALÓGICO | |
| 5. Fecha de Calibración | 2026-06-24 | |
| 6. Fecha de Emisión | 2023-06-26 | |

JEFE DE LABORATORIO

Firmado digitalmente
por Angel Perez
Fecha:
2023.06.26
10:01:04 -05'00'

Sello



METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C
AV. PALMERAS 5535 - LOS OLIVOS - LIMA
CEL.: 955 730 951; 913 190 274

EMAIL: VENTAS@METCAL.PE
ADMINISTRACION@METCAL.PE
WEB: WWW.METCAL.PE

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC011 - D - 2023

Metrología & calibración

Laboratorio de Dureza

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración fue efectuada mediante una serie de mediciones del instrumento a calibrar en comparación con los patrones de referencia del laboratorio de calibración considerando las especificaciones requeridas en la norma internacional ASTM C 805 "Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete".

8. Lugar de calibración

Laboratorio de Dureza de METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. - METCAL
Av. Palmeras N° 5535, Los Olivos - Lima

9. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura | 20,3 °C | 20,3 °C |
| Humedad Relativa | 62 % | 62 % |

10. Patrones de referencia

| Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|-----------------------|--|
| Yunque de Calibración | LABORATORIO DE MATERIALES PUCP MAT-NOV-1109/2022 |



11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- El yunque de calibración se colocó sobre una base rígida para obtener números de rebote confiable.
- La calibración en el yunque de calibración, no garantiza que el martillo dará lecturas repetibles en otros puntos de la escala de lectura.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC011 - D - 2023

Metrología & calibración
Laboratorio de Dureza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

| Número de Mediciones | Lectura Indicada del Instrumento a Calibrar |
|-----------------------|---|
| 1 | 80,0 |
| 2 | 80,0 |
| 3 | 79,5 |
| 4 | 80,0 |
| 5 | 80,0 |
| 6 | 79,5 |
| 7 | 80,5 |
| 8 | 79,5 |
| 9 | 80,0 |
| 10 | 79,0 |
| PROMEDIO | 79,8 |
| Desv. Estándar | 0,42 |
| Incertidumbre | 0,20 |



Nota 1.- Para una mejor toma de datos se subdividió la división mínima del equipo en 4 partes.

Nota 2.- El error máximo permitido de rebote para un esclerómetro es de 80 ± 2 , según norma internacional ASTM C805.

13. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



RUC: 30607978893

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVILCERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC022 - P - 2023Metrología & calibración
Laboratorio de Presión

Página 1 de 3

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 230097 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. METROLOGÍA & CALIBRACION S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |
| 2. Solicitante | F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. | |
| 3. Dirección | Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA | |
| 4. Instrumento de Medición | PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY) | |
| Alcance de indicación | 0 % a 20 % | |
| División de Escala / Resolución | 0,2 % | |
| Marca | PALIO | |
| Modelo | PE7009,1 | |
| Número de Serie | 1722010 | |
| Procedencia | NACIONAL | |
| Identificación | NO INDICA | |
| Tipo | ANALOGICA | |
| 5. Fecha de Calibración | 2023-06-22 | |
| 6. Fecha de Emisión | 2023-06-26 | |

JEFE DE LABORATORIO

Firmado digitalmente
por Angel Perez
Fecha:
2023.06.26
10:09:31 -05'00'

Sello

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C
AV. PALMERAS 5535 - LDB OLIVOS - LIMA
TEL.: 955 730 951; 913 190 274EMAIL: VENTAS@METCAL.PE
ADMINISTRACION@METCAL.PE

WEB: WWW.METCAL.PE

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC022 - P - 2023*Metrología & calibración*
Laboratorio de Presión

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en el INV E 738 de Colombia y el documento INDECOPI/SNM PC - 004: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuómetros de deformación elástica".

8. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Cal. Lambayeque N° S/N Sector Pueblo nuevo, Jaen - Jaen - CAJAMARCA

9. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura | 25,2 °C | 25,2 °C |
| Humedad Relativa | 62 % | 62 % |

10. Patrones de Referencia

Se utilizaron patrones trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Presión del Servicio Nacional de Metrología DM-INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---|---|----------------------------|
| Patrones trazables a los patrones de referencia de DM - INACAL LFP-008-2023 | Manómetro de Indicación Digital con Clase de Exactitud 1 % FS | FP-0004-2023 |

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- El ensayo se realizó con 6 g de muestra.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC022 - P - 2023

Metrología & calibración
 Laboratorio de Presión

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

| Indicación speedy (%) | Lectura del Patrón | | Error | | |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | Ascendente (%) | Descendente (%) | Ascendente (%) | Descendente (%) | Histéresis (%) |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,0 | 4,0 | 4,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8,0 | 8,0 | 8,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12,0 | 12,0 | 12,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16,0 | 16,0 | 16,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20,0 | 20,1 | 20,1 | 0,10 | 0,10 | 0,00 |

| | |
|--|-------|
| Máximo Error Absoluto de Indicación | 0,1 % |
| Máximo Error Absoluto de Histéresis | 0,0 % |
| Máxima Incertidumbre encontrada U(k=2) | 0,5 % |

Ensayo comparativo con muestra

| Húmedad de Ensayo (%) | Indicación del Equipo (%) | Error (%) |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5,0 | 5,0 | 0,0 |
| 10,0 | 10,1 | 0,1 |
| 15,0 | 15,2 | 0,2 |



13. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC041 - M - 2023***Metrología & calibración**Laboratorio de Masa*

Página 1 de 4

| | |
|--------------------------|--|
| 1. Expediente | 230097 |
| 2. Solicitante | F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. |
| 3. Dirección | Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA |
| 4. Equipo de medición | BALANZA ELECTRÓNICA |
| Capacidad Máxima | 500 g |
| División de escala (d) | 0,1 g |
| Div. de verificación (e) | 0,1 g |
| Clase de exactitud | III |
| Marca | POCKET SCALE |
| Modelo | MH-500 |
| Número de Serie | NO INDICA |
| Capacidad mínima | 2 g |
| Procedencia | CHINA |
| Identificación | 1722010 (*) |
| Ubicación | LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE |
| 5. Fecha de Calibración | 2023-06-22 |
| 6. Fecha de Emisión | 2023-06-26 |

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Jefe del Laboratorio



Firmado digitalmente por
Angel Perez
Fecha: 2023.06.26
10:07:40 -05'00'

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC041 - M - 2023*Metrología & calibración*
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

7. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

8. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA

9. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 24,3 | 24,7 |
| Humedad Relativa (%) | 61 | 61 |

**10. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---|-------------------------|----------------------------|
| PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL LM-C-313-2022 | Pesas (exactitud M1) | 0158-MPES-2023 |

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (*) Código indicado en el equipo SPEEDY que pertenece la balanza.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC041 - M - 2023

 Metrología & calibración
 Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

12. Resultados de Medición
INSPECCIÓN VISUAL

| | | | | | |
|------------------|-------|------------------|----------|--------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | PLATAFORMA | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | SISTEMA DE TRABA | NO TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| | | NIVELACIÓN | NO TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| | | |
|-------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| Temperatura | 24,3 °C | 24,4 °C |

| Medición Nº | Carga L1 = 250,00 g | | | Carga L2 = 500,00 g | | |
|----------------|--------------------------|---------|---------|--------------------------|---------|---------|
| | I (g) | ΔL (mg) | E (mg) | I (g) | ΔL (mg) | E (mg) |
| 1 | 250,0 | 60,0 | -10,0 | 500,0 | 50,0 | 0,0 |
| 2 | 250,0 | 50,0 | 0,0 | 500,0 | 60,0 | -10,0 |
| 3 | 250,0 | 50,0 | 0,0 | 500,0 | 50,0 | 0,0 |
| 4 | 250,0 | 60,0 | -10,0 | 500,0 | 50,0 | 0,0 |
| 5 | 250,0 | 50,0 | 0,0 | 500,0 | 60,0 | -10,0 |
| 6 | 250,0 | 60,0 | -10,0 | 500,0 | 60,0 | -10,0 |
| 7 | 250,0 | 50,0 | 0,0 | 500,0 | 60,0 | -10,0 |
| 8 | 250,0 | 50,0 | 0,0 | 500,0 | 60,0 | -10,0 |
| 9 | 250,0 | 50,0 | 0,0 | 500,0 | 50,0 | 0,0 |
| 10 | 250,0 | 50,0 | 0,0 | 500,0 | 50,0 | 0,0 |
| | Diferencia Máxima | | 10,0 | Diferencia Máxima | | 10,0 |
| | Error Máximo Permissible | | ± 300,0 | Error Máximo Permissible | | ± 300,0 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| | |
|---|---|
| 2 | 5 |
| 1 | |
| 3 | 4 |

 Posición
de las
cargas

| | | |
|-------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| Temperatura | 24,4 °C | 24,4 °C |



| Posición de la Carga | Determinación del Error en Cero Eo | | | | Determinación del Error Corregido Ec | | | | | |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------|---------|---------|--------------------------------------|-------|---------|--------|---------|--|
| | Carga Mínima* | I (g) | ΔL (mg) | Eo (mg) | Carga (L) | I (g) | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) | |
| 1 | | 1,0 | 50,0 | 0,0 | | 160,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2 | | 1,0 | 50,0 | 0,0 | | 159,9 | 40,0 | -90,0 | -90,0 | |
| 3 | 1,00 g | 1,0 | 50,0 | 0,0 | 160,00 g | 160,0 | 60,0 | -10,0 | -10,0 | |
| 4 | | 1,0 | 50,0 | 0,0 | | 160,1 | 70,0 | 80,0 | 80,0 | |
| 5 | | 1,0 | 50,0 | 0,0 | | 160,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | | Error máximo permisible | | | | | | | ± 200,0 | |

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC041 - M - 2023

 Metrología & calibración
 Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

| | | |
|-------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| Temperatura | 24,7 °C | 24,7 °C |

| Carga L (g) | CARGA CRECIENTE | | | | CARGA DECRECIENTE | | | | ± e.m.p (mg)** |
|-------------|-----------------|---------|--------|---------|-------------------|---------|--------|---------|----------------|
| | l (g) | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) | l (g) | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) | |
| 1,00 | 1,0 | 50,0 | 0,0 | | | | | | |
| 2,00 | 2,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 60,0 | -10,0 | -10,0 | 100,0 |
| 5,00 | 5,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 10,00 | 10,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 60,0 | -10,0 | -10,0 | 100,0 |
| 20,00 | 20,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 50,00 | 50,0 | 60,0 | -10,0 | -10,0 | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 100,00 | 100,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 200,0 |
| 200,00 | 200,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 200,0 | 60,0 | -10,0 | -10,0 | 200,0 |
| 300,00 | 300,0 | 60,0 | -10,1 | -10,1 | 300,0 | 50,0 | -0,1 | -0,1 | 300,0 |
| 400,00 | 400,0 | 50,0 | -0,1 | -0,1 | 400,0 | 60,0 | -10,1 | -10,1 | 300,0 |
| 500,00 | 500,0 | 60,0 | -10,1 | -10,1 | 500,0 | 60,0 | -10,1 | -10,1 | 300,0 |

** error máximo permisible

 Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
 l: Indicación de la balanza.

 ΔL: Carga adicional.
 E: Error encontrado

 E₀: Error en cero.
 E_c: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA : $R_{CORREGIDA} = R + 1,11 \times 10^{-5} \times R$
INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{1,70 \times 10^{-5} g^2 + 3,19 \times 10^{-6} \times R^2}$
13. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



R.U.C.: 20607978892

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVILCERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC010 - D - 2023Metrología & calibración
Laboratorio de Durcex

Página 1 de 3

| | | |
|----------------------------|--|--|
| 1. Expediente | 230097 | <p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p> |
| 2. Solicitante | F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. | |
| 3. Dirección | Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA | |
| 4. Instrumento de medición | MARTILLO PARA PRUEBA DE CONCRETO ESCLERÓMETRO | |
| Marca | A&A INSTRUMENTS | |
| Modelo | NO INDICA | |
| Número de Serie | 721 | |
| Alcance de Indicación | 10 a 100 Número de Rebote | |
| Div. Escala / Resolución | 2 Número de Rebote | |
| Identificación | NO INDICA | |
| Procedencia | NO INDICA | |
| Tipo | ANALÓGICO | |
| 5. Fecha de Calibración | 2026-06-24 | |
| 6. Fecha de Emisión | 2023-06-26 | |

JEFE DE LABORATORIO

Firmado digitalmente
por Angel Perez
Fecha:
2023.06.26
09:59:44 -05'00'

Sello

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C
AV. PALMERAS 5525 - LOS OLIVOS - LIMA
CEL: 955 730 951; 913 190 374EMAIL: VENTAS@METCAL.PE
ADMINISTRACION@METCAL.PE
WEB: WWW.METCAL.PE



RUC: 30607978892

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MC010 - D - 2023

Metrología & calibración

Laboratorio de Dureza

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración fue efectuada mediante una serie de mediciones del instrumento a calibrar en comparación con los patrones de referencia del laboratorio de calibración considerando las especificaciones requeridas en la norma internacional ASTM C 805 "Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete".

8. Lugar de calibración

Laboratorio de Dureza de METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. - METCAL
Av. Palmeras N° 5535, Los Olivos - Lima

9. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura | 20,3 °C | 20,3 °C |
| Humedad Relativa | 62 % | 62 % |

10. Patrones de referencia

| Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|-----------------------|--|
| Yunque de Calibración | LABORATORIO DE MATERIALES PUCP MAT-NOV-1109/2022 |



11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- El yunque de calibración se colocó sobre una base rígida para obtener números de rebote confiable.
- La calibración en el yunque de calibración, no garantiza que el martillo dará lecturas repetibles en otros puntos de la escala de lectura.

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C
AV. PALMERAS 5535 - LOS OLIVOS - LIMA
TEL: 955 730 951; 912 190 274

EMAIL: VENTAS@METCAL.PE
ADMINISTRACION@METCAL.PE

WEB: WWW.METCAL.PE

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC010 - D - 2023

Metrología & calibración
Laboratorio de Dureza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

| Número de Mediciones | Lectura Indicada del Instrumento a Calibrar |
|----------------------|---|
| 1 | 79,0 |
| 2 | 79,5 |
| 3 | 79,5 |
| 4 | 79,5 |
| 5 | 80,0 |
| 6 | 79,5 |
| 7 | 80,0 |
| 8 | 79,5 |
| 9 | 80,0 |
| 10 | 79,0 |
| PROMEDIO | 79,6 |
| Desv. Estándar | 0,37 |
| Incertidumbre | 0,19 |



Nota 1.- Para una mejor toma de datos se subdividió la división mínima del equipo en 4 partes.

Nota 2.- El error máximo permitido de rebote para un esclerómetro es de 80 ± 2 , según norma internacional ASTM C805.

13. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



RUC: 20507978892

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C.
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,
EN LABORATORIO E INGENIERÍA CIVILCERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC032 - T - 2023Metrología & calibración
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

| | |
|-----------------|---|
| 1. Expediente | 230097 |
| 2. Solicitante | F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. |
| 3. Dirección | Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA |
| 4. Equipo | HORNO |
| Alcance Máximo | De 0 °C a 300 °C |
| Marca | PALIO |
| Modelo | PE5043.1 |
| Número de Serie | 0422002 |
| Procedencia | PERÚ |
| Identificación | NO INDICA |
| Ubicación | LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES |

| Descripción | Controlador / Selector | Instrumento de medición |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Alcance | 0 °C a 300 °C | 0 °C a 300 °C |
| División de escala / Resolución | 0,1 °C | 0,1 °C |
| Tipo | CONTROLADOR DIGITAL | TERMÓMETRO DIGITAL |

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-06-22

6. Fecha de Emisión 2023-06-26

JEFE DE LABORATORIO

Firmado
digitalmente
por Angel Perez
Fecha:
2023.06.26
10:11:04 -05'00'

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC032 - T - 2023*Metrología & calibración*
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 6

7. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

8. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA

9. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura | 25,5 °C | 25,5 °C |
| Humedad Relativa | 63 % | 63 % |

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 min minutos.
El controlador se seteo en 110 °C

**10. Patrones de referencia**

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado y/o Informe de calibración |
|--|--|--|
| LABORATORIO ACREDITADO PESATEC LT-249-2022 | TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES | 0006-TPES-C-2023 |

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC032 - T - 2023

Metrología & calibración
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

12. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

| Tiempo (min) | Termómetro del equipo (°C) | TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C) | | | | | | | | | | T _{prom} (°C) | Max-T _{min} |
|--------------|----------------------------|---|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|----------------------|
| | | NIVEL SUPERIOR | | | | | NIVEL INFERIOR | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 00 | 110,0 | 110,3 | 109,4 | 110,9 | 109,6 | 111,2 | 112,9 | 110,9 | 110,0 | 110,5 | 111,9 | 110,7 | 3,5 |
| 02 | 110,0 | 110,3 | 109,3 | 110,8 | 109,6 | 111,2 | 112,7 | 110,9 | 110,0 | 110,8 | 111,7 | 110,7 | 3,4 |
| 04 | 110,0 | 110,3 | 109,3 | 110,9 | 109,6 | 111,1 | 112,6 | 110,9 | 110,0 | 110,8 | 111,7 | 110,7 | 3,3 |
| 06 | 110,0 | 110,3 | 109,3 | 110,8 | 109,8 | 111,2 | 112,7 | 110,8 | 110,0 | 110,9 | 111,8 | 110,7 | 3,4 |
| 08 | 110,0 | 110,3 | 109,4 | 110,8 | 109,8 | 111,2 | 112,6 | 110,9 | 110,0 | 110,8 | 111,9 | 110,8 | 3,2 |
| 10 | 110,0 | 110,4 | 109,3 | 110,8 | 109,8 | 111,1 | 112,6 | 110,9 | 110,2 | 110,8 | 111,8 | 110,8 | 3,3 |
| 12 | 110,0 | 110,4 | 109,3 | 110,6 | 109,8 | 111,2 | 112,6 | 110,8 | 110,2 | 110,8 | 111,9 | 110,7 | 3,3 |
| 14 | 110,0 | 110,4 | 109,3 | 110,9 | 109,8 | 111,2 | 112,6 | 110,8 | 110,2 | 110,8 | 111,8 | 110,8 | 3,3 |
| 16 | 110,0 | 110,4 | 109,3 | 110,9 | 109,7 | 111,2 | 112,6 | 110,9 | 110,2 | 110,9 | 111,8 | 110,8 | 3,3 |
| 18 | 110,0 | 110,4 | 109,3 | 110,9 | 109,8 | 111,1 | 112,7 | 110,8 | 110,2 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,4 |
| 20 | 110,0 | 110,4 | 109,4 | 111,0 | 109,7 | 111,2 | 112,7 | 110,8 | 110,2 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,3 |
| 22 | 110,0 | 110,5 | 109,3 | 110,6 | 109,8 | 111,0 | 112,7 | 110,8 | 110,2 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,4 |
| 24 | 110,0 | 110,6 | 109,3 | 110,5 | 109,7 | 111,2 | 112,7 | 110,8 | 110,1 | 110,8 | 111,8 | 110,7 | 3,4 |
| 26 | 110,0 | 110,6 | 109,4 | 110,7 | 109,8 | 111,2 | 112,8 | 110,8 | 110,1 | 110,9 | 111,8 | 110,8 | 3,4 |
| 28 | 110,0 | 110,5 | 109,3 | 110,6 | 109,7 | 111,2 | 112,8 | 110,9 | 110,1 | 110,9 | 111,8 | 110,8 | 3,5 |
| 30 | 110,0 | 110,5 | 109,3 | 110,7 | 109,7 | 111,4 | 112,8 | 110,8 | 110,0 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,5 |
| 32 | 110,0 | 110,5 | 109,3 | 110,6 | 109,7 | 111,4 | 112,7 | 110,9 | 110,0 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,4 |
| 34 | 110,0 | 110,4 | 109,4 | 110,7 | 109,8 | 111,3 | 112,7 | 110,8 | 110,0 | 110,8 | 111,8 | 110,8 | 3,3 |
| 36 | 110,0 | 110,4 | 109,3 | 110,9 | 109,9 | 111,4 | 112,8 | 110,8 | 110,0 | 110,9 | 112,0 | 110,8 | 3,5 |
| 38 | 110,0 | 110,3 | 109,4 | 110,8 | 109,7 | 111,3 | 112,9 | 110,8 | 110,0 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,5 |
| 40 | 110,0 | 110,4 | 109,4 | 110,8 | 109,8 | 111,4 | 112,9 | 110,9 | 110,0 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,5 |
| 42 | 110,0 | 110,3 | 109,5 | 110,9 | 109,8 | 111,5 | 112,9 | 111,1 | 110,2 | 110,9 | 111,9 | 110,9 | 3,4 |
| 44 | 110,0 | 110,3 | 109,4 | 110,8 | 109,8 | 111,5 | 112,7 | 111,1 | 110,2 | 110,8 | 111,9 | 110,8 | 3,3 |
| 46 | 110,0 | 110,4 | 109,4 | 110,8 | 109,8 | 111,4 | 112,7 | 111,1 | 110,2 | 110,8 | 111,7 | 110,8 | 3,3 |
| 48 | 110,0 | 110,4 | 109,5 | 110,8 | 109,8 | 111,4 | 112,9 | 110,8 | 110,2 | 110,8 | 111,8 | 110,8 | 3,4 |
| 50 | 110,0 | 110,3 | 109,5 | 110,7 | 109,7 | 111,3 | 112,9 | 111,0 | 110,1 | 110,8 | 111,9 | 110,8 | 3,4 |
| 52 | 110,0 | 110,6 | 109,5 | 110,7 | 109,8 | 111,4 | 112,9 | 111,0 | 110,1 | 110,8 | 111,9 | 110,9 | 3,4 |
| 54 | 110,0 | 110,3 | 109,4 | 110,6 | 109,8 | 111,4 | 112,9 | 110,8 | 110,1 | 110,8 | 111,9 | 110,8 | 3,5 |
| 56 | 110,0 | 110,3 | 109,4 | 110,7 | 109,8 | 111,4 | 112,9 | 110,9 | 110,0 | 110,8 | 111,9 | 110,8 | 3,5 |
| 58 | 110,0 | 110,4 | 109,4 | 110,9 | 109,6 | 111,4 | 112,8 | 111,1 | 110,1 | 110,9 | 111,9 | 110,8 | 3,4 |
| 60 | 110,0 | 110,3 | 109,4 | 110,7 | 109,7 | 111,4 | 112,8 | 111,2 | 110,1 | 110,9 | 112,0 | 110,8 | 3,4 |
| T.PROM | 110,0 | 110,4 | 109,3 | 110,7 | 109,7 | 111,3 | 112,8 | 110,9 | 110,1 | 110,8 | 111,8 | 110,8 | |
| T.MAX | 110,0 | 110,6 | 109,5 | 111,0 | 109,9 | 111,5 | 112,9 | 111,2 | 110,2 | 110,9 | 112,0 | | |
| T.MIN | 110,0 | 110,3 | 109,3 | 110,5 | 109,6 | 111,0 | 112,6 | 110,8 | 110,0 | 110,5 | 111,7 | | |
| DTT | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | | |



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC032 - T - 2023***Metrología & calibración
Laboratorio de Temperatura*

Página 4 de 6

| PARÁMETRO | VALOR (°C) | INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C) |
|---|-----------------|-----------------------------------|
| Máxima Temperatura Medida | 112,9 | 0,2 |
| Mínima Temperatura Medida | 109,3 | 0,2 |
| Desviación de Temperatura en el Tiempo | 0,5 | 0,1 |
| Desviación de Temperatura en el Espacio | 3,4 | 0,1 |
| Estabilidad Medida (±) | 0,3 | 0,04 |
| Uniformidad Medida | 3,5 | 0,1 |

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

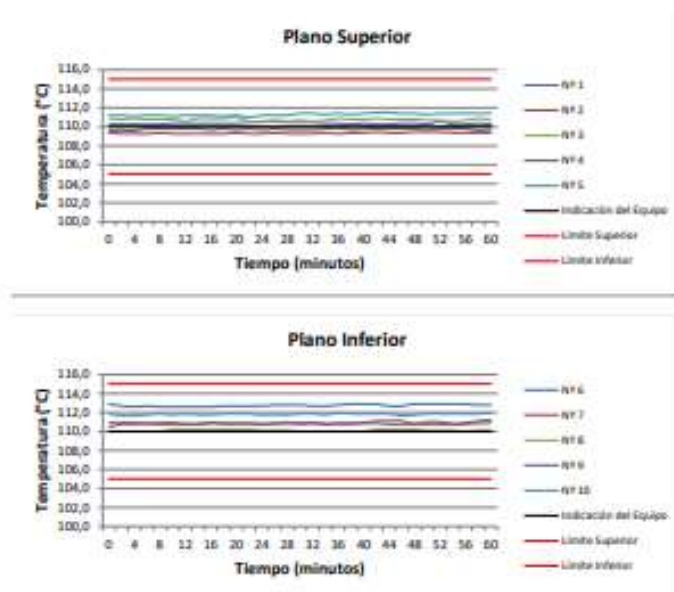
La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC032 - T - 2023

 Metrología & calibración
 Laboratorio de Temperatura

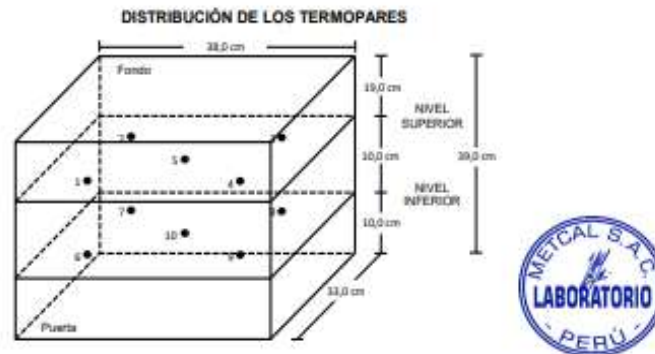
Página 5 de 8

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC032 - T - 2023

Metrología & calibración
Laboratorio de Temperatura

Página 6 de 6



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 7 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

13. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



RUC: 20607978893

METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C

CALIBRACIÓN • MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES,
DE LABORATORIO E INGENIERÍA CIVILCERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC042 - F - 2023

Metrología & calibración

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 230097 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |
| 2. Solicitante | F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. | |
| 3. Dirección | Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA | |
| 4. Equipo | PRENSA DE CONCRETO | |
| Capacidad | 1000 kN | |
| Marca | PINZUAR | |
| Modelo | PC-42 | |
| Número de Serie | 192 | |
| Procedencia | COLOMBIA | |
| Identificación | NO INDICA | |
| Indicación | DIGITAL | |
| Marca | PINZUAR | |
| Modelo | PC-180 | |
| Número de Serie | 109 | |
| Resolución | 0,01 kN | |
| Ubicación | LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES | |
| 5. Fecha de Calibración | 2023-06-22 | |
| 6. Fecha de Emisión | 2023-06-26 | |

Sello

Jefe del Laboratorio

Firmado
digitalmente por
Angel Perez
Fecha: 2023.06.26
10:06:10 -05'00'

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MC042 - F - 2023

Metrología & calibración

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

8. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA

9. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura | 24,7 °C | 24,7 °C |
| Humedad Relativa | 62 % HR | 62 % HR |



10. Patrones de referencia

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Informe/Certificado de calibración |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-1 87747 / 2021-1 95857 | Celda de carga calibrado a 1500 kN | LEDI-PUCP INF-LE 014-23A |

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
 - Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
 - El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a kN y kN para lecturas fuera de este rango.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC042 - F - 2023

Metrología & calibración
 Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición.

| Indicación del Equipo | | Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia | | | |
|-----------------------|------------|--|------------|------------|---------------------|
| % | F_1 (kN) | F_1 (kN) | F_2 (kN) | F_3 (kN) | $F_{Promedio}$ (kN) |
| 10 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 20 | 200,0 | 200,0 | 199,9 | 200,0 | 200,0 |
| 30 | 300,0 | 299,9 | 299,9 | 299,9 | 299,9 |
| 40 | 400,0 | 399,8 | 399,9 | 399,9 | 399,9 |
| 50 | 500,0 | 499,9 | 499,9 | 500,0 | 499,9 |
| 60 | 600,0 | 599,8 | 599,9 | 600,0 | 599,9 |
| 70 | 700,0 | 699,8 | 699,9 | 699,8 | 699,9 |
| 80 | 800,0 | 799,9 | 800,0 | 800,0 | 800,0 |
| 90 | 900,0 | 900,1 | 900,0 | 900,1 | 900,1 |
| 100 | 1000,0 | 1000,1 | 1000,2 | 1000,2 | 1000,2 |
| Retorno a Cero | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

| Indicación del Equipo F (kN) | Errores Encontrados en el Sistema de Medición | | | | Incertidumbre U (k=2) (%) |
|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | Exactitud q (%) | Repetibilidad b (%) | Reversibilidad v (%) | Resol. Relativa a (%) | |
| 100,0 | -0,03 | 0,04 | --- | 0,01 | 0,16 |
| 200,0 | 0,02 | 0,03 | --- | 0,01 | 0,16 |
| 300,0 | 0,04 | 0,01 | --- | 0,00 | 0,16 |
| 400,0 | 0,03 | 0,02 | --- | 0,00 | 0,16 |
| 500,0 | 0,01 | 0,02 | --- | 0,00 | 0,16 |
| 600,0 | 0,02 | 0,03 | --- | 0,00 | 0,16 |
| 700,0 | 0,02 | 0,01 | --- | 0,00 | 0,16 |
| 800,0 | 0,00 | 0,01 | --- | 0,00 | 0,16 |
| 900,0 | -0,01 | 0,01 | --- | 0,00 | 0,16 |
| 1000,0 | -0,02 | 0,01 | --- | 0,00 | 0,16 |

| | |
|---|--------|
| MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) | 0,00 % |
|---|--------|



13. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC041 - F - 2023

Metrología & calibración
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| 1. Expediente | 230097 | <p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA & CALIBRACIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p> |
| 2. Solicitante | F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. | |
| 3. Dirección | Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA | |
| 4. Equipo | PRENSA CBR | |
| Capacidad | 5000 kgf | |
| Marca | PALIO | |
| Modelo | PE7026,2 | |
| Número de Serie | 0422003 | |
| Procedencia | PERÚ | |
| Identificación | NO INDICA | |
| Indicación | DIGITAL | |
| Marca | HIWEIGH | |
| Modelo | X10 | |
| Número de Serie | NO INDICA | |
| Resolución | 0,1 kgf | |
| Ubicación | LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES | |
| 5. Fecha de Calibración | 2023-06-22 | |
| 6. Fecha de Emisión | 2023-06-26 | |

JEFE DE LABORATORIO



Firmado
digitalmente por
Angel Perez
Fecha: 2023.06.26
10:04:57 -05'00'

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC041 - F - 2023*Metrología & calibración**Laboratorio de Fuerza*

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

8. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Mza. C Lote. 11 Sec. Pueblo Libre, Jaen - Jaen - CAJAMARCA

9. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura | 24,7 °C | 24,8 °C |
| Humedad Relativa | 65 % HR | 65 % HR |

10. Patrones de referencia

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Informe/Certificado de calibración |
|---|--|------------------------------------|
| Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania | Celda de carga calibrado a 20 tnf con incertidumbre del orden de 0,2 % | LEDI-PUCP INF-LE 014-23 B |

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- El equipo trabaja con una celda de carga, Marca: MAVIN, Modelo: NS4-5T y Serie: HE9701110



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC041 - F - 2023

Metrología & calibración
 Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

| Indicación del Equipo | | Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia | | | |
|-----------------------|---------------|--|---------------|---------------|------------------------|
| % | F_l (kgf) | F_1 (kgf) | F_2 (kgf) | F_3 (kgf) | $F_{promedio}$ (kgf) |
| 10 | 500 | 500,6 | 498,6 | 498,6 | 499,3 |
| 20 | 1000 | 1002,6 | 1002,4 | 1002,3 | 1002,4 |
| 30 | 1500 | 1503,8 | 1503,7 | 1503,6 | 1503,7 |
| 40 | 2000 | 2004,8 | 2004,5 | 2004,1 | 2004,5 |
| 50 | 2500 | 2505,8 | 2505,8 | 2505,6 | 2505,7 |
| 60 | 3000 | 3006,7 | 3006,8 | 3006,1 | 3006,6 |
| 70 | 3500 | 3507,9 | 3507,8 | 3507,2 | 3507,6 |
| 80 | 4000 | 4008,4 | 4008,8 | 4007,9 | 4008,3 |
| 90 | 4500 | 4509,9 | 4510,1 | 4509,7 | 4509,9 |
| 100 | 5000 | 5011,4 | 5011,7 | 5011,0 | 5011,4 |
| Retorno a Cero | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

| Indicación del Equipo F (kgf) | Errores Encontrados en el Sistema de Medición | | | | Incertidumbre U (k=2) (%) |
|--------------------------------------|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| | Exactitud q (%) | Repetibilidad b (%) | Reversibilidad v (%) | Resol. Relativa a (%) | |
| 500 | 0,14 | 0,40 | — | 0,02 | 0,30 |
| 1000 | -0,24 | 0,03 | — | 0,01 | 0,30 |
| 1500 | -0,24 | 0,01 | — | 0,01 | 0,30 |
| 2000 | -0,22 | 0,03 | — | 0,01 | 0,30 |
| 2500 | -0,23 | 0,01 | — | 0,00 | 0,30 |
| 3000 | -0,22 | 0,02 | — | 0,00 | 0,30 |
| 3500 | -0,22 | 0,02 | — | 0,00 | 0,30 |
| 4000 | -0,21 | 0,02 | — | 0,00 | 0,30 |
| 4500 | -0,22 | 0,01 | — | 0,00 | 0,30 |
| 5000 | -0,23 | 0,01 | — | 0,00 | 0,30 |

| | |
|---|--------|
| MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_c) | 0,00 % |
|---|--------|



13. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



CERTIFICADO

Esto es para certificar que el Sistema de Gestión de Calidad de

F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION

MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE – JAEN – JAEN – CAJAMARCA – PERÚ.

Ha sido evaluado y se ha determinado que cumple con los requisitos de

ISO 9001:2015

Este Certificado es válido para el siguiente alcance:

SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO Y
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA.

| | |
|--------------------------|-------------|
| Certificado No. | :AMER11653 |
| Fecha de Registro | :24/06/2023 |
| Fecha de Emisión | :28/06/2023 |
| Fecha de Expiración | :23/06/2024 |
| Fecha de Recertificación | :23/06/2026 |



Bhame

Director

AMERICO QUALITY STANDARDS REGISTECH PVT. LTD

Key Location: 1910 Thunes Ave, Cheyenne, Wyoming, WY 82001, USA
Operations Office: D-303, 104 Nisarg plaza, Bhankar Chowk - Hinjewadi road, Wakad, Pune 411057



For verification and updated information concerning the present certificate, please visit www.americocert.com. The Certificate is valid for period of 3 years subject to satisfactory annual surveillance audits. This Certificate is the property of Americo Quality Standards Registech Pvt Ltd. & shall be returned immediately when demanded.



CERTIFICATE

This is to certify that the Quality Management System of

F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION

MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE – JAEN – JAEN – CAJAMARCA – PERÚ.

has been assessed and found to conform to the requirements of

ISO 9001:2015

This Certificate is valid for the following scope

SOIL MECHANICS, CONCRETE AND ASPHALT AND GEOTECHNICAL EXPLORATION
LABORATORY SERVICES.

| | |
|----------------------|-------------|
| Certificate No. | :AMER11653 |
| Registration Date | :24/06/2023 |
| Issue Date | :28/06/2023 |
| Expiry Date | :23/06/2024 |
| Recertification Date | :23/06/2026 |



Bharne

Director

AMERICO QUALITY STANDARDS REGISTECH PVT. LTD

Key Location: 1910 Thomas Ave, Cheyenne, Wyoming, WY 82001, USA
Operations Office: D-303, 104, Nisarg plaza, Bhumkar chowk - Hinjewadi road, Wakad, Pune 411057.



For verification and updated information concerning the present certificate, please visit www.americocert.com. The Certificate is valid for a period of 3 years subject to satisfactory annual surveillance audits. This Certificate is the property of Americo Quality Standards Registech Pvt Ltd. & shall be returned immediately when demanded.



CALITEST
S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V0222007

Expediente : N° 0046-2022
Fecha de Emisión : 2022-04-18

Página 1 de 2

1. SOLICITANTE

DIRECCIÓN : CAL HIPOLITO UNANUE NRO. 109 URB. SANTA BEATRIZ (FRENTE A CEVICHERIA SON Y MAR) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

El equipo de medición especificado en este documento ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

: Prensa CBR con Sistema Digital

Los resultados sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Prensa
Marca : PALIO
Modelo : PE7026.2
Número de Serie : 0422003

Celda de Carga
Marca : MAVIN
Modelo : HER701110
Número de Serie : No indica
Capacidad : 5 T

Indicador digital

Marca : HIGH WEIGHT
Modelo : No indica
Número de Serie : No indica
Unidad : kg

Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.



3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2021-09-04
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-01 y la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017. Se aplicaron tres series de carga a la celda mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 23.4 | 24.8 |
| Humedad Relativa (%) | 64 | 60 |

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GIANMARCO ALDWE
MESTAS PIZANGO
CUI 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-02

Rev00

Elaborado PFSP

Revisado GAMP

Aprovado:AJPM



CALITEST S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V0222007

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de Calibración |
|---|---------------------|----------------------------|
| PONTIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU | Celda de Carga 5 TN | L0221081 |

7. OBSERVACIONES

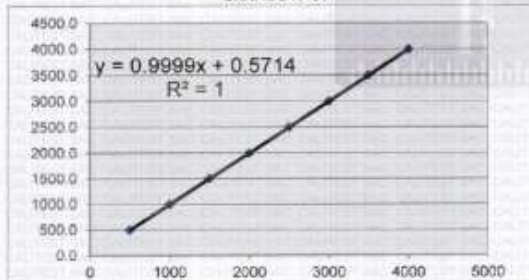
No presenta ninguna observación.

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01

| SISTEMA DIGITAL | SERIES DE VERIFICACIÓN | | | | PROMEDIO | ERROR Ep | RPTBLD Rp |
|-----------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------|--------------|
| | Serie (1) | Serie (2) | Error (1) | Error (2) | | | |
| "A" kg | kg | kg | % | % | kg | % | % |
| 500 | 501 | 500 | 0.2 | 0 | 500.5 | 0.1 | 0.1 |
| 1000 | 1002 | 1001 | 0.2 | 0.1 | 1001.5 | 0.15 | 0.1 |
| 1500 | 1500 | 1500 | 0 | 0 | 1500.0 | 0 | 0.0 |
| 2000 | 1999 | 2000 | -0.05 | 0 | 1999.6 | -0.025 | 0.0 |
| 2500 | 2500 | 2500 | 0 | 0 | 2500.0 | 0 | 0.0 |
| 3000 | 3002 | 3001 | 0.07 | 0.03 | 3001.5 | 0.06 | 0.0 |
| 3500 | 3500 | 3500 | 0 | 0 | 3500.0 | 0 | 0.0 |
| 4000 | 4001 | 4000 | 0.03 | 0 | 4000.5 | 0.0125 | 0.0 |

GRAFICO N° 01



NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1 - La Calibración se hizo según el Método C de la norma ASTM E4-01.
- 2 - Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma.
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$
 $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 3 - La norma exige que Ep y Rp no excedan el $\pm 1.0\%$.

Coefficiente Correlación:
 $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste:
 $y = 0.9999x + 0.5714$

x : Lectura de la pantalla (kg)
y : Fuerza promedio (kg)

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



FEI-02

Rev00

Elaborado:PFSP

Revisado:GAMP

Aprovado:AJPM



CALITEST S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V0422012

Expediente : N° 0046-2022 Página 1 de 3
Fecha de Emisión

1. SOLICITANTE : E.I.R.L.

DIRECCIÓN : CAL HIPOLITO UNANUE NRO. 109 URB. SANTA BEATRIZ (FRENTE A CEVICHERIA SON Y MAR) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Horno de secado (Estufa)

Marca : PALIO
Modelo : PE5043.2
Número de serie : 0422002
Capacidad : 57 Litros
Ventilación : Natural
Indicador de temperatura : Digital
Marca : Autonic
Modelo : TCN45
Serie : No indica
Temperatura de trabajo : 110 °C ± 5 °C
Condición de calibración : Volumen interior parcialmente cargado (35%)
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

El equipo de medición especificado en este documento ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2022-04-19
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL

5. CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 23.4 | 24.8 |
| Humedad Relativa (%) | 64 | 60 |

6. TRAZABILIDAD

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de Calibración |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| TOTAL WEIGHT | TERMOMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL | CT-0067-2021 |
| JMR EQUIPOS S.A.C. (METROIL S.A.C.) | FLEXOMETRO | JMR-1269-2021 |

7. OBSERVACIONES

No presenta ninguna observación.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 258285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-04

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM



CALITEST
S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V0422012

Página 2 de 3

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01

| Tiempo (min) | Prómetro (°C) | INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA (°C) | | | | | | | | | | T° Prom (°C) | Tmax - Tmin (°C) |
|--------------|---------------|---|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------------|
| | | Nivel Inferior | | | | | Nivel Superior | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 0 | 110.0 | 108.1 | 109.6 | 108.8 | 109.1 | 109.5 | 109.0 | 108.8 | 108.9 | 109.2 | 108.8 | 109.1 | 0.8 |
| 2 | 110.0 | 109.5 | 109.0 | 109.3 | 109.3 | 108.7 | 108.8 | 108.9 | 109.4 | 109.0 | 109.3 | 109.1 | 0.8 |
| 4 | 110.0 | 109.0 | 109.3 | 108.6 | 108.7 | 109.1 | 108.9 | 109.0 | 108.8 | 109.1 | 109.1 | 109.0 | 0.6 |
| 6 | 110.0 | 109.0 | 108.9 | 109.4 | 109.5 | 108.9 | 108.9 | 108.8 | 109.3 | 109.6 | 108.8 | 109.1 | 0.8 |
| 8 | 110.0 | 108.2 | 109.1 | 109.6 | 109.5 | 109.4 | 108.7 | 109.6 | 108.7 | 109.6 | 109.3 | 109.2 | 0.9 |
| 10 | 110.0 | 108.3 | 109.0 | 109.3 | 109.6 | 109.6 | 109.2 | 108.8 | 109.7 | 108.7 | 108.9 | 109.2 | 1.0 |
| 12 | 110.0 | 108.6 | 109.3 | 109.5 | 109.3 | 108.7 | 109.3 | 109.5 | 109.5 | 108.9 | 109.4 | 109.2 | 0.8 |
| 14 | 110.0 | 109.2 | 108.9 | 109.2 | 109.5 | 109.7 | 109.6 | 109.4 | 109.7 | 108.8 | 109.8 | 109.4 | 0.9 |
| 16 | 110.0 | 109.3 | 108.7 | 109.4 | 109.7 | 109.4 | 109.6 | 109.6 | 109.2 | 109.0 | 109.0 | 109.3 | 1.0 |
| 18 | 110.0 | 108.8 | 109.7 | 108.8 | 108.9 | 109.5 | 109.5 | 108.7 | 109.2 | 109.4 | 109.2 | 109.2 | 1.0 |
| 20 | 110.0 | 109.3 | 109.3 | 108.8 | 109.6 | 109.5 | 108.9 | 109.5 | 109.4 | 109.5 | 109.0 | 109.3 | 0.8 |
| 22 | 110.0 | 109.5 | 109.1 | 109.5 | 108.7 | 109.3 | 109.5 | 109.3 | 109.1 | 109.3 | 108.7 | 109.2 | 0.8 |
| 24 | 110.0 | 108.7 | 109.0 | 109.3 | 109.2 | 109.0 | 108.9 | 109.3 | 109.6 | 108.8 | 109.0 | 109.1 | 0.9 |
| 26 | 110.0 | 108.9 | 108.7 | 108.9 | 109.2 | 108.8 | 109.0 | 109.5 | 109.6 | 109.1 | 108.6 | 109.1 | 0.9 |
| 28 | 110.0 | 108.9 | 108.8 | 108.7 | 109.1 | 109.0 | 109.2 | 108.8 | 108.9 | 109.7 | 109.9 | 109.0 | 1.0 |
| 30 | 110.0 | 109.1 | 108.7 | 109.1 | 108.9 | 109.3 | 109.0 | 108.8 | 108.7 | 109.2 | 109.4 | 109.0 | 0.7 |
| 32 | 110.0 | 109.3 | 109.4 | 109.2 | 108.7 | 108.8 | 109.2 | 108.9 | 109.6 | 108.8 | 109.1 | 109.1 | 0.9 |
| 34 | 110.0 | 108.8 | 108.9 | 108.8 | 109.1 | 108.7 | 109.0 | 108.8 | 108.9 | 109.6 | 109.3 | 109.0 | 0.9 |
| 36 | 110.0 | 109.5 | 109.0 | 108.8 | 108.9 | 109.4 | 109.5 | 109.4 | 109.1 | 109.3 | 109.4 | 109.2 | 0.7 |
| 38 | 110.0 | 109.6 | 109.0 | 109.1 | 109.3 | 109.0 | 109.2 | 109.7 | 109.5 | 109.5 | 109.5 | 109.4 | 0.7 |
| 40 | 110.0 | 108.8 | 109.6 | 109.4 | 108.9 | 109.6 | 109.6 | 109.4 | 108.9 | 109.7 | 109.0 | 109.3 | 0.9 |
| 42 | 110.0 | 109.6 | 109.6 | 109.4 | 108.7 | 109.7 | 108.7 | 109.0 | 109.4 | 108.7 | 109.5 | 109.2 | 1.0 |
| 44 | 110.0 | 109.2 | 109.4 | 108.8 | 108.8 | 108.9 | 108.9 | 109.2 | 109.3 | 109.7 | 108.8 | 109.1 | 0.9 |
| 46 | 110.0 | 109.3 | 109.0 | 109.6 | 108.8 | 109.2 | 109.8 | 108.8 | 109.0 | 109.0 | 109.3 | 109.2 | 0.8 |
| 48 | 110.0 | 108.7 | 109.2 | 109.5 | 109.5 | 108.8 | 108.7 | 109.5 | 109.5 | 108.6 | 108.8 | 109.1 | 0.8 |
| 50 | 110.0 | 109.1 | 109.0 | 109.2 | 109.3 | 109.0 | 109.4 | 109.7 | 108.7 | 109.6 | 109.4 | 109.3 | 1.0 |
| 52 | 110.0 | 108.6 | 108.6 | 108.9 | 109.0 | 108.7 | 109.0 | 109.2 | 109.7 | 109.1 | 108.8 | 109.1 | 1.0 |
| 54 | 110.0 | 109.5 | 109.2 | 109.0 | 109.1 | 109.8 | 108.9 | 109.4 | 109.0 | 109.5 | 109.4 | 109.3 | 0.7 |
| 56 | 110.0 | 109.1 | 108.8 | 109.8 | 108.8 | 109.5 | 109.2 | 109.6 | 109.5 | 109.4 | 109.3 | 109.2 | 0.8 |
| 58 | 110.0 | 108.9 | 109.5 | 109.5 | 109.3 | 109.5 | 109.5 | 108.7 | 109.5 | 109.0 | 109.1 | 109.3 | 0.8 |
| 60 | 110.0 | 109.4 | 109.3 | 108.7 | 109.0 | 109.3 | 108.9 | 109.4 | 108.7 | 109.3 | 109.4 | 109.2 | 0.7 |
| T PROM | 110.0 | 109.1 | 109.2 | 109.1 | 109.1 | 109.2 | 109.1 | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 109.1 | 109.2 | |
| T MAX | 110.0 | 109.6 | 109.7 | 109.6 | 109.7 | 109.7 | 109.6 | 109.7 | 109.7 | 109.7 | 109.7 | 109.6 | |
| T MIN | 110.0 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | |
| DTT | 0.0 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | | |

NOMENCLATURA

- T PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración
- T Prom : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T MAX : Temperatura máxima.
- T MIN : Temperatura mínima.
- DTT : Desviación de temperatura en el tiempo.



Laboratorio de Metrología

CALITEST S.A.C.

Tpo. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



FEI-04

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJPM

DIRECCIÓN FISCAL - CAL. LANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8072 Cel.: 923076321 / E-mail: servicios@caltestsac.com, certificados@caltestsac.com / Web: caltestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



CALITEST S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V0422012

Página 2 de 3

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

TABLA N° 01

| Tiempo (min) | Pirómetro (°C) | INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA (°C) | | | | | | | | | | T° Prom (°C) | Tmax - Tmin (°C) |
|--------------|----------------|---|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------------|
| | | Nivel Inferior | | | | | Nivel Superior | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 0 | 110.0 | 108.1 | 109.6 | 108.8 | 109.1 | 109.5 | 109.0 | 108.8 | 108.9 | 109.2 | 108.8 | 109.1 | 0.8 |
| 2 | 110.0 | 109.5 | 109.0 | 109.3 | 109.3 | 108.7 | 108.8 | 108.9 | 109.4 | 109.0 | 109.3 | 109.1 | 0.8 |
| 4 | 110.0 | 109.0 | 109.3 | 108.8 | 108.7 | 109.1 | 108.9 | 109.0 | 108.9 | 109.1 | 109.1 | 109.0 | 0.8 |
| 6 | 110.0 | 109.0 | 108.9 | 109.4 | 109.5 | 108.9 | 108.9 | 108.8 | 109.3 | 109.6 | 108.8 | 109.1 | 0.8 |
| 8 | 110.0 | 108.2 | 109.1 | 109.6 | 108.9 | 108.4 | 108.7 | 109.6 | 108.7 | 109.6 | 109.3 | 109.2 | 0.9 |
| 10 | 110.0 | 108.3 | 109.0 | 109.3 | 109.6 | 109.6 | 109.2 | 108.8 | 109.7 | 108.7 | 108.9 | 109.2 | 1.0 |
| 12 | 110.0 | 108.9 | 109.3 | 109.5 | 109.3 | 108.7 | 109.3 | 109.5 | 109.5 | 108.9 | 109.4 | 109.2 | 0.8 |
| 14 | 110.0 | 109.2 | 108.9 | 109.2 | 109.6 | 109.7 | 109.6 | 109.4 | 109.7 | 108.8 | 109.6 | 109.4 | 0.9 |
| 16 | 110.0 | 109.3 | 108.7 | 109.4 | 109.7 | 109.4 | 109.6 | 109.6 | 109.2 | 109.0 | 109.0 | 109.3 | 1.0 |
| 18 | 110.0 | 108.8 | 109.7 | 108.8 | 108.9 | 109.5 | 109.5 | 108.7 | 109.2 | 109.4 | 109.2 | 109.2 | 1.0 |
| 20 | 110.0 | 109.3 | 109.3 | 108.8 | 109.6 | 109.5 | 108.9 | 109.5 | 109.4 | 109.5 | 109.0 | 109.3 | 0.8 |
| 22 | 110.0 | 109.5 | 109.1 | 109.5 | 108.7 | 109.3 | 109.5 | 109.3 | 109.1 | 109.3 | 108.7 | 109.2 | 0.8 |
| 24 | 110.0 | 108.7 | 109.0 | 109.3 | 109.2 | 109.0 | 108.9 | 109.3 | 109.6 | 108.8 | 109.0 | 109.1 | 0.9 |
| 26 | 110.0 | 108.9 | 108.7 | 108.9 | 109.2 | 108.8 | 109.0 | 109.5 | 109.6 | 109.1 | 108.8 | 109.1 | 0.9 |
| 28 | 110.0 | 108.9 | 108.8 | 108.7 | 109.1 | 109.0 | 109.2 | 108.8 | 108.9 | 109.7 | 108.9 | 109.0 | 1.0 |
| 30 | 110.0 | 109.1 | 108.7 | 109.1 | 108.9 | 109.3 | 109.0 | 108.8 | 108.7 | 109.2 | 109.4 | 109.0 | 0.7 |
| 32 | 110.0 | 109.3 | 109.4 | 109.2 | 108.7 | 108.8 | 109.2 | 108.9 | 109.6 | 108.8 | 109.1 | 109.1 | 0.9 |
| 34 | 110.0 | 108.8 | 108.9 | 108.8 | 109.1 | 108.7 | 109.0 | 108.8 | 108.9 | 109.6 | 109.3 | 109.0 | 0.9 |
| 36 | 110.0 | 109.5 | 109.0 | 108.8 | 108.9 | 109.4 | 109.5 | 109.4 | 109.1 | 109.3 | 109.4 | 109.2 | 0.7 |
| 38 | 110.0 | 109.6 | 109.0 | 109.1 | 109.3 | 109.0 | 109.2 | 109.7 | 109.5 | 109.5 | 109.5 | 109.4 | 0.7 |
| 40 | 110.0 | 108.8 | 109.6 | 109.4 | 108.9 | 109.6 | 109.6 | 109.4 | 108.9 | 109.7 | 109.0 | 109.3 | 0.9 |
| 42 | 110.0 | 109.6 | 109.6 | 109.4 | 108.7 | 109.7 | 108.7 | 109.0 | 109.4 | 108.7 | 109.5 | 109.2 | 1.0 |
| 44 | 110.0 | 109.2 | 109.4 | 108.8 | 108.8 | 108.9 | 108.9 | 109.2 | 109.3 | 109.7 | 108.8 | 109.1 | 0.9 |
| 46 | 110.0 | 109.3 | 109.0 | 109.6 | 108.8 | 109.2 | 109.6 | 108.8 | 109.0 | 109.0 | 109.3 | 109.2 | 0.8 |
| 48 | 110.0 | 108.7 | 109.2 | 109.5 | 109.5 | 108.8 | 108.7 | 109.5 | 109.5 | 108.8 | 108.8 | 109.1 | 0.8 |
| 50 | 110.0 | 108.1 | 109.0 | 109.2 | 109.3 | 109.0 | 109.4 | 109.7 | 108.7 | 109.6 | 109.4 | 109.3 | 1.0 |
| 52 | 110.0 | 108.8 | 109.6 | 108.9 | 109.0 | 108.7 | 109.0 | 109.2 | 109.7 | 109.1 | 108.8 | 109.1 | 1.0 |
| 54 | 110.0 | 109.5 | 109.2 | 109.0 | 108.1 | 109.8 | 108.9 | 109.4 | 109.0 | 109.5 | 109.4 | 109.3 | 0.7 |
| 56 | 110.0 | 108.1 | 108.8 | 108.8 | 108.8 | 109.5 | 109.2 | 109.6 | 109.5 | 109.4 | 109.3 | 109.2 | 0.8 |
| 58 | 110.0 | 108.9 | 109.5 | 109.5 | 109.6 | 109.3 | 109.5 | 108.7 | 109.5 | 109.0 | 109.1 | 109.3 | 0.8 |
| 60 | 110.0 | 109.4 | 109.3 | 108.7 | 109.0 | 109.3 | 108.9 | 109.4 | 108.7 | 109.3 | 109.4 | 109.2 | 0.7 |
| T PROM | 110.0 | 109.1 | 109.2 | 109.1 | 109.1 | 109.2 | 109.1 | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 109.1 | 109.2 | |
| T MAX | 110.0 | 109.6 | 109.7 | 109.6 | 109.7 | 109.7 | 109.6 | 109.7 | 109.7 | 109.7 | 109.6 | 109.6 | |
| T MIN | 110.0 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | 108.7 | |
| DTT | 0.0 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | |

NOMENCLATURA

- T PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración
- T Prom : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T MAX : Temperatura máxima.
- T MIN : Temperatura mínima.
- DTT : Desviación de temperatura en el tiempo.



Laboratorio de Metrología

CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZCMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



FEI-04

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprovado: AJPM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Fecha de Inspección: 2023-06-23
Próxima calibración: 2023-06-26
No. de Certificado: 213-621916aa6caa2
Emitido por: Servicio Técnico Autorizado
Geonet Solutions S.A.C.
Calle Los Mercaderes 368 Ofic. 301
016064021
Teléfono:
Cliente: CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA LLATAS IERL
DNI: 20604019606

Product : Estacion total
Marca : TOPCON
Modelo : OS-205
No. de Serie : SA000956



Precisión Angular: $\pm 5''$
Lectura mínima : 1.0''
Precisión de distancia : Prisma: 1.5 mm + 2 ppm Sin Prisma: 2 mm + 2 ppm
Alcance a diana reflectante (60 mm x 60 mm) : 500 m
Alcance : 6 km m.c/01 prisma - No prisma: 1.0 km
Lectura mínima : 1mm

Para controlar y calibrar este instrumento se contrasta con un colimador original South con telescopio de 36x en cuyo retículo enfocado al infinito, el grosor de sus trazos esta dentro de 1" que es patronado periódicamente por una Estación total Leica modelo Ts09 precisión al 1 segundo con el método de lectura Directa-Inversa y refrendado con un colimador original Leica de modelo DNA.

El procedimiento de calibración para las medidas longitudinales se sujeta al uso del patrón del dispositivo DISTO D1 con Número de Serie 2072801619 cuyo certificado de calibración fué otorgado a nuestra empresa por la entidad INACAL con fecha 14 de Octubre del 2021 y con numero de documento LGD - 018 - 2021.

| TEMPERATURA DE LABORATORIO | HUMEDAD RELATIVA LABORATORIO | PRES. ATM |
|----------------------------|------------------------------|-----------|
| 18°C | 2% | 38mmHg |

| MEDICIONES DE PATRON | MEDICIONES ANGULARES | DIF |
|---|------------------------|-----|
| ANG. HZ: 00°00'00" / 180°00'00" | 00°00'00" / 180°00'00" | 00" |
| ANG. V: 90°00'00" / 270°00'00" | 90°00'00" / 270°00'00" | 00" |
| INCERTIDUMBRE : ANGULARES +/- 02" Distancias +/- 02mm | | |



José Melendez



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Fecha de Inspección: 2023-06-23

Próxima calibración: 2023-06-26

No. de Certificado 212-62191736dc188

Emitido por:

Servicio Técnico Autorizado
Geonet Solutions S.A.C.
Calle Los Mercaderes 368 Ofic. 301

Teléfono:

016064021

Cliente:

CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA LLATAS IERL

DNI:

20604019606

Product : Nivel Automático

Marca : TOPCON

Modelo : AT-B4A

No. de Serie : WP121384



Precisión : ± 2 mm
Apertura del
objetivo : 40 mm
Campo
Visual : 2.6 m
Telescopio : Directa

Para controlar y calibrar este instrumento se contrasta con un colimador original South con telescopio de 36x en cuyo retículo enfocado al infinito, el gr de sus trazos esta dentro de $1''$ que es patronado periódicamente por una Estación total Leica modelo Ts09 precisión al 1 segundo con el método lectura Directa-Inversa y refrendado con un colimador original Leica de modelo DNA.

El procedimiento de calibración para las medidas longitudinales se sujeta al uso del patrón del dispositivo DISTO D1 con Número de Serie 2072801 cuyo certificado de calibración fué otorgado a nuestra empresa por la entidad INACAL con fecha 14 de Octubre del 2021 y con numero de documento L - 018 - 2021.

TEMPERATURA DE LABORATORIO HUMEDAD RELATIVA LABORATORIO PRES. ATM

18°C

2%

38mmHg

| Distancia Lectura de Instrumento Patrón | Distancia Instrumento contrastado | Diferencia |
|---|---|--|
| Reticulos enfocados al infinito: | ± 1.4 de grosor de trazo (aprox. $0.4''$) | ± 1.4 de grosor de trazo ($0.4''$) |
| Porcentaje de Error: ± 0.001 % | ± 1.5 del grosor de trazo del reticulo enfocado al infinito | |



José Melendez





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Formato digitalizado por
CHASCOM S.A.S. (se.gob.pe/InfoFide)
2013090501.pdf
Fecha: 14/04/2022 17:25:54-000

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00146585

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008786-2023/DSD - INDECOPI de fecha 04 de abril de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. INGENIERÍA, GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN Y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 42 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0004590-2023

Titular : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 04 de abril de 2033

Distingue : Estudios de mecánica de suelos



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **v12q0d0p6m**

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por
CARLOS SALAZAR BARRIO, Jefe de Oficina
2023040510:1646
Fecha: 1 10K2023 11 21:54:00

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00146584

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008785-2023/DSD - INDECOPI de fecha 04 de abril de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. INGENIERÍA, GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 37 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0004591-2023

Titular : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 04 de abril de 2033

Distingue : Servicios de construcción



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 025-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web:

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **z036ner2zm**

Anexo 11: Panel fotográfico

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CENTRO POBLADO VICHAYAL -
LUYA, DISTRITO TUMÁN
CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Tramo inicial de exploración de calicatas.



Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 02 KM.1+000 lado eje



Fuente: Elaboración propia

Calicata N°06 KM. 3+000 lado derecho



Fuente: Elaboración propia

Calicata N°06 KM. 3+000 lado derecho.



Fuente: Elaboración propia

Calicata N°08 KM. 4+000 lado eje.



Fuente: Elaboración propia

Calicata N°08 KM. 4+000 lado eje.



Fuente: Elaboración propia

Marcando puntos de calicatas



Fuente: Elaboración propia

Vista de recorrido del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Nivelación de la estación total



Fuente: Elaboración propia

Verificando la estación para el levantamiento del proyecto



Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PIEDRA TINEO JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE TUMÁN, VICHAYAL, LUYA, EN EL DISTRITO DE TUMÁN- 2022", cuyos autores son FARRO FLORES FABIOLA KARINA, AGUILAR CORONEL EMERSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHICLAYO, 29 de Noviembre del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| PIEDRA TINEO JOSE LUIS DNI: 45376157 ORCID: 0000-0002-2727-9692 | Firmado electrónicamente por: JPIEDRAT el 01-12- 2023 09:49:57 |

Código documento Trilce: TRI - 0672593