



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Estabilización de suelos con cal natural, fibras plásticas y metálicas  
para caminos no pavimentados – La Libertad, 2022**

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

**AUTORES:**

Acevedo Torres, Percy Leonel (orcid.org/0000-0002-9762-6071)  
Corcuera La Portilla, Carlos Criss (orcid.org/0000-0001-7526-2070)

**ASESOR:**

Mg. Sanchez Nizama, Yefrain Yoel (orcid.org/0000-0001-8175-184X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructural Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Mi trabajo y esfuerzo a Dios, padres y familia, quienes dedico este esfuerzo y como meta mía.

*Acevedo Torres, Percy Leonel*

A Dios por lograr llegar a este punto de mi vida para lograr una de mis metas, que tuvo mucho esfuerzo y sacrificio durante años y hoy se consolida.

*Corcuera La Portilla, Carlos Criss*

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento especial a mis padres  
y familiares, a Dios quien logra hacer  
posible esta meta gratificante.

*Acevedo Torres, Percy Leonel*

Mi esfuerzo y sacrificio por lograr una de  
las metas que tengo previsto.  
A Dios, por bendecirme y hacer posible  
este logro, a mis padres y familia.  
A mis amigos cercanos y compañeros  
donde pasamos gratificantes anécdotas.

*Corcuera La Portilla, Carlos Criss*

## Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VI
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	11
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	11
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	12
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	16
3.5. PROCEDIMIENTOS .....	17
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	19
3.7. ASPECTOS ÉTICOS .....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN .....	31
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS	

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Ubicación y coordenadas de cada calicata a elaborar en la vía de estudio .....	13
Tabla 2. Denominaciones y descripción de combinaciones control y experimentales. ....	14
Tabla 3. Cantidad de ensayos a realizar por calicata elaborada .....	15

## Índice de figuras

Figura 1. Sectorización del tramo de estudio y ubicación de calicatas a realizar.	12
Figura 2. Presentación de la cal natural (CAL).....	15
Figura 3. Dimensiones de la fibra de plástico (PET) y fibras metálicas.....	15
Figura 4. Esquema de flujo de procesos de estudio investigativo .....	17
Figura 5. Dimensionamiento de fibra plástica y fibra metálica .....	18
Figura 6. Ubicación de la provincia de Gran Chimú en el contexto departamental .....	20
Figura 7. Límites de Atterberg de las muestras de suelo sin tratamiento.....	21
Figura 8. Límites de Atterberg de las muestras de suelo con tratamiento C-4.....	22
Figura 9. Límites de Atterberg de las muestras de suelo con tratamiento C-7.....	22
Figura 10. Límites de Atterberg de las muestras de suelo con tratamiento C-11 .	23
Figura 11. Óptimo contenido de humedad en suelos sin tratamiento.....	24
Figura 12. Óptimo contenido de humedad en suelos con tratamiento C-4.....	24
Figura 13. Óptimo contenido de humedad en suelos con tratamiento C-7.....	25
Figura 14. Óptimo contenido de humedad en suelos con tratamiento C-11.....	25
Figura 15. Máxima Densidad seca en suelos sin tratamiento .....	26
Figura 16. Máxima Densidad seca en suelos con tratamiento C-4 .....	27
Figura 17. Máxima Densidad seca en suelos con tratamiento C-7 .....	27
Figura 18. Máxima Densidad seca en suelos con tratamiento C-11 .....	27
Figura 19. Capacidad de soporte de California en suelos sin tratamiento .....	28
Figura 20. Capacidad de soporte de California en suelos con tratamiento C-4 ...	29
Figura 21. Capacidad de soporte de California en suelos con tratamiento C-7 ...	29
Figura 22. Capacidad de soporte de California en suelos con tratamiento C-11..	30

## **Resumen**

El objetivo general de la investigación evaluar de que manera influye la estabilización de suelos con cal natural, suelo tratado con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022; tuvo como metodología una investigación de tipo aplicada y un diseño experimental, con un enfoque cuantitativo; respecto a la población estuvo constituida por las vías sin pavimentar del distrito del camino vecinal: Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – provincia Gran Chimú – La Libertad, con un tramo de 10 +300 km, aproximadamente y la realización de 12 calicatas. Se combinó con una sola dosis de cal natural (8%), luego se combinó la cal al 8% con 04 dosis de fibras plástica (0.5%, 1.5%, 3% y 4.5%) conjuntamente con 04 dosis de fibras metálicas (5%, 10%, 15% y 20%). Tuvo como resultados que reduce su plasticidad entre un 34.38% hasta un 40.15% y su CBR al 95%MDS aumenta entre un 98.72% hasta un 152.11%. Concluyeron que la muestra S3 presentó mejor comportamiento mecánico respecto a sus demás combinaciones experimentales, siendo viables técnicamente en la estabilización de a nivel de subrasante.

Palabras clave: Cal natural, Camino no pavimentados, Estabilización, Fibra plástica, Fibra metálica.

## **Abstract**

The general objective of the research was to evaluate the influence of soil stabilization with natural lime, soil treated with natural lime, plastic and metallic fibers for unpaved roads - La Libertad, 2022; the methodology used was an applied research and an experimental design, with a quantitative approach; the population consisted of unpaved roads in the district of the country road: Junction PE-1MF- Puente Ochape, Los Hornos, El Espejo, Quebrada Honda and Sinupe, District of Cascas - Gran Chimú province - La Libertad, with a stretch of 10 +300 km, approximately and the realization of 12 calicatas. It was combined with a single dose of natural lime (8%), then the 8% lime was combined with 04 doses of plastic fibers (0.5%, 1.5%, 3% and 4.5%) together with 04 doses of metallic fibers (5%, 10%, 15% and 20%). It had as results that it reduces its plasticity between 34.38% and 40.15% and its CBR at 95%MDS increases between 98.72% and 152.11%. They concluded that the S3 sample presented better mechanical behavior with respect to the other experimental combinations, being technically feasible in the stabilization of the subgrade.

**Keywords:** natural lime, unpaved road, stabilization, plastic fiber, metallic fiber.



## I. INTRODUCCIÓN

Como uno de los componentes importantes del pavimento, donde se apoya las capas superiores muchas veces presentan ciertas deficiencias debido a su baja capacidad portante, por lo que presenta un costo adicional con estabilizantes caros lo que significa un aumento de costo en cuanto al posterior cálculo y mejorar dichas capacidades como la reducción de humedad y aumento de CBR hace una tarea para los ingenieros civiles. **A nivel internacional**, el material más utilizado y con mayor abundancia en el planeta es el suelo y el más empleado en la ingeniería civil, en India se emplea en la construcción, carreteras, ladrillos, puentes, siendo responsable de la estabilidad de la estructura (Chayhan et al., 2019). La arcilla es un tipo de suelo que contiene un grano fino, el cual se distingue según las propiedades del material, el tamaño, la composición y las diversas texturas; en la construcción de carreteras el suelo es el material, en Siria, antes de utilizarlo en cualquier tipo de proceso de construcción es muy importante conocer las propiedades y la viabilidad del suelo, la intención es mejorar la estabilidad del suelo y aumentar sus características de resistencia mejorando la capacidad de carga para soportar pavimentos y cimientos (Al-Swadani et al., 2016). Principalmente para reducir el costo de estabilización el uso de material de desecho para la estabilización de suelos, como las tiras de botellas de plásticos es un método convencional para la incorporar fuerza de soporte, en Chipre los plásticos suelen incluir tereftalato de polietileno PET, polietileno de alta densidad HDPE, polipropileno PP y poliestireno PS (Farah & Nalbantoglu, 2019; Phonsa & Singh, 2019).

**A nivel nacional**, la falta de mejoramientos en muchos sectores de nuestro país hace que los caminos no pavimentados tengan inconvenientes por su baja capacidad de soporte, no regulación de su contenido de humedad entre otros factores, perjudicando vías de comunicación que son pieza fundamental para el desarrollo de una sociedad. En ciertas zonas del Perú como Cusco, el cual emplean el uso de tereftalato de polietileno en forma de tiras obtenido de botellas descartables PET, polímeros reciclados para mejorar la subrasante teniendo óptimos resultados, combatiendo el problema del mal estados de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, pues son suelo limo arcilloso (Quispe y Herrera, 2021). En tanto, en la ciudad de

Amazonas, genera 886 toneladas de residuos plásticos y solo el 0.33% se recicla, el empleo de PET para optimizar las propiedades físicas-mecánicas del suelo y así genera el uso de botellas de plástico mejorando el medio ambiente gracias al empleo de este material, manteniendo un desarrollo sostenible en el país (Condori y Rojas, 2020)

**En la región** de La Libertad, en el camino vecinal: Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas–provincia Gran Chimú–La Libertad, el estrato de fundación usualmente presenta alto contenido de finos, y ello en épocas de lluvia tiene tendencia a ocurrir hundimientos en la subrasante, y necesita ser tratado con algún método de estabilización. En tanto, en la misma comunidad existe gran acumulación de residuos plásticos usualmente botellas, y alrededores de la ciudad las factorías abarcan los residuos siderúrgicos productos del mecanizado de piezas en metal mecánica, lo que repercute en que exista residuos y puedan reutilizarse con un fin ingenieril para mitigar la contaminación medio ambiental.

Considerando los antecedentes anteriores, son vitales para considerar evaluar la influencia de la cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados – La Libertad, 2022.

**Formulación del Problema:** Algunas subrasantes presentan inconvenientes con reducidas resistencias del suelo, de acuerdo a la clase de terreno encontrado es considerado un camino no pavimentado de bajo tránsito a nivel de subrasante, ante esta necesidad de mejorar la estabilidad del suelo se propuso una alternativa de incorporar cal natural, fibras plásticas de PET y fibras metálicas de desechos siderúrgicos, y ello logre disminuir el contenido de humedad con la ayuda de la cal natural, reducir su índice de plasticidad, y a su vez poder acrecentar el CBR.

Por lo tanto, el trabajo de investigación que se ha propuesto como actual el **Problema General:** ¿De qué manera influye la estabilización de suelo con cal natural; y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022?; similarmente, se planteó los **Problemas Específicos: PE1:**¿De qué forma influye la estabilización de suelo con cal natural; y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en el índice

de plasticidad de la subrasante para caminos no pavimentados?; **PE2:** ¿De qué forma influye la estabilización de suelo con cal natural; y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en el óptimo contenido de humedad de la subrasante para caminos no pavimentados?; **PE3:** ¿De qué forma influye la estabilización de suelo con cal natural; y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en la máxima densidad seca de la subrasante para caminos no pavimentados?; **PE4:** ¿De qué forma influye la estabilización de suelo con cal natural; y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en la capacidad de soporte CBR de la subrasante para caminos no pavimentados?

**Justificación del Problema**, esta investigación se justifica porque se ha planteado darle soluciones a problemas reiterativos de la zona de estudio, respecto a los siguientes ámbitos: **Justificación técnica**, pues por medio de este estudio se origina incrementar nuestros conocimientos respecto al comportamiento físico-mecánico de la subrasante con la adición tanto de la cal natural, las fibras plásticas y metálicas residuales, por tanto se aplicará conceptos de estabilización de suelos con dichos componentes que en la actualidad son valiosas y favorecerán al aspecto técnico y económico para la elaboración de nuestro proyecto investigativo; **Justificación social**, es prudente que la infraestructura vial se halle en buenas condiciones y considerar su vida útil óptima, dando paso a proyectos de calidad, tecnológicos, innovadores, eco amigables y sostenibles con el medio ambiente, siendo técnicamente viables, pues la sociedad demanda confort y que sus vías de acceso se encuentren en un estado óptimo, facilitando la fluidez del tránsito y otras actividades comerciales; **Justificación metodológica**, es relevante cumplir con procesos y estándares metodológicos para enfatizarlo a la ingeniería, con la meta de efectuar un estudio científico y técnico adecuado; **Justificación ambiental**, es relevante ya que permite una alternativa nueva de solución al acrecentamiento del desperdicio a causa del incremento de producción de plásticos y consumo de gaseosas, y por otra parte el sector metalmeccánico con la producción de residuos metálicos como las virutas o escorias de acero obtenidos en factorías industrial del torneado de piezas fundidas, pues usualmente termina en el reciclaje no dándole un uso idóneo o reutilizado en otras áreas ingenieriles; por tanto, el estabilizante reciclado es una nueva alternativa

ambiental, pues ambos productos son causa de contaminación ecológica.

En el presente trabajo de investigación, se menciona la **Hipótesis General**: La estabilización de suelo con cal natural; y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibras plástica y metálica influye en la mejora significativa para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022. Similarmente se mencionan las **Hipótesis Específicas**: **HE1**: La estabilización de suelo con cal natural, y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en la estabilización de la subrasante disminuye el índice de plasticidad; **HE2**: La estabilización de suelo con cal natural, y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en la estabilización de la subrasante disminuye el óptimo contenido de humedad; **HE3**: La estabilización de suelo con cal natural, y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en la estabilización de la subrasante aumenta la máxima densidad seca; **HE4**: La estabilización de suelo con cal natural, y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica en la estabilización de la subrasante aumenta la capacidad de soporte CBR.

Finalmente se propuso como **Objetivo General**: Evaluar de que manera influye la estabilización de suelo con cal natural, y la combinación de suelo tratado con cal natural, fibra plástica y metálica para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022; en forma similar se propuso los **Objetivos Específicos**: **OE1**: Determinar de qué manera influye el índice de plasticidad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas; **OE2**: Determinar de qué manera influye el óptimo contenido de humedad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas; **OE3**: Determinar de qué manera influye la densidad máxima seca en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas; **OE4**: Determinar de qué manera influye el C.B.R. en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas.

## II. MARCO TEÓRICO

### A nivel internacional

**Calderón y Velosa (2017)** de pregrado titulada *“Análisis de resistencia a la compresión inconfiada y durabilidad de un suelo arcilloso estabilizado con cal adicionando fibras de material no biodegradable, polietileno de alta densidad polisombra reciclada”*, tuvo como propósito principal evaluar el comportamiento a la compresión inconfiada y durabilidad de un suelo-cal (12, 15 y 18%) con y sin adición de polisombra en diferente dosis (0.5, 1, 1.5%) en función al peso seco del suelo, situada en Bogotá-Colombia, se tuvo como resultados que la mezcla que presentó mayor esfuerzo fue la de 1% con un valor de 5385 kpa, inicialmente el CBR para el suelo natural registró un valor de 2.45% al realizar la dosis con cal y de polisombra el valor de CBR incrementó con el porcentaje de 18% de cal y 1% de polisombra un valor de 1.4% de CBR, y concluyeron en que la dosis óptima de cal fue de 18% y de polisombra fue de 1% teniendo en cuenta los requisitos de conformación de subrasante donde se catalogó como bueno para subrasante.

**Tirano y Moyano (2016)** de pregrado titulada *“Análisis de la resistencia y durabilidad de un suelo-cemento adicionando material no biodegradable polietileno malla raschel polisombra reciclada en diferentes porcentajes en relación con el peso del suelo”*, tuvo como propósito principal determinar la resistencia y durabilidad de un suelo-cemento adicionando material no biodegradable polietileno malla Raschel (polisombra) en diversidad dosis en relación con el peso del suelo, en la ciudad de Cundimarca-Colombia, se tuvo fibra de 4 cm de longitud en dosis de (0, 0.5, 1 y 1.5%) y cemento en dosis de (5, 7 y 9%), se tuvo como resultados la dosis óptima es empleando 0.5% de fibra y 9% de cemento, con un óptimo contenido de humedad de 13.70% y una densidad máxima seca de 1.914 gr/cm<sup>3</sup>, concluyeron en que a comparación de sus demás dosis que no tuvo un valor superior y a comparación del patrón si aumenta su densidad y disminuye su contenido de humedad.

### En otros idiomas

**Saed Hassan (2018)** en la tesis de pregrado titulada *“Análise da resistência a compressão de um solo arenoso com a adição de fibras provenientes de garrafa pet”*, tuvo como propósito principal analizar el comportamiento de los suelos reforzados con

fibras de botellas de PET, sometidos a ensayos de compresión simple, en dosis de 1 y 2% de fibras de 20 mm de longitud, situada en Alegrete, Brasil; se tuvo como resultados fue posible observar los cambios de resistencia causados por la adición de fibra en proporción al aumento de fibra aumentaron las características de la fibra de PET, es decir proporcionaron mayor ductilidad, se registró que a mayor longitud mejor resultado se obtuvo, y concluyeron en que no necesariamente en porcentajes más altos se obtuvo mejor resultados, la mezcla óptima fue con la adición de 1% de fibra con 20 mm de longitud.

**Atalaia Cajada (2017)** en la tesis de pregrado titulada *“Estabilização Química de Diferentes Solos com Adição de Fibras de Polipropileno”*, tuvo como propósito principal analizar la influencia de la adición de fibras de polipropileno en el comportamiento de las mezclas suelo-aglomerante, tanto en términos de resistencia a la compresión como de deformabilidad, situada en Baixo Modengo-Brasil, tuvo como población los suelos de de Coimbra, mezclados con fibras de polipropileno, se tuvo como resultados que la inclusión de fibras induce un cambio en el comportamiento del material compuesto de frágil a dúctil, concluyendo que las probetas al ser sometidas registran un aumento de la resistencia a la compresión no confinada y aumento de rigidez.

**Lopes Oliveira et al. (2017)** en la tesis de pregrado titulada *“Melhoramento de solos através da incorporação de fibras recicladas : fibra cerâmica e fibra promex”*, tuvo como propósito principal proponer la utilización de fibras cerámicas y textiles recicladas denominada PROMEX en la mejora de los suelos lateríticos, buscando dar aplicaciones a la ingeniería geotécnica, situada en Brasília-Brasil, tuvo como población los suelos lateríticos de Brasília, mezclando con proporciones de 0.5% con respecto a la masa seca del suelo y se comparó con la muestra en su estado natural, las muestras fueron representativas, se tuvo como resultados que se clasificó como un suelo CL de baja plasticidad, un índice de plasticidad de 12%, se pudo establecer que la incorporación de fibras cerámicas mejoró considerablemente el comportamiento mecánico del suelo para la tracción y compresión, mientras que la fibra PROMEX obtuvo mejor resultado en el ensayo de cizallamiento, y concluyeron que debe emplearse fibra PROMEX.

## **A nivel nacional**

**Ruíz Martínez (2021)** en la tesis de pregrado titulada *“Aplicación de la bolsa de polietileno fundido reciclado en la estabilización de la subrasante de la provincia de Chupaca-Junín”*, tuvo como propósito principal evaluar el resultado de la aplicación de la bolsa de polietileno fundido reciclado (4%, 8%, 12% y 15%) para estabilizar la subrasante de la carretera Yanacancha a Laive Vista Alegre en la provincia de Chupaca-Junín, fue de tipo aplicada y diseño cuasi experimental, tuvo como población los suelos de las vías de la carretera Yancancha, las muestras fueron 45 especímenes representativas, se tuvo como resultados la dosificación óptima como el 4% de bolsa plástica porque se logra una disminución del índice de plasticidad en 8.26% y acrecenta el C.B.R. en 14.39%, y concluyeron en adoptar como dosis óptima el 4% de Bolsa plástica para satisfacer lo establecido con la normativa actual.

**Mendes Rosas (2020)** de pregrado titulada *“Influencia de la dosificación de fibras de polietileno tereftalato, sobre el índice de cbr y compresion simple de un suelo arcilloso aplicado a sub rasantes”*, tuvo como propósito principal determinar la influencia que tiene el uso de fibra de PET en las estabilizaciones de suelos arcillosos usados como sub rasantes, pertenecientes al distrito en Laredo, Trujillo, se realizó 3 calicatas, mezclado con 4 dosis de PET (0.2, 0.5, 1 y 1.5%), se tuvo como resultados que el CBR incrementó máximo del 78% cuando contuvo 1.5% de fibra, y concluyó en que la dosis de fibra de PET óptima fue 1.5% suficiente para lograr mejorar los suelos arcillosos al ser usados en sub rasante de carretera o trochas siendo una alternativa ecológica.

**En artículos científicos** se tiene a **Kundana & Sree (2022)** el artículo científico titulada *“Soil stabilization with ortho phosphoric acid and micro steel fiber”*, tuvo como objetivo principal de la investigación es determinar el efecto de los tratamientos con ácido fosfórico al 85% y micro fibras de acero en la estabilidad de los suelos cohesivos y determinar la mejor proporción de propiedades del suelo de mezcla entre varios, tuvo como resultados un suelo clasificado como MH considerado como suelo negro con microfibras de acero en porcentajes crecientes de 0.4, 2, 4, 6, 8, 10 y 12%, considerando que a mayor porcentaje hubo mejores características aún más en el CBR, teniendo como dosis fija el 85% de ácido fosfórico, y concluyeron en que el óptimo contenido de escoria de acero fue 12% considerando un elevado CBR,

potencial y a mayor porcentaje hubo reducción de sus características mecánicas .

**Praveen et al. (2020)** en su artículo de investigación titulada *“Improvement of California Bearing Ratio (CBR) value of Steel Fiber reinforced Cement modified Marginal Soil for pavement subgrade admixed with Fly Ash”* tuvo como objetivo principal evaluar la eficacia de fibra de acero en el suelo arena arcillosa, con dosificaciones en 0%, 2%, 4%, 6%, 8% y 10% respecto al volumen del suelo con dimensiones de fibra de 0.5 mm de diámetro y longitud de 1 a 2 cm , para suelos ubicados en el distrito urbano de Telangana-India, tuvo como resultados un suelo marginal o pobre un suelo arcillosos arcilla orgánica de alta plasticidad tuvo un CBR de 2%, 3%, 7%, 8%, 9% y 12% respectivamente, concluyeron en la mejora significativa del valor de CBR del suelo marginal (suelo plástico) se observa mejora porque podría atribuirse a una mejor compactación y empaquetamiento e incrusta miento con el refuerzo de fibra de acero.

**Jamsawang et al. (2018)** en artículo de investigación titulada: *“Comparative flexural performance of compacted cement-fiber-sand”* tuvo como propósito principal analizar la influencia de siete tipos de fibras en el comportamiento a la flexión de cemento-fibra-arena compactada con cuatro fracciones de fibra (0.5, 1, 1.5 y 2% en volumen). Se tuvo como resultados mostraron que la fibra de acero de 50 mm proporcionó el mejor sudesempeño general, lo que resultó en un excelente desempeño de flexión general; en comparación la fibra de polipropileno de 12 mm exhibió un desempeño muy pobre, mientras las muestras de polipropileno de 19 mm y fibra de acero de 33 mm proporcionaron rendimientos generales muy buenos respectivamente.

**Como bases teóricas relacionadas** al tema considerando las variables y dimensiones tenemos lo siguiente: Definición de estabilización de suelos se define el mejoramiento del estrato que tenga capacidades bajas como son su capacidad de soporte, óptimo contenido de humedad entre otras (Mishra et al., 2022). En tanto, los suelos inestables o de baja capacidad de soporte con pobres características mecánicas, origina problemas significativos en las capas de la composición del pavimento (Salih Mohamed et al., 2021). Por tal razón ya hace décadas se ve formas de ir mejorando los estratos de la subrasante o de las diversas capas del pavimento empleando variedad de técnicas de estabilización usando cal, cemento, fibras, entre



otros (Feng et al., 2022). Tipos de estabilización para la estabilización existen clases como la mecánica, logra estabilidad el suelo con un agente orgánico (Onyelowe et al., 2019), obteniendo mayor capacidad de soporte, la estabilización química, considera que el aglutinante sea inorgánico u orgánico (Barman & Dash, 2022).

Respecto a las propiedades físicas se considera ensayos elementales como consta lo fundamentales como granulometría, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, contenido de humedad entre otras (Moreno-Maroto et al., 2021). Límites de consistencia considera vital para la identificación de los suelos, la clase que pertenece, considerando tablas normadas según porcentajes de cada tipo de estrato, clasificación de suelos se clasifica según la normativa AASTHO o SUCS, para obtener su clasificación (Chu et al., 2021).

Respecto a las propiedades mecánicas el óptimo contenido de humedad y la densidad máxima seca corresponden a la mayor densidad que puede alcanzar un estrato ensayado al ser compactado a una humedad óptima contenida utilizando el esfuerzo de compactación (Ifediniru & Ekeocha, 2022); California Bearing Ratio, considerando la normativa hace mención como las siglas denominadas California Bearing Ratio, el cual su finalidad es medir la capacidad de soporte del suelo tanto al 95% o al 100% de la máxima densidad seca (Mainak & Srinivasan, 2022).

Respecto a los aglutinantes la cal natural, o considerada cal hidráulica natural está compuesta por carbonato de calcio, hidróxido de calcio y una dosis pequeña de arcilla considerada menos del 5%, se emplea amasada con arena o puzolanas naturales y primordialmente en lugares en los que tenga bajo contacto con el aire, como revoques gruesos, bases para estratos de vías o mampostería (Moale y Rivera, 2019).

Respecto a las fibras plásticas de polietileno (PET), el uso de polímero establece una necesidad para seguir investigando incluidos los estándares de la estabilización limitados, las consideraciones del costo del ciclo de vida y la susceptibilidad a la humedad, considerando la evaluación de las propiedades in situ de los suelos estabilizados con polímeros (Huang et al., 2021). En investigaciones recientes realizan la sustitución de suelos y fibras de polipropileno o PET en dosis de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1.0% obteniendo valores del óptimo contenido de humedad de 19%, 21%, 22% y 24% relativamente un aumento en la máxima densidad seca en 16.45, 16.86, 17.5 y

17.8 kn/m<sup>3</sup>, y un CBR de 17.31, 19.51, 18.4 y 17.21% al 95%MDS, pronunciando una mejorar en dichas características mecánicas (Sharma, 2022). Las investigaciones tratadas con estos aditivos no solo se tienen resultados favorables, sino que también muestra los problemas de eliminación de estos residuos para el mejoramiento en obras de ingeniería, considerando otros investigadores sus dosis de inclusión son similares entre (0, 0.5%, 1%, 1.5% y 2% y un valor constante de 4% de fibra de basalto y limo, concluyendo que las dosis óptimas son independientemente variables según la localía donde se realice ) (Tabakouei et al., 2022; Tharani et al., 2021).

Respecto a las fibras metálicas el empleo del acero subproductos de este material en nuestra vida aumenta día a día, pues el uso de este material va acrecentando, las industrias de acero productoras, producen mucho material de desecho, siendo el exceso de este material residual su finalidad ser fundido nuevamente, lo que no es rentable para estas industrias. Estudios proponen soluciones diversas mediante el uso de fibra de acero (residuos) como material estabilizador para el suelo, encontrándose en efecto que la fibra de acero mejora las características del suelo conocido como algodón negro y la factibilidad de uso en India (Bharat Singh et al., 2021; Chaitanya & Neeharika, 2019).

Respecto a la importancia de los aglutinantes en la ingeniería civil, realizando combinaciones otros autores mencionaron que la combinación de cal, y fibras para la inclusión en la mejora del estrato a nivel de subrasante implicó variaciones de valores, pero si un auge en mejorar la calidad del suelo, se consideró resultados óptimo de fibra de polipropileno era de 0.2% a 0.25% y la longitud era el 30% o el 40% del diámetro de la muestra, fibra polipropileno-cal-suelo; yute-cal-suelo; paja de trigo-cal-suelo y paja de arroz-cal-suelo, donde la fibra de polipropileno se comportó mejor como refuerzo en la mejora del suelo (Li et al., 2018).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

La investigación de estudio que menciona como tipo aplicada es porque prioriza elaborar, conocer, cambiar y plasmar una realidad problemática, se debe arreglar una problemática en sí, buscar y dar siempre una salida a las diversas aplicaciones de contenido con algo nuevo que se estudiará (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Por ende, el estudio investigativo es del tipo aplicada, pues se impondrá acción en la sapiencia previa de mecánica de suelos para analizar las características física-mecánicas de los suelos.

##### **Nivel de investigación**

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), menciona distintos niveles como el correlacional, descriptivo, explicativo y exploratorio de una investigación.

De acuerdo a lo anterior, el trabajo investigativo es de nivel correlacional, detalla y explica el comportamiento de incorporar cal natural, fibras plásticas y metálicas, y consecuencia del efecto de la incursión en la mezcla con el suelo de las vías a nivel de subrasante (causa y efecto).

##### **Diseño de investigación**

Como menciona Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se llaman diseños cuasi experimentales, la cual es una un tipo dentro de la categoría de diseño experimental, el análisis de datos consiste prácticamente en identificar la influencia de las variables independientes sobre las dependientes y sus consecuencias.

En tanto, el estudio de investigación se validará como cuasi experimental, pues se enfoca al propósito de influir con las fibras plásticas y metálicas en diversas dosis, en las propiedades del suelo a analizar.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Se expresa en este apartado las variables estudiadas, delimitando la condición de cada una tanto independiente y dependiente, detallándose en la tabla de operacionalización de variables, se encuentra en el apartado en el Anexo N°1 y Anexo N°2.

**Variable independiente:**

- Cal, Fibras plásticas, Fibras metálicas

**Variable dependiente:**

- Estabilización de suelos

**3.3. Población, muestra y muestreo**

**Población:** Es considerado como la comunidad que alberga una constitución por personas, u objetos de lo que se desea conocer algo en una investigación (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

La población considerada para el presente estudio son los suelos de las vías del departamento de La Libertad.

**Muestra:** Se le considera como el subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación, siendo parte representativa de la población (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

La muestra son las vías a nivel de subrasante del distrito del camino vecinal: Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+ 277 aproximadamente, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Sectorización del tramo de estudio y ubicación de calicatas a realizar.

Nota: Figura se muestra los puntos de estudio obtenida de (Google Earth, 2022).

Se realizará 12 calicatas con denominación C-01, C-02 hasta C-12 respectivamente, considerando al Manual de Carreteras y pavimentos (2014, pág. 26), donde menciona realizar 01 calicata como mínimo cada 1 km para el tipo de carretera (Carretera de Bajo Volumen de Tránsito). Este estudio realiza 01 calicata cada 800 m como se muestra en la figura 1, respectivamente y las coordenadas de ubicación se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Ubicación y coordenadas de cada calicata a elaborar en la vía de estudio*

Denominación	Margen derecho o izquierdo	Profundidad de calicata (mts)	Coordenada WGS 84		Progresiva
			Norte (Y)	ESTE (X)	
C-01	DERECHO	1.50	9162795.266	740652.632	0+850
C-02	IZQUIERDO	1.50	9162513.069	740240.887	1+600
C-03	DERECHO	1.50	9162303.682	739839.373	2+400
C-04	IZQUIERDO	1.50	9162320.931	739364.826	3+200
C-05	DERECHO	1.50	9161870.763	738890.934	4+000
C-06	IZQUIERDO	1.50	9161469.355	738304.022	4+800
C-07	DERECHO	1.50	9161374.928	737929.163	5+600
C-08	IZQUIERDO	1.50	9160934.429	737293.923	6+400
C-09	DERECHO	1.50	9160929.462	737079.284	7+200
C-10	IZQUIERDO	1.50	9160915.145	736615.916	8+000
C-11	DERECHO	1.50	9160447.642	736261.039	8+800
C-12	IZQUIERDO	1.50	9160788.384	735805.664	10+000

Nota: Se muestra en la tabla la ubicación con coordenadas para cada calicata con una profundidad de 1.50 m, respectivamente.

### **Aglutinantes Cal natural, fibras plásticas (PET) y fibras metálicas**

La cal natural se seleccionará comercialmente, en bolsas de 10 kilogramos, respectivamente, la cual tiene coloración blanca, su gravedad específica es 1.30 g/cm<sup>3</sup>, se aplicará en polvo con una fineza similar al cemento, se reemplazará por suelo en peso seco en una sola dosis única.

Luego que se extraerá material se llevará a laboratorio para realizarse las combinaciones con las fibras plásticas PET y metálicas recicladas, en porcentajes variables y cada dosis tendrá un valor fijo de porcentaje de cal natural, según

investigaciones tratadas en el presente estudio. Dichas combinaciones se realizarán respecto a la muestra natural de suelo, se detallan las 06 combinaciones realizadas considerando S (Suelo natural), CAL (Estabilizante químico), FP (Fibra de polipropileno PET) y FM (Fibra metálica reciclada); donde se combinará con una sola dosis de cal natural como dosis única (8%), luego se incorporará la cal al 8% con 04 combinaciones de dosis de fibras plástica (0.5%, 1.5%, 3% y 4.5%) conjuntamente con 04 dosis de fibras metálicas (5%, 10%, 15% y 20%), como se muestra en la tabla 2.

Para las muestras experimentales, luego se cortará en tiras de polipropileno de botellas de plástico (PET) de dimensiones de 4 cm de largo y 5 mm de ancho, para las fibras plásticas. Para las fibras metálicas serán recogidas de manufacturas del proceso de torneado de piezas metálicas, realizándose un proceso de lavado con detergente para quitar grasas y suciedad, cortando estas fibras a una longitud de 10 cm y 5 mm de ancho, como se muestra en la figura 2 y la figura 3, respectivamente.

A modo de representar las muestras control y muestras experimentales se detalla a continuación, las denominaciones y la descripción que tendrá cada una de ellas, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.**

*Denominaciones y descripción de combinaciones control y experimentales.*

Descripción de cada combinación	Denominación
100%S	S0
92%S + 8%CAL	S1
86.5%S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	S2
80.5%S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	S3
74%S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	S4
67.5%S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	S5

Se tiene una muestra total de 432 que se muestra a mayormente detalle en la siguiente tabla 3.

Las dosis de fibras plásticas y metálicas en conjunto con la dosis de cal natural, serán realizadas para ser evaluadas a distintos ensayos como comprenden, los límites de Atterberg, Proctor modificado y California Bearing Ratio, como se muestran en la tabla 3 respectivamente.

**Figura 2. Presentación de la cal natural (CAL)**



Nota: Se muestra en la figura (a) presentación delantera; en la figura (b) presentación trasera.

**Figura 3. Dimensiones de la fibra de plástico (PET) y fibras metálicas**



Nota: Se muestra en la figura (a) dimensiones de la fibra plástica PET; en la figura (b) dimensiones de la fibra metálica.

**Tabla 3.***Cantidad de ensayos a realizar por calicata elaborada*

Calicata elaborada	Denominación de las combinaciones de suelos con los estabilizadores	Ensayos de propiedades al suelo							Sub total de muestras
		Granulometría	Índice de plasticidad	Contenido de humedad	Optimo contenido de humedad	Densidad máxima seca	Capacidad de soporte (CBR)		
Calicata C-01	S	1	1	1	1	1	1	6	
	S + 8%CAL	1	1	1	1	1	1	6	
	S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	1	1	1	1	1	1	6	
	S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	1	1	1	1	1	1	6	
	S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	1	1	1	1	1	1	6	
	S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	1	1	1	1	1	1	6	
	Subtotal de muestra	6	6	6	6	6	6	36	
Calicata C-n	S	12	12	12	12	12	12	72	
	S + 8%CAL	12	12	12	12	12	12	72	
	S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	12	12	12	12	12	12	72	
	S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	12	12	12	12	12	12	72	
	S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	12	12	12	12	12	12	72	
	S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	12	12	12	12	12	12	72	
	Total de muestra	72	72	72	72	72	72	432	

Nota: En la tabla se muestra las cantidades de ensayos y muestras de una calicata C-01 en la parte superior; en la parte inferior de la tabla se muestran las cantidades totales de la calicata C-n, la cual corresponde a la cantidad de 12 calicatas, donde se muestra la cantidad de ensayos y muestras por ensayos totales multiplicado por 12 veces lo que respecta a las 12 calicatas a elaborar, respectivamente.



**Muestreo:** Es considerado como el método empleado para seleccionar a los componentes de la muestra total de la población. Todas las unidades que componen la población no tienen la misma posibilidad de ser seleccionada, también conocida como muestreo por conveniencia, no aleatorio, razón por la que se desconoce la probabilidad de selección de cada (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

**Unidad de análisis:** Se considera la muestra específica de análisis de estudio a tratar (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Por consecuencia la unidad de estudio son los suelos de las vías del camino vecinal: Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – provincia Gran Chimú – La Libertad siendo una longitud de 10+277 km, respectivamente.

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

#### **Técnicas de recolección de datos**

La técnica que será empleada para la toma de información será la observación directa porque existe una relación directa con la realidad, se realizará una visita de campo, y se determinará el lugar donde se observará la presencia de suelos arcillosos o limosos.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos son herramientas utilizadas para la adquisición de información elaborada por ensayos de laboratorio en este caso, por ser un estudio de diseño experimental con enfoque cuantitativo.

Para los instrumentos se ha considerado las fichas técnicas para cada indicador de estudio como se muestra a continuación:

- Ficha técnica N°1: Límites de Atterberg-ASTM D4318 (Anexo N°3)
- Ficha técnica N°2: Óptimo contenido de humedad- ASTM D1557 (Anexo N°3)
- Ficha técnica N°3: Densidad máxima seca- ASTM D1557 (Anexo N°3)
- Ficha técnica N°4: California Bearing Ratio-ASTM D1883 (Anexo N°3)

**Validez,** los valores obtenidos en el entorno social para encontrar la mejora, se debe considerar la propiedades físicas-mecánicas de los estabilizadores de suelos, y la incorporación de cal, fibras plásticas y metálicas.

Los instrumentos son considerados a una validación de juicio experto por un especialista, mediante una calificación, se elaboró por 03 integrales profesionales

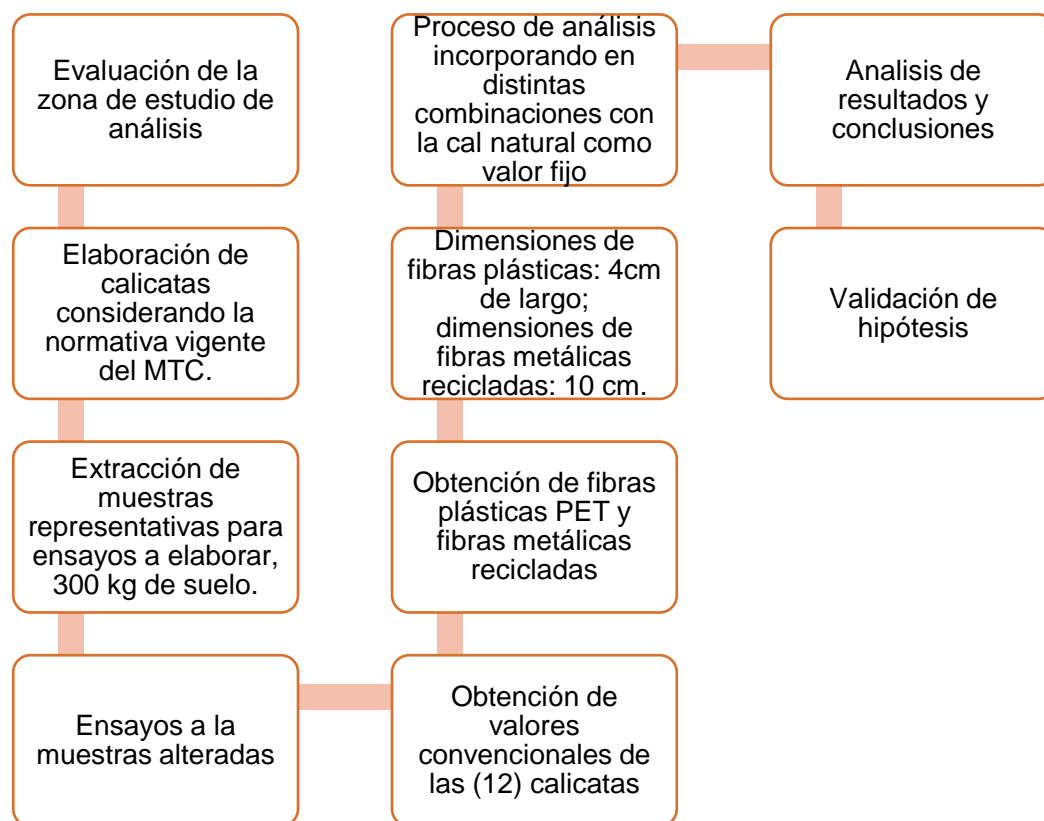
como se muestra a continuación:

- Experto 1: ING. Pedro Sanchez Ynoñan CIP: 207411 Anexo N°3.
- Experto 2: ING. Alejandro Begazzo Giraldo CIP: 139180 Anexo N°3.
- Experto 3: ING. Nestarez Ortiz Felix Jonathan CIP: 105488 Anexo N°3.

### 3.5. Procedimientos

Para dicho estudio presente se utilizará como material predominante los suelos de las vías de la subrasante de camino vecinal: Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – provincia Gran Chimú – La Libertad. Empezando desde el Empalme PE-1MF-Puente Ochape, registrando al km 0+850 la primera calicata N°1, de manera simultánea irán ubicándose cada 800 m hasta llegar a los 10+277 km de longitud de tramo de estudio, donde se extraerá material arcilloso, para los diversos ensayos correspondientes como: Granulometría, Límites de consistencia, Próctor modificado y California Bearing Ratio o capacidad de soporte, tal como se muestra en la figura 4.

**Figura 4.** Esquema de flujo de procesos de estudio investigativo



Posterior se mezclará con las diversas dosis de fibras plásticas y metálicas recicladas en sus distintas dosificaciones y serán sometidas a los mismos ensayos de la muestra patrón.

El proceso de la recolección de fibras de plásticos será un proceso de reciclaje, de botellas de plástico, realizándose un proceso de lavado con detergente para quitar grasas y suciedad, luego se cortará en tiras de 4 cm de largo y 5 mm de ancho.

Para las fibras metálicas serán recogidas de manufacturas del proceso de torneado de piezas metálicas, realizándose un proceso de lavado con detergente para quitar grasas y suciedad, cortando estas fibras a una longitud de 10 cm y 5 mm de ancho.

**Figura 5.** Dimensionamiento de fibra plástica y fibra metálica



*Nota:* En la figura se muestran los tamaños considerados para las (a) fibras plásticas y (b) metálicas.

Se considerarán 6 diseños de suelos, el modelo de suelo sin tratamiento, un diseño con suelo más cal natural a una sola dosis y la combinación conjunta de 4 modelos con distintas dosis de fibras plásticas combinado con 4 dosis con fibras metálicas, haciendo un total de 4 diseños combinados (CAL+FP+FM), cada combinación tendrá un valor fijo de cal natural integrado, para luego ser analizados y comparar entre ellas.

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

El análisis de la investigación, menciona el proceso utilizado considerando los valores cuantitativos, donde se analizará la combinación del suelo con cal, fibras plástica y metálicas incorporándolo al suelo respectivamente, teniendo como el enfoque la observación directa en la aplicación en el terreno de vías de caminos no pavimentados, valores que serán corroborados con la hipótesis empleando el programa SPSS.

### **3.7. Aspectos éticos**

Mencionando a la Universidad César Vallejo presenta su Código de Ética en el estudio investigativo, considerando el Capítulo II: Principios Generales, Artículo 3°.

Cuidado del medio ambiente y biodiversidad: Consciententiza tener estudios sobre el aseguramiento el cuidado del medio ambiente.

Libertad: Las investigaciones mencionan una elaboración de forma independiente y fuera de interés religiosos, presupuestales, políticos etcétera.

Transparencia: Investigaciones debe ser verificado y con la posibilidad de replicar la metodología, para ser divulgada, pero excepto para casos de patentes.

Respecto de la propiedad intelectual: Evitar el plagio de manera total de los estudios de diversos investigadores, cabe respetar los derechos intelectuales.

#### IV. RESULTADOS

El estudio actual se desarrolló acorde a los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, realizado a cabo en un terreno localizado en los Caseríos Puente Ochape hasta el Caserío Sinupe, perteneciente al Distrito de Cascas, Provincia Gran Chimú, Departamento La Libertad, para determinar las características físico-mecánicas del suelo dentro de la profundidad normada y parámetros necesarios del proyecto camino vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, Los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas- provincia Gran Chimú-La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 aproximadamente. Su ubicación dentro de la ciudad limita geográficamente con los siguientes distritos: Al norte: Distrito de Huaranchal; Al sur: Distritos de Otuzco y Usquil; Al este: Distrito de Usquil; Al oeste: Distrito de Otuzco. En el área de estudio se pudo apreciar trayecto de taludes conformados por material rocoso y piedra tipo cascajo, no se presencié nivel de aguas freáticas (NAF), hasta las profundidades máximas alcanzadas en las calicatas realizadas.

**Figura 6.** Ubicación de la provincia de Gran Chimú en el contexto departamental



Las investigaciones de campos estuvieron íntimamente ligadas y realizadas por el

personal técnico del laboratorio y los solicitantes. La exploración se realizó en lugares estratégicos, mediante 12 calicatas a lo largo de todo el estudio de las características de la subrasante., con una profundidad máxima alcanzada de 1.50 m para las calicatas con fin de estabilización, computados a partir del terreno natural.

Respecto al objetivo específico OE1: Determinar de qué manera influye el índice de plasticidad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas;

Las propiedades físicas como los límites de Atterberg para obtener el índice de plasticidad es el parámetro, hallado una vez obtenida de la resta entre el límite líquido y el límite plástico, siguiendo la normativa ASTM D-423 y ASTM D-424, precedida de la normativa ASTM D 4318, respectivamente; estos ensayos sirvieron para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo, los ensayos se efectuaron en la fracción de muestras de suelo que pasa la malla N°40.

**Figura 7. Límites de Atterberg de las muestras de suelo sin tratamiento**



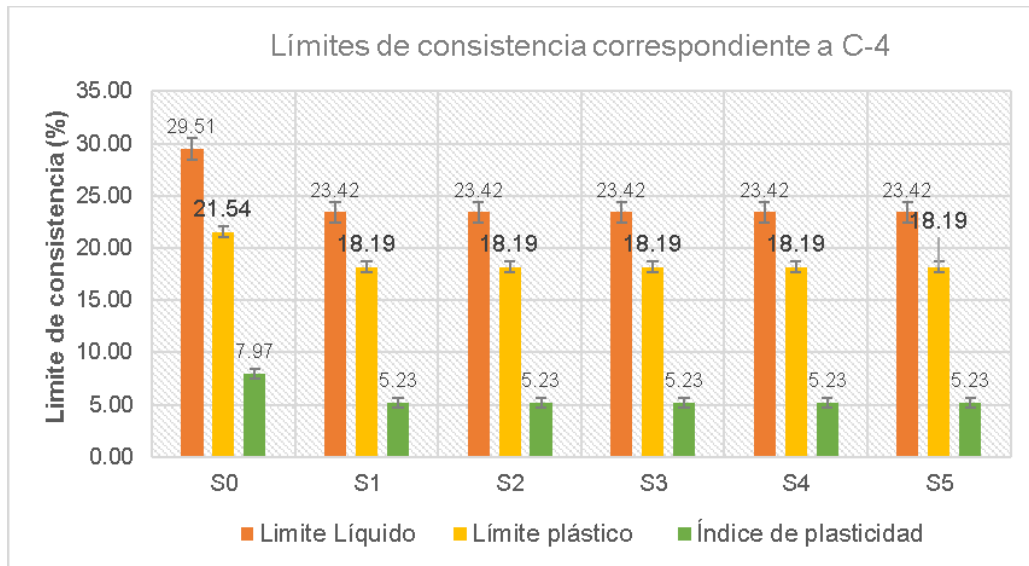
**Interpretación:**

Como se muestra en la figura 7, el terreno de fundación predominando los aglomerados de grava, arena y limos y arcillas, así tenemos suelos clasificados según

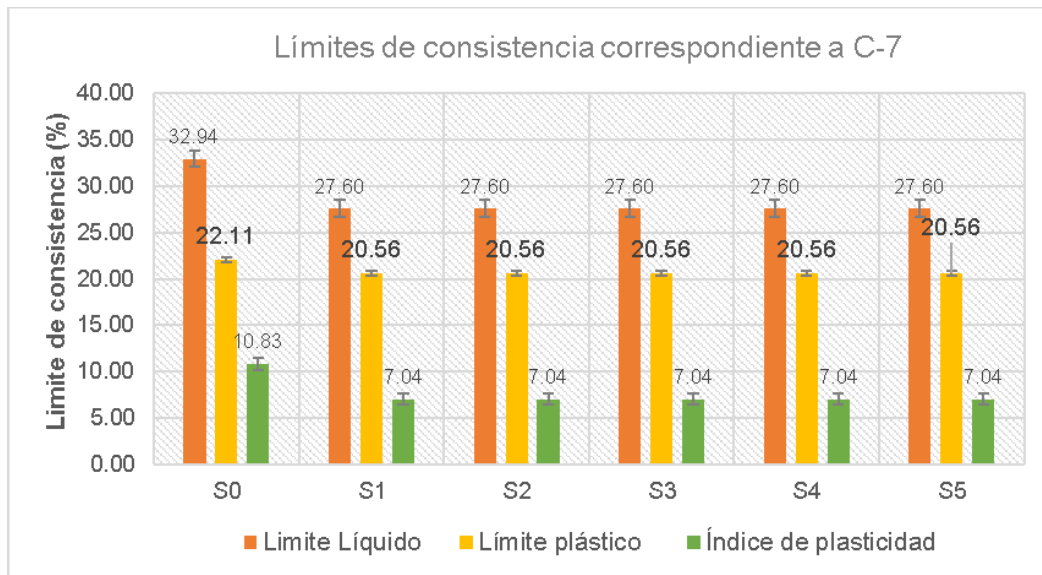
SUCS como GC, GC-GM, SC, CL, de baja plasticidad y de color marrón, no se evidenció la presencia de nivel freático. Según la clasificación de suelos las calicatas elaboradas y denominadas C-1, C-2, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9, corresponde a un suelo gravoso arcilloso GC según SUCS; y la calicata C-3 y C-11 se clasificó un GC-GM un suelo gravoso limo arcilloso con arena; la calicata C-10 se tuvo un suelo CL una arcilla de baja plasticidad y la calicata C-12 tuvo un suelo SC una arena arcillosa.

**Muestras con tratamiento, cal natural, fibras plásticas y fibras metálicas.**

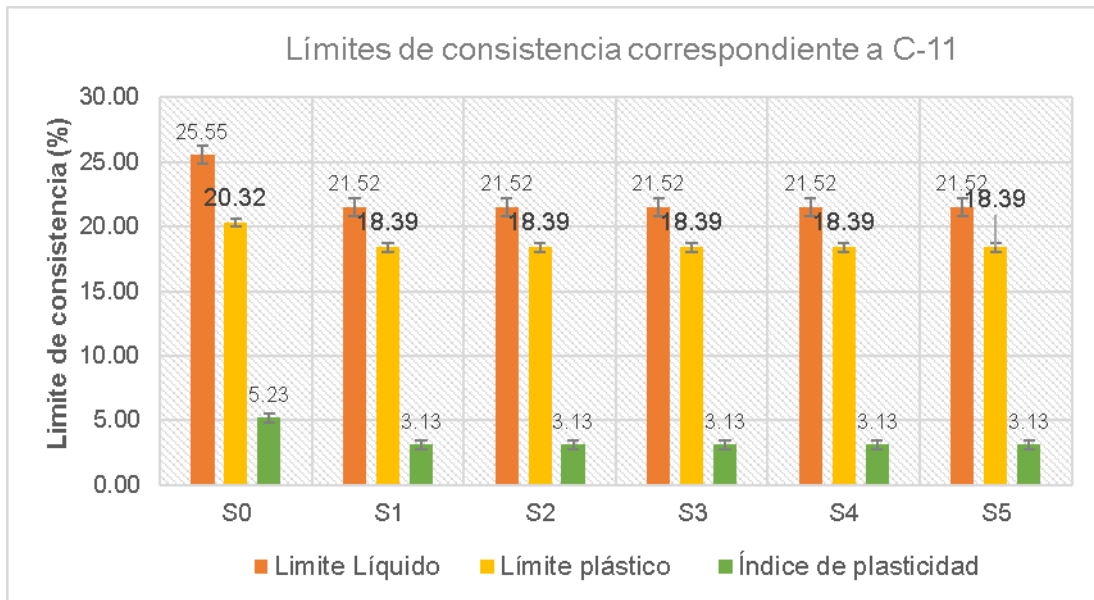
**Figura 8. Límites de Atterberg de las muestras de suelo con tratamiento C-4**



**Figura 9. Límites de Atterberg de las muestras de suelo con tratamiento C-7**



**Figura 10. Límites de Atterberg de las muestras de suelo con tratamiento C-11**



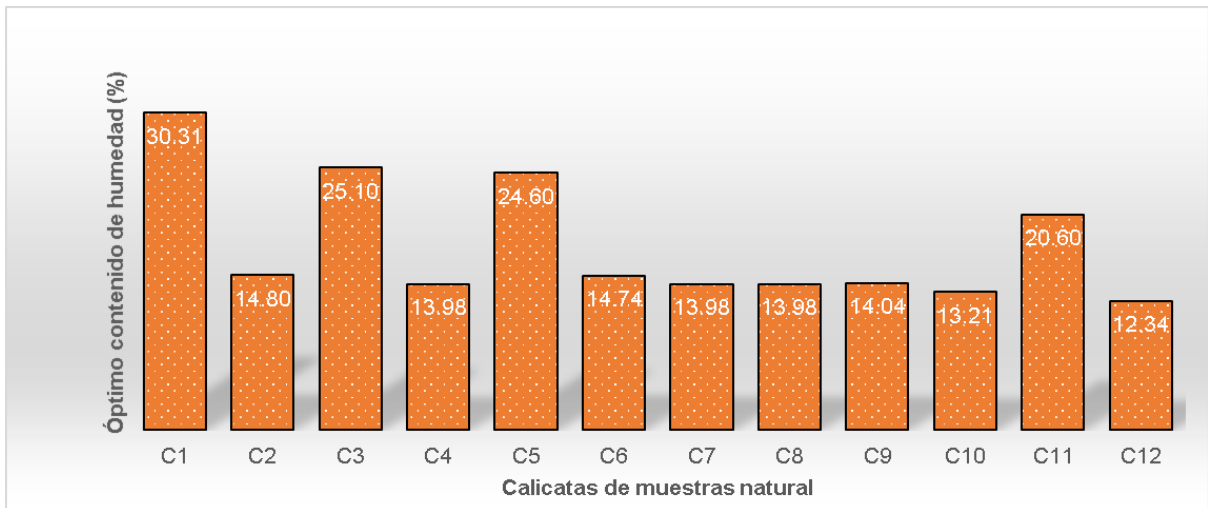
**Interpretación:**

Respecto a la figura 8, figura 9 y figura 10, muestra la reducción del índice plástico con el suelo tratado y, prosiguiendo con las normativas ASTM D4318, respectivamente. Se tuvo que para la calicata denominada C-4 tuvo con las combinaciones de las muestras experimentales S1, S2, S3, S4, S5 (siendo muestra de cal y muestras combinadas de cal y dosis de fibras metálicas y plásticas), y estas combinaciones plasmaron una reducción de 34.38%, asimismo la calicata denominada C-7 tuvo una reducción de 35%, para la calicata denominada C-11 mostró una reducción de 40.15%, todas las calicatas respecto a la muestra patrón sin tratamiento.

Respecto al objetivo específico OE2: Determinar de qué manera influye el óptimo contenido de humedad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas;



**Figura 11. Óptimo contenido de humedad en suelos sin tratamiento**

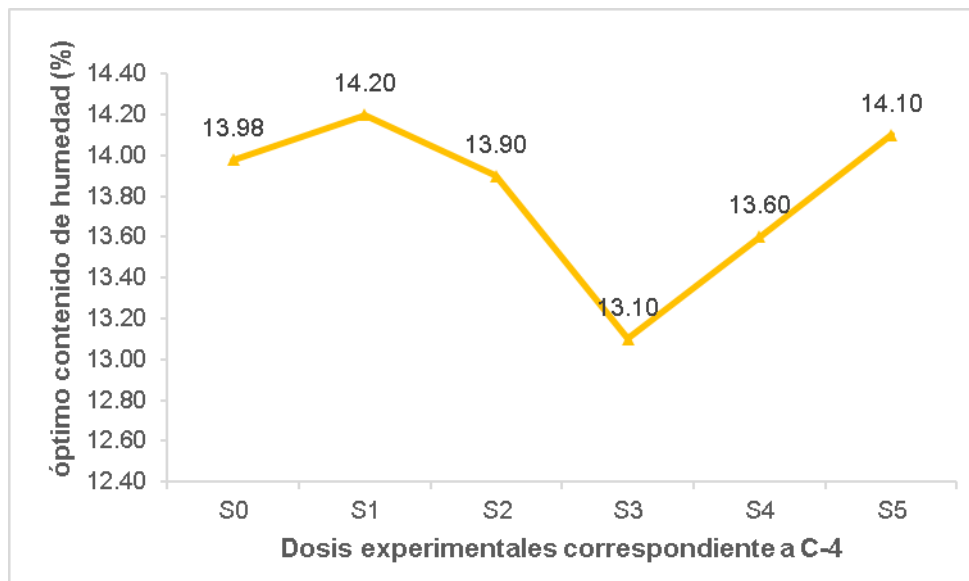


**Interpretación:**

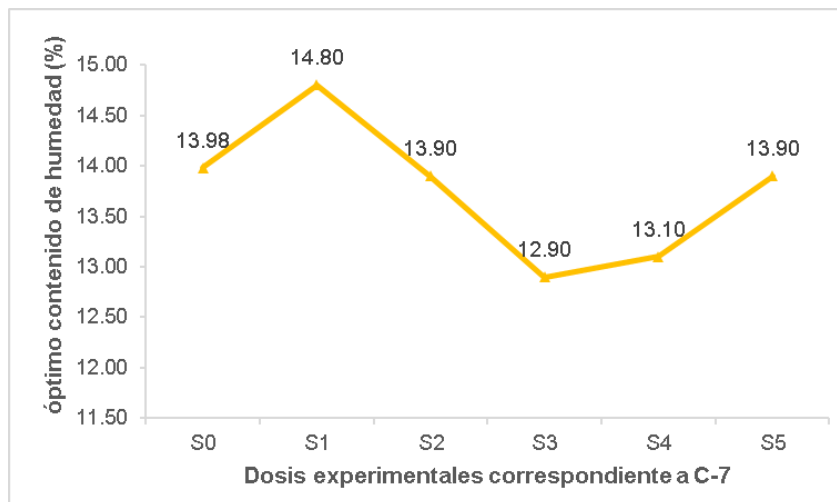
Según la figura 11, se muestra los distintos valores del ensayo de Próctor modificado, de ello se divide el óptimo contenido de humedad, para las distintas calicatas elaboradas siendo un total de 12; la cual presentó valores oscilantes por la tipología de estrato encontrado en todo el tramo de estudio, todos los resultados pertenecieron a suelos sin tratamiento siguiendo los procesos bajo la normativa ASTM D1557.

**Muestras con tratamiento, cal natural, fibras plásticas y fibras metálicas.**

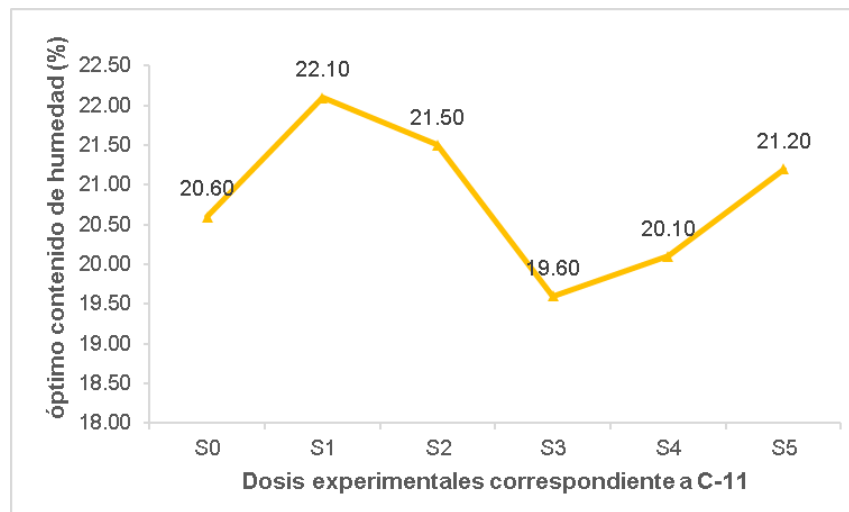
**Figura 12. Óptimo contenido de humedad en suelos con tratamiento C-4**



**Figura 13.** Óptimo contenido de humedad en suelos con tratamiento C-7



**Figura 14.** Óptimo contenido de humedad en suelos con tratamiento C-11



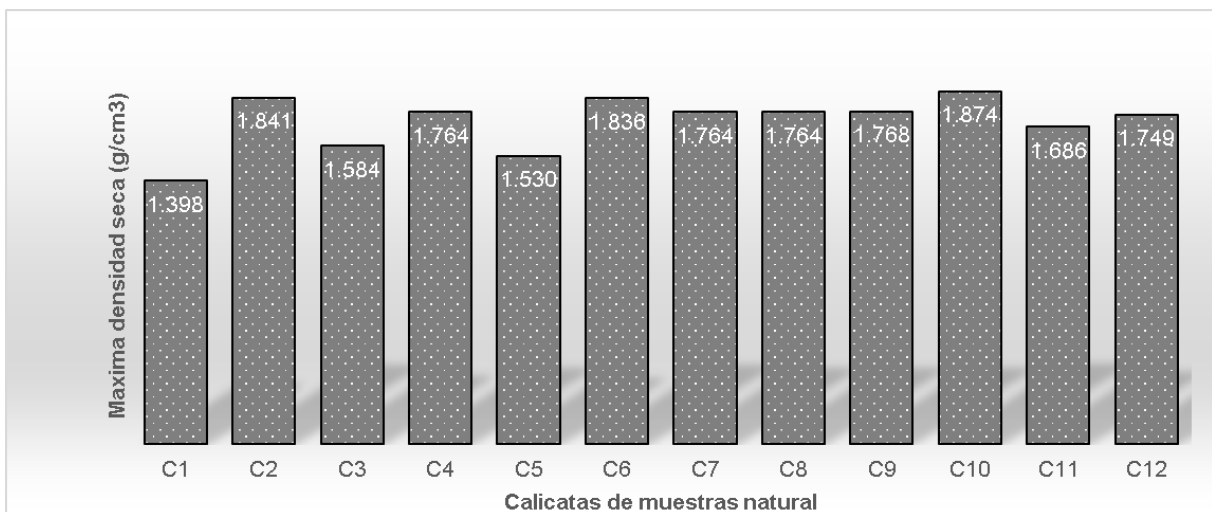
**Interpretación:**

Según la figura 12, figura 13, figura 14, se muestra los distintos valores del ensayo de Próctor modificado, siguiendo los procesos bajo la normativa ASTM D1557. Se tuvo que para la calicata denominada C-4 tuvo con las combinaciones de las muestras experimentales S1, S2, S3, S4, S5 (siendo muestra de cal y muestras combinadas de cal y dosis de fibras metálicas y plásticas), y estas combinaciones plasmaron una reducción máxima de 6.29%, asimismo la calicata denominada C-7 tuvo una reducción máxima de 7.72%, para la calicata denominada C-11 mostró una reducción máxima de 4.85%, todas las calicatas respecto a la muestra patrón sin tratamiento.

Respecto al objetivo específico OE3: Determinar de qué manera influye la densidad máxima seca en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas;

Se realizó abarcando procedimientos de compactación usados en laboratorio, para determinar la relación que, entre el contenido de agua y el peso unitario seco del suelo, mediante la ejecución de la curva de compactación, y basándose en la normativa ASTM D-1557.

**Figura 15. Máxima Densidad seca en suelos sin tratamiento**

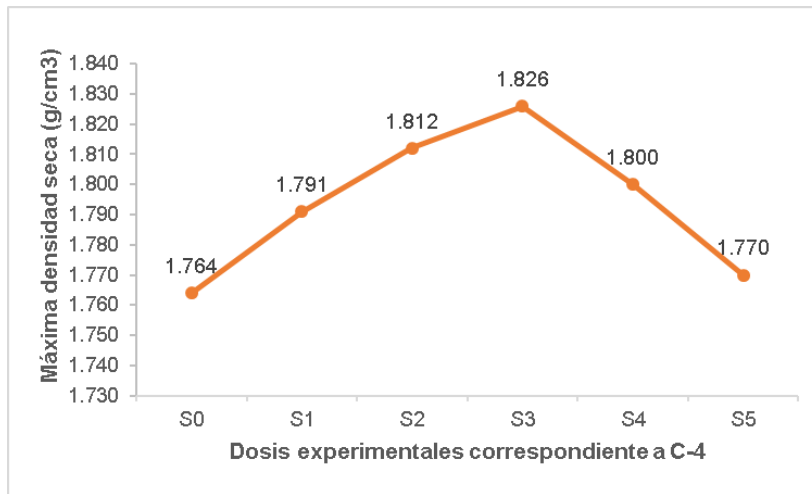


**Interpretación:**

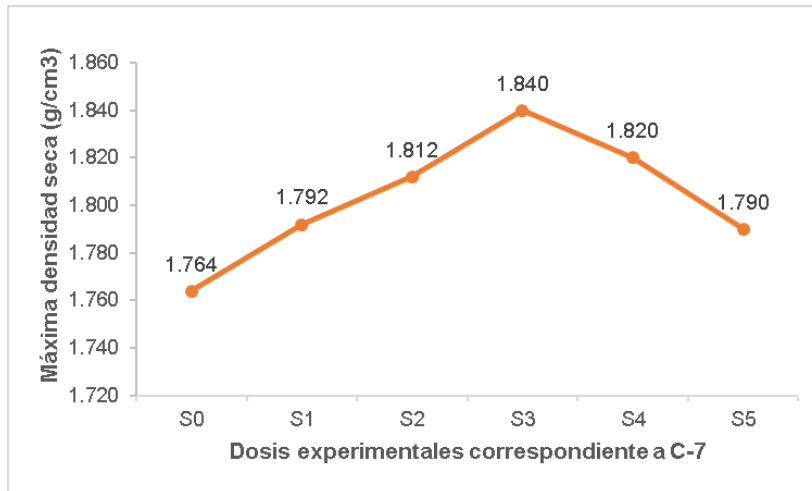
Como se muestra en la figura 15, según la clasificación de suelos las muestras identificadas pertenecen a suelos sin tratamiento siguiendo los procesos bajo la normativa ASTM D1557, manteniendo resultados oscilantes, y en algunos casos reduce por la tipología de suelo encontrado en cada punto realizado.

**Muestras con tratamiento, cal natural, fibras plásticas y fibras metálicas.**

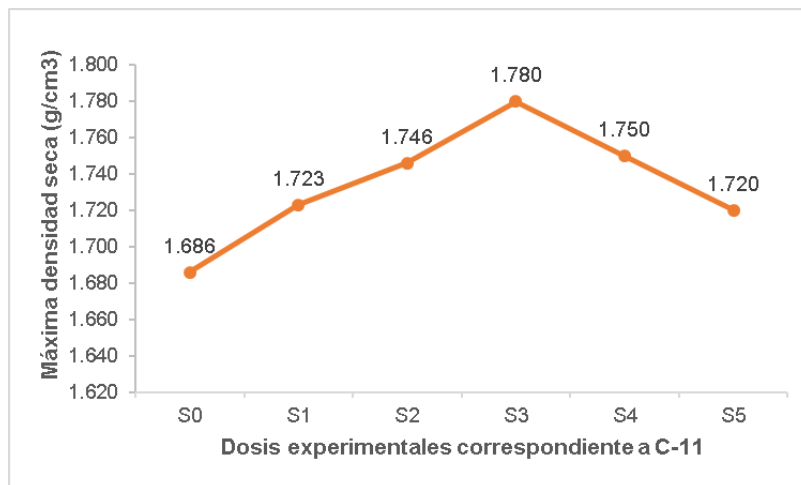
**Figura 16.** *Máxima Densidad seca en suelos con tratamiento C-4*



**Figura 17.** *Máxima Densidad seca en suelos con tratamiento C-7*



**Figura 18.** *Máxima Densidad seca en suelos con tratamiento C-11*

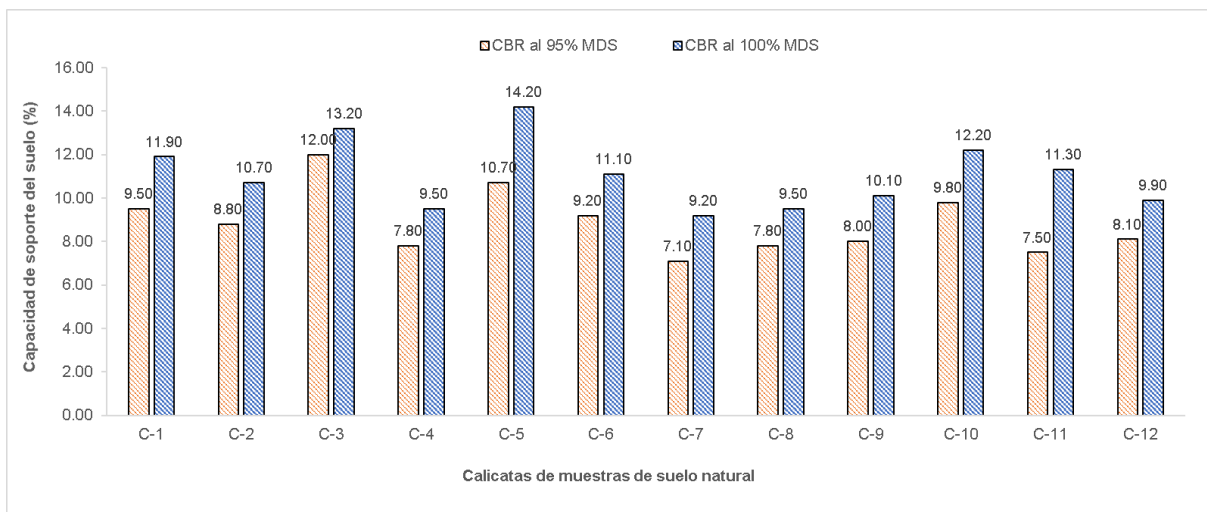


### Interpretación:

Como se muestra la figura 16, figura 17, figura 18, siguiendo los procesos bajo la normativa ASTM D1557. Se tuvo que para la calicata denominada C-4 tuvo con las combinaciones de las muestras experimentales S1, S2, S3, S4, S5 (siendo muestra de cal y muestras combinadas de cal y dosis de fibras metálicas y plásticas), y estas combinaciones plasmaron un aumento máxima de 3.51%, asimismo la calicata denominada C-7 tuvo un aumento máxima de 4.30%, para la calicata denominada C-11 mostró un aumento de 5.57%, todas las calicatas respecto a la muestra patrón sin tratamiento.

Respecto al objetivo específico OE4: Determinar de qué manera influye el C.B.R. en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas.

**Figura 19.** Capacidad de soporte de California en suelos sin tratamiento



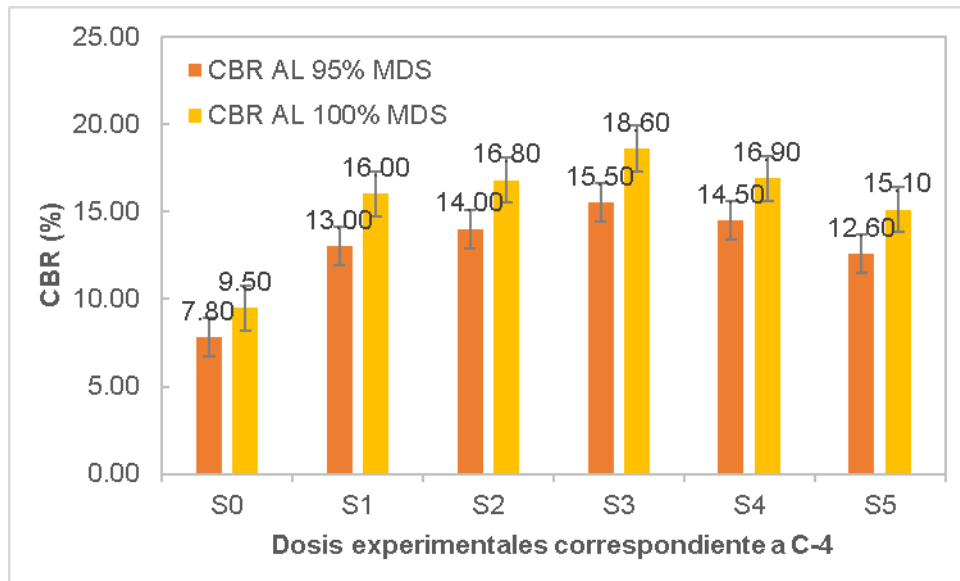
### Interpretación:

Como se muestra en la figura 19, según la clasificación de suelos las muestras identificadas pertenecen a suelos sin tratamiento siguiendo los procesos bajo la normativa ASTM D1883, las calicatas denominadas C-1, C-2, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9, corresponde a un suelo gravoso arcilloso GC según SUCS donde mantuvo un CBR entre un rango de 7.8% hasta 10.70 % al 95% de MDS; y la calicata C-3 y C-11 se clasificó un GC-GM un suelo gravoso limo arcilloso con arena donde mantuvo un

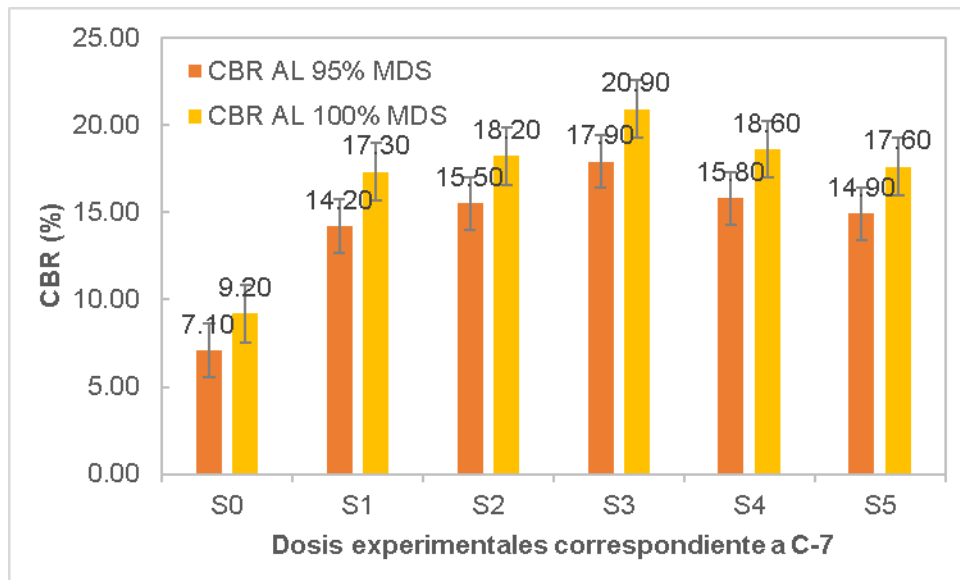
CBR entre un rango de 7.5 hasta 12% al 95% de MDS; la calicata C-10 se tuvo un suelo CL una arcilla de baja plasticidad, obtuvo un CBR de 9.8% al 95% de la MDS y la calicata C-12 tuvo un suelo SC una arena arcillosa, obtuvo un CBR de 8.10% al 95% de la MDS.

**Muestras con tratamiento, cal natural, fibras plásticas y fibras metálicas.**

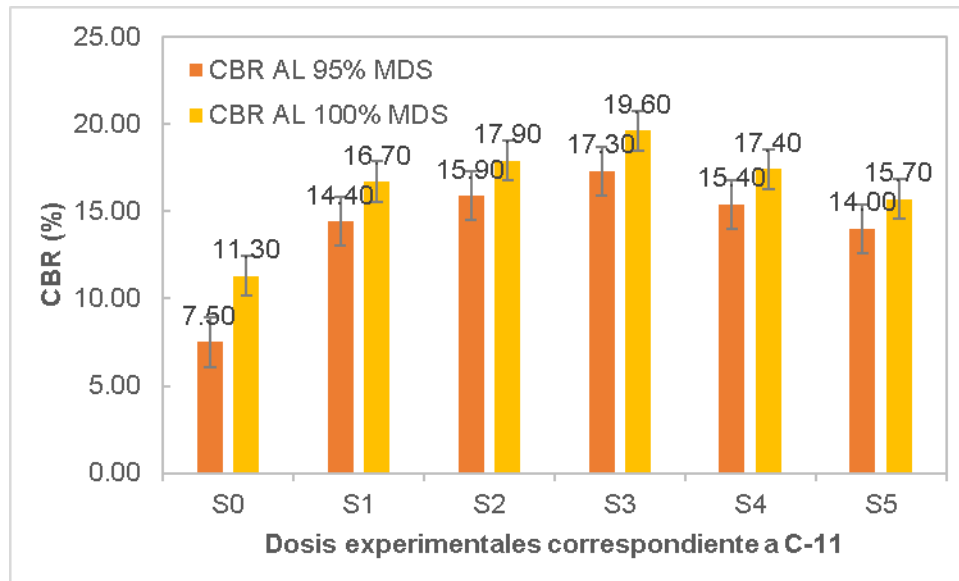
**Figura 20.** Capacidad de soporte de California en suelos con tratamiento C-4



**Figura 21.** Capacidad de soporte de California en suelos con tratamiento C-7



**Figura 22.** Capacidad de soporte de California en suelos con tratamiento C-11



**Interpretación:**

Como se muestra la figura 20, figura 21, figura 22, según la clasificación de suelos las muestras identificadas pertenecen a suelos sin tratamiento siguiendo los procesos bajo la normativa ASTM D1883. Se tuvo que para la calicata denominada C-4 tuvo con las combinaciones de las muestras experimentales S1, S2, S3, S4, S5 (siendo muestra de cal y muestras combinadas de cal y dosis de fibras metálicas y plásticas), y estas combinaciones plasmaron un aumento máxima de 98.72%, asimismo la calicata denominada C-7 tuvo un aumento máxima de 152.11%, para la calicata denominada C-11 mostró un aumento máxima de 130.67%, todas las calicatas respecto a la muestra patrón sin tratamiento.

## V. DISCUSIÓN

Respecto a la discusión al primer objetivo específico sobre determinar de qué manera influye el índice de plasticidad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas. Respecto a los hallazgos de Lopes Oliveira et al. (2017), mencionó que se tuvo como propósito principal proponer la utilización de fibras cerámicas y textiles recicladas denominada PROMEX en la mejora de los suelos lateríticos, buscando dar aplicaciones a la ingeniería geotécnica, situada en Brasilia-Brasil, tuvo como población los suelos lateríticos de Brasilia, mezclando con proporciones de 0.5% con respecto a la masa seca del suelo y se comparó con la muestra en su estado natural, las muestras fueron representativas, se tuvo como resultados que se clasificó como un suelo CL de baja plasticidad, un índice de plasticidad de 12%. Mientras tanto, según Kundana & Sree (2022) tuvo como objetivo general determinar el efecto de los tratamientos con ácido fosfórico al 85% y micro fibras de acero en la estabilidad de los suelos cohesivos y determinar la mejor proporción de propiedades del suelo de mezcla entre varios, tuvo como resultados un suelo clasificado como MH, respectivamente. Comparando los resultados con los antecedentes anteriores, los investigadores mencionan que no guarda relación debido a que las diversas investigaciones no presentan la elaboración de este ensayo de índice de plasticidad por lo que los autores mencionan que a medida se incrementan las dosis para cada combinación S2, S3, S4, S5, la plasticidad tiende a reducir, respectivamente.

Respecto a la discusión al segundo objetivo específico sobre determinar de qué manera influye el óptimo contenido de humedad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas. Respecto a Tirano y Morano (2016) mencionó que se tuvo fibra de 4 cm de longitud en dosis de (0, 0.5, 1 y 1.5%) y cemento en dosis de (5, 7 y 9%), se tuvo como resultados la dosis óptima es empleando 0.5% de fibra y 9% de cemento, con un óptimo contenido de humedad de 13.70% respecto a su valor natural que fue de 10.34%, concluyeron en que a



comparación de sus demás dosis que no tuvo un valor superior y a comparación del patrón si aumenta su densidad y disminuye su contenido de humedad. Comparando el resultado con el antecedente anterior, los investigadores mencionan que guarda similitud debido a que la investigación presenta la elaboración de este ensayo de óptimo contenido de humedad por lo que los autores mencionan que a medida se incrementan las dosis para cada combinación S2, S3, S4, S5, la humedad tiende a reducir, respectivamente.

Respecto a la discusión al tercer objetivo específico sobre determinar de qué manera influye la densidad máxima seca en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas. Respecto a Tirano y Morano (2016) mencionó que se tuvo fibra de 4 cm de longitud en dosis de (0, 0.5, 1 y 1.5%) y cemento en dosis de (5, 7 y 9%), se tuvo como resultados la dosis óptima es empleando 0.5% de fibra y 9% de cemento, con una densidad máxima seca de 1.914 gr/cm<sup>3</sup>, concluyeron en que a comparación de sus demás dosis que no tuvo un valor superior y a comparación del patrón si aumenta su densidad y disminuye su contenido de humedad. Comparando el resultado con el antecedente anterior, los investigadores mencionan que guarda similitud debido a que la investigación presenta la elaboración de este ensayo de máxima densidad seca por lo que los autores mencionan que a medida se incrementan las dosis para cada combinación S2, S3, S4, S5, la humedad tiende a incrementar, respectivamente.

Respecto a la discusión al cuarto objetivo específico sobre determinar de qué manera influye el C.B.R. en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en combinaciones de suelos tratados con cal natural, fibras plástica y metálicas. Respecto a Mendes Rosas (2020) mencionó que mezclado con 4 dosis de PET (0.2, 0.5, 1 y 1.5%), se tuvo como resultados que el CBR incrementó máximo del 78% cuando contuvo 1.5% de fibra, y concluyó en que la dosis de fibra de PET óptima fue 1.5% suficiente para lograr mejorar los suelos arcillosos al ser usados en sub rasante de carretera o trochas siendo una alternativa ecológica. Sin embargo

los hallazgos de Calderón y Velosa (2017) mostró inicialmente que el CBR para el suelo natural registró un valor de 2.45% y al realizar la dosis con cal y de polisombra el valor de CBR incrementó con el porcentaje de 18% de cal y 1% de polisombra un valor de 1.4% de CBR, y concluyeron en que la dosis óptima de cal fue de 18% y de polisombra fue de 1% teniendo en cuenta los requisitos de conformación de subrasante donde se catalogó como bueno para subrasante. Además, según Kundana & Sree (2022) comentó que un suelo clasificado como MH considerado como suelo negro con microfibras de acero en porcentajes crecientes de 0.4, 2, 4, 6, 8, 10 y 12%, consideraron que a mayor porcentaje, hubo mejores características aún más en el CBR, teniendo como dosis fija el 85% de ácido fosfórico, y concluyeron en que el óptimo contenido de escoria de acero fue 12% considerando un elevado CBR, potencial y a mayor porcentaje hubo reducción de sus características mecánicas. Manteniendo que a mayor dosis de fibras de acero mejor es el comportamiento como lo estipularon Praveen et al. (2020) tuvo como resultados un suelo marginal o pobre un suelo arcillosos arcilla orgánica de alta plasticidad tuvo un CBR de 2%, 3%, 7%, 8%, 9% y 12% respectivamente, concluyeron en la mejora significativa del valor de CBR del suelo marginal (suelo plástico) se observa mejora porque podría atribuirse a una mejor compactación y empaquetamiento e incrustamiento con el refuerzo de fibra de acero. Comparando los resultados de los antecedentes con los valores obtenidos de los investigadores del presente estudio conectan con similitud en emplear bajas dosis con fibras plásticas PET y dosis más elevadas con fibras metálicas siendo la dosis idónea la combinación S3 (8%cal+1.5%de fibra plástico+10%fibra metálica), respectivamente.

## VI. CONCLUSIONES

En esta presente investigación elaborada se llegó a la conclusión general que la inclusión de cal natural en el suelo en una dosis fija, y las combinaciones conjuntas de cal natural con dosis fija, combinado con las fibras plásticas y fibras metálicas en cuatro combinaciones conjuntamente, mezcladas en el suelo con tratamiento corroborando que influyen significativamente en la mejora de las características físicas y mecánicas de un suelo en grado de subrasante.

1. Los resultados de la presente investigación acreditan que, según los análisis de calicatas realizadas se concluye que el terreno predomina grava, arena y limos o grava, así tenemos suelos GC, GM, GC-GM, SC, CL clasificados por la SUCS, baja plasticidad con una profundidad máxima de 1.50 m, sin presencia de napa freática., las combinaciones experimentales S1, S2, S3, S4, S5 tuvieron una reducción de su plasticidad desde 34.38 hasta 40.15%, respectivamente.
2. Los resultados de la actual investigación concluyen que, el óptimo contenido de humedad respecto a las muestras sin tratamiento no difiere sus valores entre ellas a pesar que se encontró diferentes tipos de suelos, las combinaciones experimentales S1, S2, S3, S4, S5 tuvieron una reducción de su óptimo contenido de humedad desde 6.29% hasta 7.72%, respectivamente.
3. Los resultados de la actual investigación concluyen que, la máxima densidad seca respecto a las muestras sin tratamiento no difiere sus valores entre ellas a pesar que se encontró diferentes tipos de suelos, las combinaciones experimentales S1, S2, S3, S4, S5 tuvieron un acrecentamiento de su máxima densidad seca desde 3.15% hasta 5.57%, respectivamente.
4. Los resultados de la presente investigación certifican que, en el tramo estudiado debido al suelo conformado por arenas arcillosos con limos y gravas, tuvo un CBR de 7.1 a 12% al 95%MDS para las muestras naturales, las combinaciones experimentales S1, S2, S3, S4, S5 tuvieron un acrecentamiento de su capacidad de soporte de California desde 98.72% hasta 152.11%, con mejor rendimiento con la muestra S3 respectivamente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Al poder visualizar que las mezclas de cal natural con el suelo natural, y posterior la combinación conjunta de cal natural y dosis de fibras metálicas y plásticas, influyen de manera positiva en las características mecánicas y físicas del suelo con tratamiento, los investigadores plantearon las siguientes recomendaciones:

1. Los resultados de la presente investigación demostraron la calidad del suelo es relativamente baja en ciertos puntos, como recomendación para cualquier diseño posterior de realizar un pavimento, se debe realizar un estudio de mecánica de suelos para hallar en condiciones reales que se encuentra el suelo.
2. Es necesario realizar de microscopía de barrido electrónico para obtener el comportamiento y saber como se comporta la adherencia entre las partículas de suelo, cal, fibras plásticas y metálicas.
3. Se recomienda realizar una estabilización con la muestra S3 pues logra obtener mejoría en sus propiedades mecánicas y físicas del suelo a grado de subrasante.
4. Se recomienda para futuras investigaciones realizar un proceso de tratamiento anticorrosivo de las fibras metálicas antes de incluir al suelo directamente, y realizar estudios de durabilidad para centrar la viabilidad técnica en la duración de años y su degradación.

## REFERENCIAS

- Al-Swadani, A., Hammoud, I., & Meziab, A. (2016). Effect of adding natural pozzolana on geotechnical properties of lime-stabilized clayey soil. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2016.04.002>
- Atalaia Cajada, J. C. (2017). *Estabilização Química de Diferentes Solos com Adição de Fibras de Polipropileno*. Coimbra: Universidade de Coimbra. Obtenido de <https://eg.uc.pt/handle/10316/82915>
- Barman, D., & Dash, K. S. (2022). Stabilization of expansive soils using chemical additives: A review. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2022.02.011>
- Bharat Singh, C., Bablu, K., & Bhagyachand, P. (2021). Application of Steel Fiber in Soil Stabilization. *7th International Conference on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics, ICRA GEE 2020*. 118, págs. 1-12. Benglaru: Lecture Notes in Civil Engineering. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9988-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9988-0_1)
- Calderón Ramírez, J. L., & Velosa Hernández, M. A. (2017). *Análisis de resistencia a la compresión inconfiada y durabilidad de un suelo arcilloso estabilizado con cal adicionando fibras de material no biodegradable, polietileno de alta densidad polisombra reciclada*. Bogotá: Universidad de La Salle. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1135&context=ing\\_civil](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1135&context=ing_civil)
- Chaitanya, D. V., & Neeharika, P. (2019). Soil stabilization using geosynthetic material (Steel fibres). *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(6), 553 - 556. <https://doi.org/10.35940/ijitee.f11114.0486s419>
- Chayhan, M., Kalra, S., & Singh, H. (2019). Stabilization of clayey soil using lime and plastic fiber in sub grades. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 8(7), 1-6. Obtenido de <https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v8i7/G6114058719.pdf>
- Chu, X., Dawson, A., & Thom, N. (2021). Prediction of resilient modulus with consistency index for fine-grained soils. *Transportation Geotechnics*, 31.

<https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2021.100650>

- Condori Calongos, W. H., & Rojas Manza, A. (2020). *Mejoramiento con polímeros reciclados PET fundido en subrasante de suelos arcillosos en la carretera Vilcaniza – Beirut, Amazonas, 2020*. Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55418>
- Farah, R. E., & Nalbantoglu, Z. (2019). Performance of plastic waste for soil improvement. *SN Applied Sciences*, 1(11), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1395-2>
- Feng, Y.-S., Zhou, S.-J., Zhou, A., Xia, W.-Y., Li, J.-S., Wang, S., & Du, Y.-J. (2022). Reuse of a contaminated soil stabilized by a low-carbon binder as roadway subgrade material and mechanical performance evaluation. *Engineering Geology*. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2022.106656>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, T. C. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Huang, J., Kogbara, R. B., Hariharan, N., Massad, E., & Little, D. (2021). A state-of-the-art review of polymers used in soil stabilization. *Construction and Building Materials*, 305. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124685>
- Ifediniru, C., & Ekeocha, N. E. (2022). Performance of cement-stabilized weak subgrade for highway embankment construction in Southeast Nigeria. *International Journal of Geo-Engineering*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s40703-021-00166-z>
- Jamsawang, P., Suansomjeen, T., Sukontasukkul, P., Jongpradist, P., & Bergado, D. T. (2018). Comparative flexural performance of compacted cement-fiber-sand. *Geotextiles and Geomembranes*, 46(4), 414-425. <https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2018.03.008>
- Kundana, E., & Sree Rambabu, T. (2022). Soil stabilization with ortho phosphoric acid and micro steel fiber. *materialstoday: PROCEEDINGS*, 52(3), 1576-1582. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.251>
- Li, W., Shou Xi, C., Hu Yuan, Z., & Qian, S. (2018). Mechanical properties of soil reinforced with both lime and four kinds of fiber. *Construction and Building Materials*, 172, 300-308. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.03.248>

- Lopes Oliveira, F., Gutiérrez Góngora, I. A., & Obando Ante, J. R. (2017). *Melhoramento de solos através da incorporação de fibras recicladas : fibra cerâmica e fibra promex*. Brasília: Centro Universitário de Brasília - UniCEUB. Obtenido de <https://www.gti.uniceub.br/pic/article/view/5525>
- Mainak, M., & Srinivasan, V. (2022). Utilization of the Lime as Subgrade Stabilizer in the Pavement Construction. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 47(4), 4929 - 4942. <https://doi.org/10.1007/s13369-021-06291-2>
- Mendes Rosas, G. B. (2020). *Influencia de la dosificación de fibras de polietileno tereftalato, sobre el indice de cbr y compresion simple de un suelo arcilloso aplicado a sub rasantes*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16168>
- Mishra, P., Shukla, S., & Mittal, A. (2022). Stabilization of subgrade with expansive soil using agricultural and industrial By-products: A review. *materialstoday: PROCEEDINGS*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.397>
- Moale Quispe, A. B., & Rivera Justo, E. J. (2019). *Estabilización química de suelos arcillosos con cal para su uso como subrasante en vías terrestres de la localidad de Villa Rica*. Lima: Tesis pregrado - Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. Obtenido de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648846/MoaleQuispe\\_A.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648846/MoaleQuispe_A.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Moreno-Maroto, J. M., Alonso-Azcárate, J., & O'Kelly, B. C. (2021). Review and critical examination of fine-grained soil classification systems based on plasticity. *Applied Clay Science*, 200. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2020.105955>
- Onyelowe, K., Van, D. B., Igboayaka, C., Orji, F., & Ugwuanyi, H. (2019). Rheology of mechanical properties of soft soil and stabilization protocols in the developing countries-Nigeria. *Materials Science for Energy Technologies*, 2(1), 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.mset.2018.10.001>
- Phonsa, R., & Singh, H. (2019). Stabilization of clayey soil by using stone dust and plastic bottle strips in subgrades. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(7), 1627 - 1629. Obtenido de <https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v8i7/G6305058719.pdf>

- Praveen , G. V., Kurre, P., & Chandrabai , T. (2020). Improvement of California Bearing Ratio (CBR) value of Steel Fiber reinforced Cement modified Marginal Soil for pavement subgrade admixed with Fly Ash. *3rd International Conference on Advanced Materials and Modern Manufacturing, ICAMMM 2020*. 39, págs. 639 - 642. Tamil Nadu: Materials Today: Proceedings. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.814>
- Quispe, S. J., & Herrera, H. P. (2021). *Evaluación comparativa de un suelo estabilizado con tereftalato de polietileno, respecto a uno estabilizado según la norma del MTC para la estabilización de la subrasante en la carretera Mara-Moray, Provincia de Urubamba*. Cusco: Universidad Andina del Cusco. Obtenido de [https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4183/Jhoel\\_Paul\\_Tesis\\_bachiller\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4183/Jhoel_Paul_Tesis_bachiller_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ruíz Martínez, D. D. (2021). *Aplicación de la bolsa de polietileno fundido reciclado en la estabilización de la subrasante de la provincia de Chupaca-Junín*. Huancayo: Universidad Peruana de los Andes. Obtenido de [http://www.repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2404/T037\\_45440224\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2404/T037_45440224_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Saed Hassan, K. (2018). *Análise da resistência a compressão de um solo arenoso com a adição de fibras provenientes de garrafa pet*. Alegrete: Tesis de pregrado - Universidade Federal do Pampa. Obtenido de <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/3619>
- Salih Mohamed, A. A., Al-Ajamee, M., Kobbail, A., Dahab, H., Abdo, M. M., & Alhassan, H.-E. (2021). A study on soil stabilization for some tropical soils. *materialstoday: PROCEEDINGS*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.260>
- Sharma, N. K. (2022). Utilization of fly ash, lime sludge and polypropylene fiber as stabilizers to enhance soil properties. *materialstoday: PROCEEDINGS*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.615>
- Tabakouei, A. R., Narani, S. S., Abbaspour, M., Aflaki, E., & Siddiqua, S. (2022). Coupled specimen and fiber dimensions influence measurement on the properties of fiber-reinforced soil. *Measurement*, 188.



<https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.110556>

Tharani, K., Selvan, G. P., Senbagam, T., & Karunakaran, G. (2021). An experimental investigation of soil stabilization using hybrid fibre and lime. *materialstoday: PROCEEDINGS*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.380>

Tirano Martínez, A. D., & Moyano Cobos, C. D. (2016). *Análisis de la resistencia y durabilidad de un suelo-cemento adicionando material no biodegradable polietileno malla raschel polisombra reciclada en diferentes porcentajes en relación con el peso del suelo*. Bogotá: Universidad de La Salle. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1112&context=ing\\_civil](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1112&context=ing_civil)

## ANEXOS

# Anexo N°1: Matriz de operacionalización de variables

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN**  
**TÍTULO: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL NATURAL, FIBRAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS – LA LIBERTAD, 2022**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
<b>V. INDEPENDIENTE</b>						
<b>Cal natural</b>	Material inerte de uso en el ámbito ingenieril para la viabilidad de mejorar estratos de baja capacidad portante en vías no pavimentadas (Calderón y Vebsa, 2017) Es un polímero en forma de fibra, con dimensiones y grosores variables usualmente de materiales plásticos reciclados (Huang et al., 2021). Son fibras metálicas obtenidas a consecuencia del torneado o fresado de piezas fundidas, el tamaño y grosor de la fibra metálica residual es variable (Chaitanya & Neehanika, 2019)	El empleo de materiales en diversas combinaciones (S, S+%CAL, S+8%CAL+0.5%FP+5%FM; S+8%CAL+1.5%FP+10%FM; S+8%CAL+3.0%FP+15%FM y S+8%CAL+4.5%FP+20%FM) con el fin de mejorar el estrato de la vía no pavimentada. El empleo de materiales en diversas combinaciones (S, S+%CAL, S+8%CAL+0.5%FP+5%FM; S+8%CAL+1.5%FP+10%FM; S+8%CAL+3.0%FP+15%FM y S+8%CAL+4.5%FP+20%FM) con el fin de mejorar el estrato de la vía no pavimentada. El empleo de materiales en diversas combinaciones (S, S+%CAL, S+8%CAL+0.5%FP+5%FM; S+8%CAL+1.5%FP+10%FM; S+8%CAL+3.0%FP+15%FM y S+8%CAL+4.5%FP+20%FM) con el fin de mejorar el estrato de la vía no pavimentada. (Razali & Maiek, 2019).	DOSIFICACIÓN EN FUNCIÓN AL PESO DEL SUELO  DIMENSIONES  DOSIFICACIÓN EN FUNCIÓN AL PESO DEL SUELO  DIMENSIONES	8%  Largo Ancho	Razón  Razón	<b>Método:</b> Científico <b>Tipo de Investigación:</b> Tipo Aplicada <b>Nivel de Investigación:</b> EXPLICATIVA (Causa Efecto) <b>Diseño de Investigación:</b> Experimental (Cuasi) <b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Población:</b> Todos las <b>probetas</b> ensayadas en el Laboratorio  <b>Muestra:</b> Muestras Límites de consistencia Según NTP - ASTM D4318 Muestras Óptimo contenido de humedad Según NTP - ASTM D1557 Muestras Densidad máxima seca Según NTP - ASTM D1557 Muestras C.B.R. Según NTP - ASTM D1883
<b>V. DEPENDIENTE</b>						
<b>Estabilización de suelos</b>	Las características del suelo en su estado natural comprenden gran comprensibilidad, y/o permeabilidad, y son manipuladas para presentar mejores características en proyectos de ingeniería (Razali & Maiek, 2019).	Los diseños se mezclan con cal, fibras plásticas y metálicas, serán adicionadas en función al peso seco del suelo para mejorar las características físicas-mecánicas en los suelos a nivel de subrasante, de la vía de estudio empleando ensayos de laboratorio como el contenido de humedad, límites de Atterberg, CBR y Proctor Modificado, para los cuatro (06) diseños estipulados (S, S+%CAL, S+8%CAL+0.5%FP+5%FM; S+8%CAL+1.5%FP+10%FM; S+8%CAL+3.0%FP+15%FM y S+8%CAL+4.5%FP+20%FM).	PROPIEDADES FÍSICAS  PROPIEDADES MECÁNICAS	Índice de plasticidad  Óptimo contenido de humedad  Densidad máxima seca  Capacidad de soporte	Razón  Razón  Razón  Razón	

## Anexo N°2: Matriz de consistencia

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**  
**TÍTULO: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL NATURAL, FIBRAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS – LA LIBERTAD, 2022**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>P. General</b>	<b>O. General</b>	<b>H. General</b>	<b>INDEPENDIENTE</b>			
¿De qué manera influye la estabilización de suelos con cal natural, suelos tratados con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022?	la Evaluar de que manera influye la estabilización de suelos con cal natural, suelo tratado con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022.	La estabilización de suelos con cal natural, suelo tratado con cal natural, fibras plásticas y metálicas influye en la mejora de los caminos no pavimentados - La Libertad, 2022.	Cal natural	DOSIFICACIÓN EN FUNCIONAL PESO DEL SUELO	8%	Ficha Recolección de Datos Anexo 1-A
			Fibra plástica	DOSIFICACIÓN EN FUNCIONAL PESO DEL SUELO	0.5% 1.5% 3.0% 4.5% Largo Ancho	Ficha Recolección de Datos Anexo 1-A
			Fibra metálica	DOSIFICACIÓN EN FUNCIONAL PESO DEL SUELO	5.0% 10.0% 15.0% 20.0% Largo Ancho	Ficha Recolección de Datos Anexo 1-A
<b>P. Especifico</b>	<b>O. Especifico</b>	<b>H. Especifico</b>	<b>DEPENDIENTE</b>			
¿De qué forma influye la estabilización de suelos con cal natural, suelos tratados con cal natural, fibras plásticas y metálicas en el índice de plasticidad de la subrasante para caminos no pavimentados?	Determinar de qué manera influye el índice de plasticidad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de metales en la estabilización de la subrasante para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022.	La estabilización de suelos con cal natural, suelo tratado con cal natural, fibras plásticas y metálicas influye en la estabilización de la subrasante disminuye el índice de plasticidad.		PROPIEDADES FÍSICAS	Índice de plasticidad	Ficha Recolección de Datos ASTM D4318 Anexo 2-B
¿De qué forma influye la estabilización de suelos con cal natural, suelos tratados con cal natural, fibras plásticas y metálicas en el óptimo contenido de humedad de la subrasante para caminos no pavimentados?	Determinar de qué manera influye el óptimo contenido de humedad en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de metales en la estabilización de la subrasante para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022.	La estabilización de suelos con cal natural, suelo tratado con cal natural, fibras plásticas y metálicas influye en la estabilización de la subrasante disminuye el óptimo contenido de humedad.	<b>Estabilización de suelos</b>		Óptimo contenido de humedad	Ficha Recolección de Datos ASTM D1557 Anexo 2-B
¿De qué forma influye la estabilización de suelos con cal natural, suelos tratados con cal natural, fibras plásticas y metálicas en la densidad máxima seca de la subrasante para caminos no pavimentados?	Determinar de qué manera influye la densidad máxima seca en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de metales en la estabilización de la subrasante para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022.	La estabilización de suelos con cal natural, suelo tratado con cal natural, fibras plásticas y metálicas influye en la estabilización de la subrasante aumentala densidad máxima seca.		PROPIEDADES MECÁNICAS	Densidad máxima seca	Ficha Recolección de Datos ASTM D1557 Anexo 2-B
¿De qué forma influye la estabilización de suelos con cal natural, suelos tratados con cal natural, fibras plásticas y metálicas en el índice de plasticidad de la subrasante para caminos no pavimentados?	Determinar de qué manera influye el C.B.R. en la estabilización de suelos para caminos no pavimentados al incorporarse cal natural, y en las combinaciones de metales en la estabilización de la subrasante para caminos no pavimentados - La Libertad, 2022.	La estabilización de suelos con cal natural, suelo tratado con cal natural, fibras plásticas y metálicas influye en la estabilización de la subrasante aumenta la capacidad de soporte CBR.			Capacidad de soporte	Ficha Recolección de Datos ASTM D1883 Anexo 2-B

## Anexo N°3: Ficha de juicio experto



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

#### Ficha de recolección de datos - 1A: Cal- Fibras plástica y metálica

**TÍTULO:** "ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL NATURAL, FIBRAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS – LA LIBERTAD, 2022"

#### Parte A: Datos generales

Tesista 01: Acevedo Torres, Percy Leonel Fecha La Libertad, 21 de noviembre del 2022

Tesista 02: Corcuera La Portilla, Carlos Criss

#### Parte B: Dosificación de cal natural, fibra plástica y metálica en función al peso del suelo

Descripción	Tamaño de FP (mm)	Tamaño de FM (mm)	Evaluación de Especialista		
			Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
Suelo (0%)	---	---	18	18	18
S+8%CAL	---	---	18	18	18
S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	40x5mm	100x5mm	18	18	18
S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	40x5mm	100x5mm	18	18	18
S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	40x5mm	100x5mm	18	18	18
S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	40x5mm	100x5mm	18	18	18
Promedio nota			18	18	18

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
Apellidos: Sánchez Yñoñan	Apellidos: Begazzo Giraldo	Apellidos: Nestarez Ortiz
Nombres: Pedro	Nombres: Alejandro Valentin	Nombres: Felix Jonathan
Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil
Grado:	Grado:	Grado:
N° Reg. CIP: 207411	N° Reg. CIP: 139180	N° Reg. CIP: 105488
Firma:		



ING. PEDRO SANCHEZ YNOÑAN  
Reg. CIP 207411

Firma:



Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

Firma:



ING. FELIX J. NESTAREZ ORTIZ  
ING. CIVIL  
Reg. CIP. 105488

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**
**Ficha de recolección de datos - 2A: Límite de consistencia**

**TÍTULO:** "ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL NATURAL, FIBRAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS – LA LIBERTAD, 2022"

**Parte A: Datos generales**

Tesista 01: Acevedo Torres, Percy Leonel Fecha La Libertad, 21 de noviembre del 2022

Tesista 02: Corcuera La Portilla, Carlos Criss

**Parte B: Indicador – Límite de consistencia**

Dosis Especialista	Resultados de muestras		
	E- 1	E- 2	E- 3
S	18	18	18
S + 8%CAL	18	18	18
S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	18	18	18
Nota de especialista	18	18	18
		Promedio de nota	18

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
Apellidos: Sánchez Yñoñan Nombres: Pedro Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 207411 Firma:	Apellidos: Begazzo Giraldo Nombres: Alejandro Valentín Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 139180 Firma:	Apellidos: Nestarez Ortiz Nombres: Felix Jonathan Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 105488 Firma:
 <b>ING. PEDRO SANCHEZ YÑOÑAN</b> Reg. CIP 207411	 <b>ING. ALEJANDRO V. BEGAZZO GIRALDO</b> INGENIERO CIVIL CIP: 139180	 <b>ING. FELIX J. NESTAREZ ORTIZ</b> ING. CIVIL Reg. CIP. 105488

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

**Ficha de recolección de datos- 2B: Óptimo contenido de humedad**

**TÍTULO:** "ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL NATURAL, FIBRAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS – LA LIBERTAD, 2022"

**Parte A: Datos generales**

Tesista 01: Acevedo Torres, Percy Leonel Fecha La Libertad, 21 de noviembre del 2022

Tesista 02: Corcuera La Portilla, Carlos Criss

**Parte B: Indicador – Óptimo contenido de humedad**

Dosis Especialista	Resultados de muestras		
	E- 1	E- 2	E- 3
Suelo (0%)	18	18	18
S+8%CAL	18	18	18
S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	18	18	18
Nota de especialista	18	18	18
		Promedio de nota	18

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

Evaluable 1	Evaluable 2	Evaluable 3
Apellidos: Sánchez Yñoñan Nombres: Pedro Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 207411 Firma:	Apellidos: Begazzo Giraldo Nombres: Alejandro Valentín Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 139180 Firma:	Apellidos: Nestarez Ortiz Nombres: Felix Jonathan Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 105488 Firma:
 <hr/> <b>ING. PEDRO SANCHEZ YNOÑAN</b> Reg. CIP 207411	 <hr/> <b>ING. Alejandro V. Begazzo Giraldo</b> INGENIERO CIVIL CIP: 139180	 <hr/> <b>ING. FELIX J. NESTAREZ ORTIZ</b> ING. CIVIL Reg. CIP. 105488



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**Ficha de recolección de datos - 2C: Densidad máxima seca**

**TITULO:** "ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL NATURAL, FIBRAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS – LA LIBERTAD, 2022"

**Parte A: Datos generales**

Tesista 01: Acevedo Torres, Percy Leonel Fecha La Libertad, 21 de noviembre del 2022

Tesista 02: Corcuera La Portilla, Carlos Criss

**Parte B: Indicador – Densidad máxima seca**

Dosis Especialista	Resultados de muestras		
	E 1	E 2	E 3
Suelo (0%)	18	18	18
S+8%CAL	18	18	18
S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	18	18	18
<b>Nota de especialista</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	<b>Promedio de nota</b>	<b>18</b>	

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
Apellidos: Sánchez Yñoñan Nombres: Pedro Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 207411 Firma:	Apellidos: Begazzo Giraldo Nombres: Alejandro Valentín Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 139180 Firma:	Apellidos: Nestarez Ortiz Nombres: Felix Jonathan Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 105488 Firma:
 <hr/> <b>ING. PEDRO SANCHEZ YÑOÑAN</b> Reg. CIP 207411	 <hr/> <b>ING. ANDRÉS V. BEGAZZO GIRALDO</b> INGENIERO CIVIL CIP: 139180	 <hr/> <b>ING. FELIX J. NESTAREZ ORTIZ</b> ING. CIVIL Reg. CIP. 105488

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

**Ficha de recolección de datos – 2D: California Bearing Ratio CBR**

**TÍTULO:** “ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL NATURAL, FIBRAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS – LA LIBERTAD, 2022”

**Parte A: Datos generales**

Tesista 01: Acevedo Torres, Percy Leonel Fecha La Libertad, 21 de noviembre del 2022

Tesista 02: Corcuera La Portilla, Carlos Criss

**Parte B: Indicador – California Bearing Ratio CBR al 95% con 0.1” de penetración**


Dosis Especialista	Resultados de muestras		
	E 1	E 2	E 3
Suelo (0%)	18	18	18
S+8%CAL	18	18	18
S + 8%CAL + 0.5%FP + 5%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 1.5%FP + 10%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 3.0%FP + 15%FM	18	18	18
S + 8%CAL + 4.5%FP + 20%FM	18	18	18
<b>Nota de especialista</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	<b>Promedio de nota</b>	<b>18</b>	

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
Apellidos: Sánchez Yñoñan Nombres: Pedro Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 207411 Firma:	Apellidos: Begazzo Giraldo Nombres: Alejandro Valentín Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 139180 Firma:	Apellidos: Nestarez Ortiz Nombres: Felix Jonathan Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: 105488 Firma:
 ING. PEDRO SANCHEZ YÑOÑAN Reg. CIP 207411	 ING. ANDRÉS V. BEGAZZO GIRALDO INGENIERO CIVIL CIP: 139180	 ING. FELIX J. NESTAREZ ORTIZ ING. CIVIL Reg. CIP. 105488

# Anexo N°4: Informes de laboratorio

## Muestra para suelo sin tratamiento



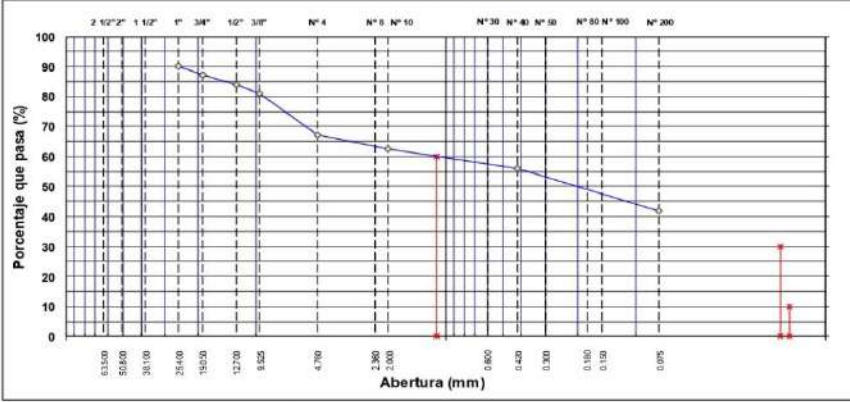
**INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.**  
**Estudios Geotécnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y**  
**Asfalto, Analisis de Agua**


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

<b>OBRA</b> : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Saupé, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>N° REGISTRO</b> : 1 <b>TÉCNICO</b> : F.L.G.
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	<b>ING° RESP</b> : A.B.G.
<b>CALICATA</b> : C-1	<b>FECHA</b> : Oct-22
<b>MUESTRA</b> : M-1	<b>KM</b> : 00+850
<b>PROFUND.</b> : 0.00 - 1.50	<b>LADO</b> : DER

TAMZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%2 PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.815.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1054.3 gr	
2"	50.800				100.0		PESO FINO = 1.221.0 gr	
1 1/2"	38.100	157.0	8.7	8.7	91.4		LÍMITE LÍQUIDO = 30.19 %	
1"	25.400	23.0	1.3	9.9	90.1		LÍMITE PLÁSTICO = 20.38 %	
3/4"	19.050	54.0	3.0	12.9	87.1		ÍNDICE PLÁSTICO = 9.81 %	
1/2"	12.700	88.0	4.9	16.1	83.9		CLASIF. AASHTO = A-4 [1]	
3/8"	9.525	53.0	2.9	19.0	81.0		CLASIF. SUCCS = GC	
1/4"	6.350						Ensayo Malta #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200	
# 4	4.760	249.0	13.7	32.7	67.3		1815.0 1054.3 419	
# 8	2.360						% Grava = 32.7 %	
# 10	2.000	86.6	4.8	37.5	62.5		% Arena = 25.4 %	
# 30	0.600						% Fino = 41.9 %	
# 40	0.420						% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. % Humedad	
# 50	0.300						1000.0 850.0 7.6%	
# 80	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	253.3	14.0	58.1	41.9			
< # 200 FONDO		760.7	41.9	100.0	0.0			
FINO		1.221.0					Coeff. Uniformidad	
TOTAL		1.815.0					Coeff. Curvatura	
Descripción suelo:	Grava arcillosa con arena						Pot. de Expansión	Bajo
							Índice de Consistencia	
							13	
							Estable	

**CURVA GRANULOMÉTRICA**





**Alejandro V. Bejarano Graido**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 139180**

**RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 - 2022/DSD INDECOPI**  
 Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo  
 CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, Frankling\_267@hotmail.com

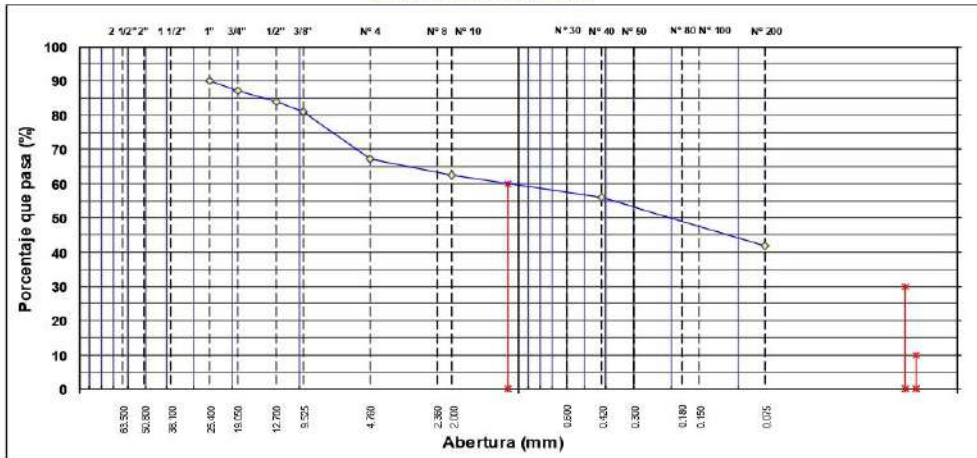
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALIGATA	: C-1	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: Oct-22
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 00+850
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA							
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.815.0	gr				
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1054.3	gr				
2"	50.800				100.0		PESO FINO	=	1.221.0	gr				
1 1/2"	38.100	157.0	8.7	8.7	91.4		LÍMITE LÍQUIDO	=	30.19	%				
1"	25.400	23.0	1.3	9.9	90.1		LÍMITE PLÁSTICO	=	20.38	%				
3/4"	19.050	54.0	3.0	12.9	87.1		ÍNDICE PLÁSTICO	=	9.81	%				
1/2"	12.700	58.0	3.2	16.1	83.9		CLASF. AASHTO	=	A-4	(1)				
3/8"	9.525	53.0	2.9	19.0	81.0		CLASF. SUCCS	=	GC					
1/4"	6.350						Ensayo Mala #200		P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200			
# 4	4.760	249.0	13.7	32.7	67.3			1815.0	1054.3	41.9				
# 8	2.360						% Grava	=	32.7	%				
# 10	2.000	86.6	4.8	37.5	62.5		% Arena	=	25.4	%				
# 30	0.600						% Fino	=	41.9	%				
# 40	0.420	120.4	6.6	44.1	55.9		% HUMEDAD		P.S.H.	P.S.S.	% Humedad			
# 50	0.300								100.0	850.0	17.6%			
# 80	0.180						OBSERVACIONES:							
# 100	0.150													
# 200	0.075	253.3	14.0	58.1	41.9									
< # 200	FONDO	760.7	41.9	100.0	0.0									
FINO		1.221.0					Coef. Uniformidad				Índice de Consistencia			
TOTAL		1.815.0					Coef. Curvatura				13			
Descripción suelo:	Grava arcillosa con arena						Pot. de Expansión	Bajo	Estable					

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
**Alfonso V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicort Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

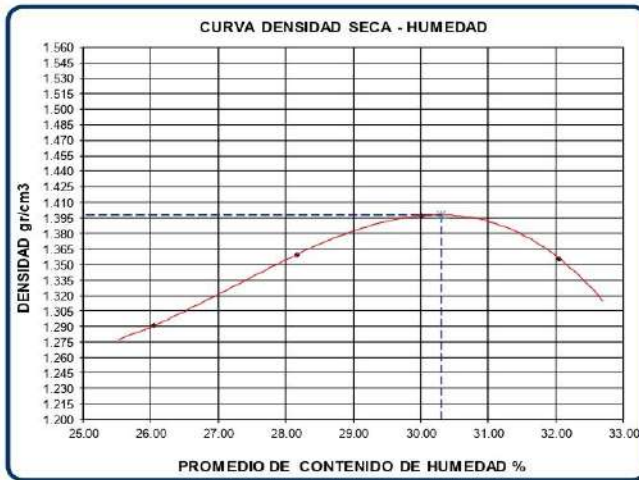
## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

(AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Camino Vocacional Empalme PE-1MF-Puerto Ochope, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Casca - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO	: F.L.G.
TRAMO	: Puerto Ochope - Sinupe	REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA	: 03/10/22
PROGRESIVA	: 0+850	CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: DER		

<b>Metodo de compactacion</b>		A			
<b>Numero de golpes</b>		25			
<b>Numero de capas</b>		5			
<b>CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA</b>					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5511	5620	5690	5665
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1534	1643	1713	1688
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	gr/cc	<b>1.627</b>	<b>1.742</b>	<b>1.817</b>	<b>1.790</b>
<b>CALCULO DE HUMEDAD</b>					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo + capsula	gr	623.5	645.3	684.7	667.3
8. Peso del suelo seco+ capsula	gr	494.7	503.5	526.6	505.3
9. Peso del agua	gr	128.8	141.8	158.1	162.0
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	494.7	503.5	526.6	505.3
12. Contenido de humedad	%	26.04	28.16	30.02	32.06
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	%	<b>26.04</b>	<b>28.16</b>	<b>30.02</b>	<b>32.06</b>
<b>CALCULO DE DENSIDAD SECA</b>					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	gr/cc	<b>1.291</b>	<b>1.359</b>	<b>1.397</b>	<b>1.355</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	30.31%
Densidad Maxima	1.398

Observaciones:

Alejandro V. Bezauro Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vednal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b>	: F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	: A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 03/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 0+850	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: DER		

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.398
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	30.31 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.) (AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		10		11		12	
Nº Capa		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	11930	11980	11756	11850	10908	11056
Peso de molde	(gr)	8096	8096	8107	8107	7426	7426
Peso del suelo húmedo	(gr)	3834	3884	3649	3743	3482	3630
Volumen del molde	(cm3)	2108	2108	2116	2116	2124	2124
Densidad húmeda	(gr/cm3)	1.819	1.843	1.724	1.769	1.639	1.709
Humedad	(%)	30.29	31.31	30.35	32.94	30.32	35.10
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm3)</b>	<b>1.396</b>	<b>1.404</b>	<b>1.323</b>	<b>1.331</b>	<b>1.258</b>	<b>1.265</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	726.50	684.90	679.50	706.20	664.10	694.30
Tarro + Suelo seco	(gr)	557.60	521.60	521.30	531.20	509.60	484.30
Peso del Agua	(gr)	168.90	163.30	158.20	175.00	154.50	170.00
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	557.60	521.60	521.30	531.20	509.60	484.30
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>30.29</b>	<b>31.31</b>	<b>30.35</b>	<b>32.94</b>	<b>30.32</b>	<b>35.10</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
3/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
4/10/2022	08:10:00	24	35.00	0.889	0.8	61.00	1.549	1.3	70.00	1.778	1.5
5/10/2022	08:10:00	48	76.00	1.930	1.7	101.00	2.565	2.2	119.00	3.023	2.6
6/10/2022	08:10:00	96	114.00	2.896	2.5	129.00	3.277	2.8	152.00	3.861	3.3

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		25	3			15	2			13	2		
0.050		35	5			25	3			21	3		
0.075		40	6			30	5			28	4		
0.100	70.5	64	8	8.4	11.0	54	7	6.56	9.3	36	5	4.91	7.0
0.150		88	11			60	9			52	7		
0.200	105.7	112	15	14.2	13.5	81	11	10.77	10.2	69	9	8.79	8.3
0.250		136	18			99	13			81	11		
0.300		162	24			112	15			92	12		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Begazo Giraldo*  
**Alfonso V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortiz Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

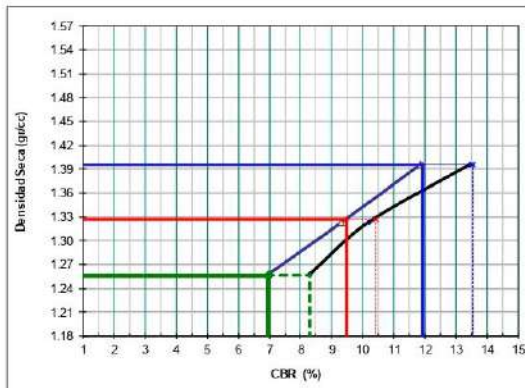
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTCE132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL  
**PROGRESIVA** : 0+850  
**LADO** : DER  
**TÉCNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 06/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

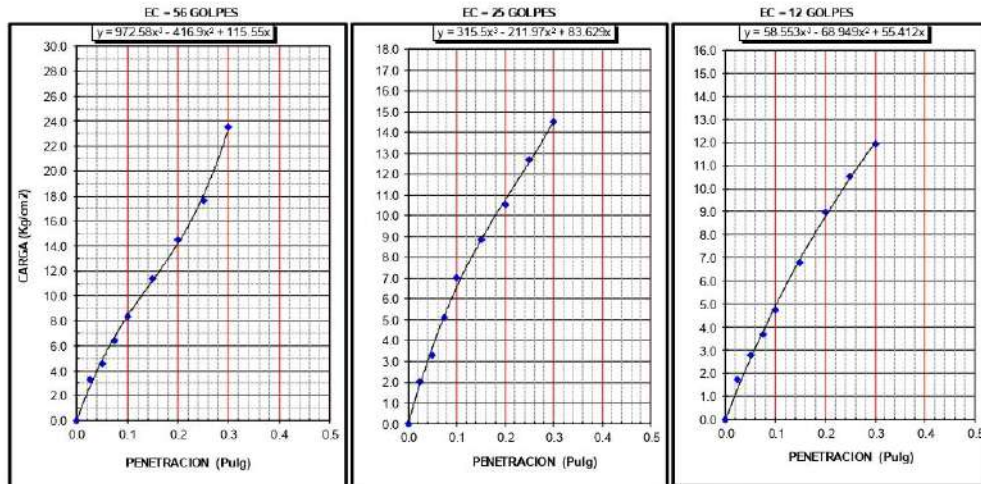
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	11.9	0.2":	13.5
CBR AL 96% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.5	0.2":	10.4
CBR AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.0	0.2":	8.3

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.398 gr/cc
Óptimo Humedad	30.31 %

OBSERVACIONES:



*Atencioso*  
**Atencioso V. Bejarzo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

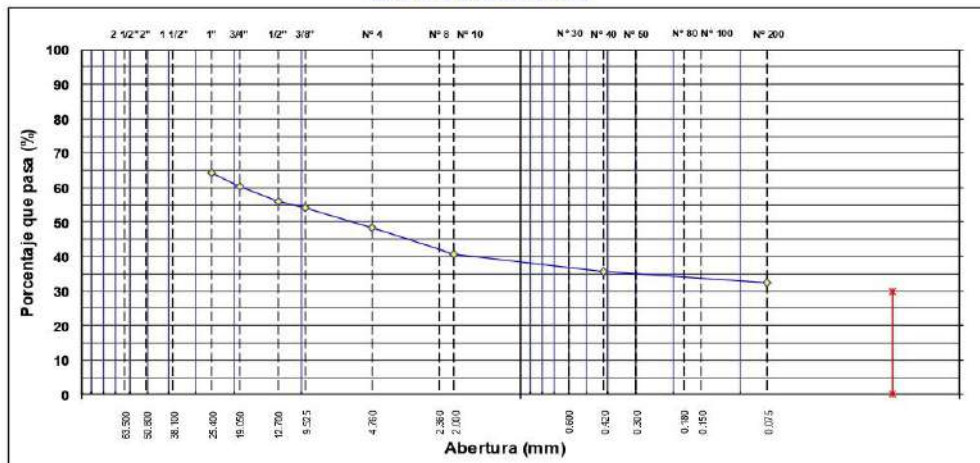
OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-2	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 5/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 01+600
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.698.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1146.0 gr
2"	50.800				100.0		PESO FINO = 820.0 gr
1 1/2"	38.100	532.0	31.3	31.3	68.7		LÍMITE LÍQUIDO = 29.94 %
1"	25.400	76.0	4.5	35.8	64.2		LÍMITE PLÁSTICO = 22.31 %
3/4"	19.050	68.0	4.0	39.8	60.2		ÍNDICE PLÁSTICO = 7.63 %
1/2"	12.700	73.0	4.3	44.1	55.9		CLASF. AASHTO = A-2.4 (0)
3/8"	9.525	31.0	1.8	45.9	54.1		CLASF. SUCCS = GC
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200
# 4	4.760	98.0	5.8	51.7	48.3		P.S. Seco = 698.0
# 8	2.360						P.S. Lavado = 146.0
# 10	2.000	126.0	7.4	59.1	40.9		% 200 = 32.5
# 30	0.600						% Grava = 51.7 %
# 40	0.420	86.0	5.1	64.2	35.8		% Arena = 15.8 %
# 50	0.300						% Fino = 32.5 %
# 80	0.180						% HUMEDAD
# 100	0.150						P.S.H. = 100.0
# 200	0.075	56.0	3.3	67.5	32.5		P.S.S. = 875.0
< # 200	FONDO	552.0	32.5	100.0	0.0		% Humedad = 14.3%
FINO		820.0					OBSERVACIONES:
TOTAL		1.698.0					

Descripción suelo: Grava arcillosa con arena

Coef. Uniformidad		Índice de Consistencia	
Coef. Curvatura			2.1
Pot. de Expansión	Bajo		Estable

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
**Andrés V. Bezú Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme P.E. 111F - Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 0+277	<b>N° REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>ING° RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-2	<b>FECHA</b>	: 5/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 0+600
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: Izq

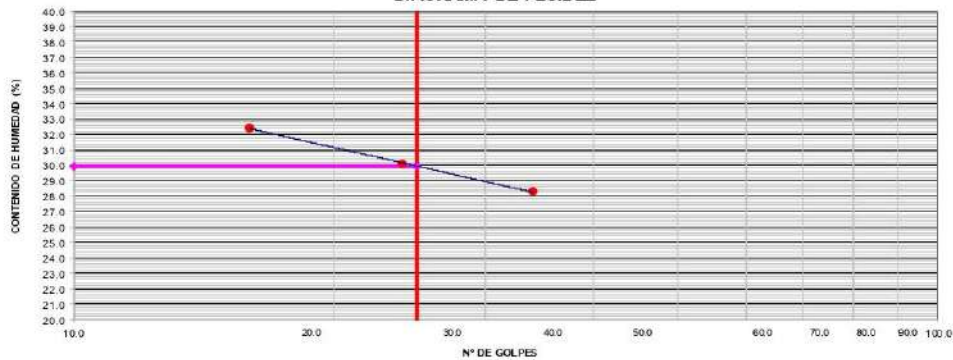
### LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	4	5	6
TARRO + SUELO HÚMEDO	56.90	57.80	56.78
TARRO + SUELO SECO	53.10	53.50	52.30
AGUA	3.80	4.30	4.48
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	13.43	14.29	13.86
% DE HUMEDAD	28.29	30.09	32.40
N° DE GOLPES	34	24	16

### LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	5	6
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.30	28.42
TARRO + SUELO SECO	27.16	26.12
AGUA	2.14	2.30
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.65	10.25
% DE HUMEDAD	22.18	22.44

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	29.94
LÍMITE PLÁSTICO	22.31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.63

#### OBSERVACIONES

--

*Atencioso*  
Andrés V. Bezaola Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



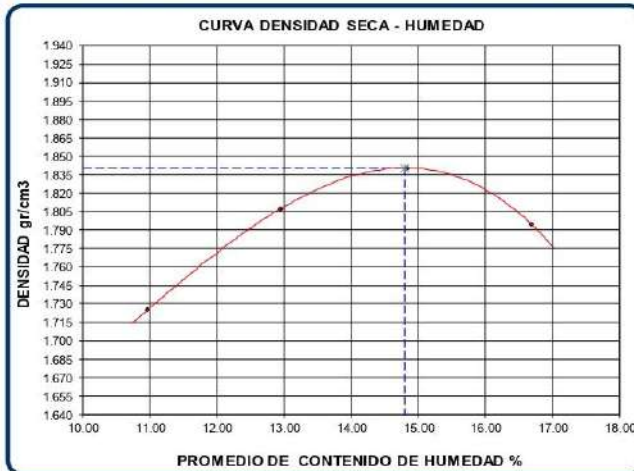
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: Camino Vecinal Empalme PE-1MF:Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascaes - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 (Aproximadamente)	TECNICO : F.L.G
TRAMO	: Puente Ochape - Sinupe	REVISADO POR : A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA : 05/10/22
PROGRESIVA	1+600	CERTIFICADO : CM-001
LADO	IZQ	

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
<b>CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA</b>					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5782	5902	5970	5952
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1805	1925	1993	1975
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	gr/cc	<b>1.914</b>	<b>2.041</b>	<b>2.113</b>	<b>2.094</b>
<b>CALCULO DE HUMEDAD</b>					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo.+ capsula	gr	615.4	620.3	623.5	631.5
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	554.6	549.2	543.0	541.2
9. Peso del agua	gr	60.8	71.1	80.5	90.3
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	554.6	549.2	543.0	541.2
12. Contenido de humedad	%	10.96	12.95	14.83	16.69
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	%	<b>10.96</b>	<b>12.95</b>	<b>14.83</b>	<b>16.69</b>
<b>CALCULO DE DENSIDAD SECA</b>					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	gr/cc	<b>1.725</b>	<b>1.807</b>	<b>1.841</b>	<b>1.795</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	14.80%
Densidad Maxima	1.841

Observaciones:

  
 Alejandro V. Bezaola Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	"Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"		
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe		
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL		
<b>PROGRESIVA</b>	1+600		
<b>LADO</b>	IZQ		
	<b>TECNICO</b> : F. L. G.	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.	<b>FECHA</b> : 05/10/22
		<b>CERTIFICADO</b> : CM-001	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.841
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	14.80 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		4		5		6	
Nº Capa		56		25		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12530	12540	10802	10970	11670	11945
Peso de molde	(gr)	8007	8007	6510	6510	7550	7550
Peso del suelo húmedo	(gr)	4523	4633	4292	4460	4120	4395
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2141	2141	2141	2141	2169	2169
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.113	2.164	2.005	2.083	1.899	2.025
Humedad	(%)	14.79	16.43	14.85	18.60	14.78	21.65
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.841</b>	<b>1.859</b>	<b>1.746</b>	<b>1.756</b>	<b>1.654</b>	<b>1.665</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	235.10	261.50	230.50	216.80	220.50	228.10
Tarro + Suelo seco	(gr)	204.80	224.60	200.70	182.80	192.10	187.50
Peso del Agua	(gr)	30.30	36.90	29.80	34.00	28.40	40.60
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	204.80	224.60	200.70	182.80	192.10	187.50
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>14.79</b>	<b>16.43</b>	<b>14.85</b>	<b>18.60</b>	<b>14.78</b>	<b>21.65</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
6/10/2022	08:10:00	24	8.00	0.203	0.2	10.00	0.254	0.2	16.00	0.406	0.4
7/10/2022	08:10:00	48	15.00	0.381	0.3	16.00	0.406	0.4	21.00	0.533	0.5
8/10/2022	08:10:00	96	18.00	0.457	0.4	19.00	0.483	0.4	24.00	0.610	0.5

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		23	3			17	2			13	2		
0.050		31	4			26	3			20	3		
0.075		45	6			39	5			27	4		
0.100	70.5	52	7	7.5	10.7	47	6	6.17	8.8	34	4	4.64	6.6
0.150		83	11			61	8			50	7		
0.200	105.7	94	12	12.0	11.4	73	9	9.70	9.2	60	8	8.07	7.6
0.250		100	13			89	12			78	10		
0.300		112	15			96	12			90	12		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Bezaola Giraldo*  
**Alfonso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortiz Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

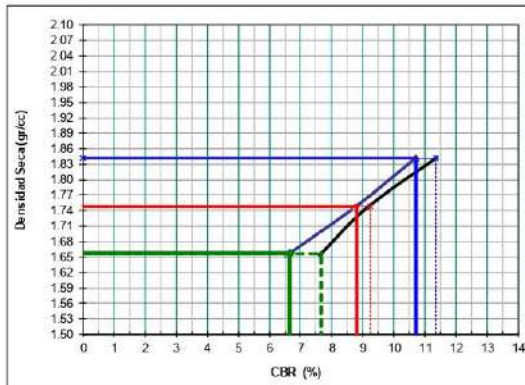
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gascas -  
 Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TECNICO** : F.L.G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL **REVISADO POR** : A.B.G.  
**PROGRESIVA** : 1+600 **FECHA** : 08/10/22  
**LADO** : IZQ **CERTIFICADO** : CM-001

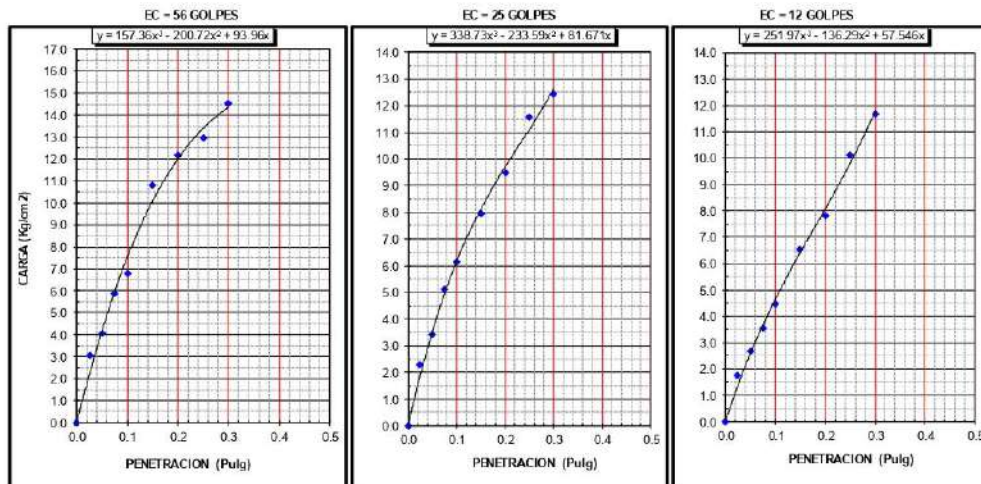
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	10.7	0.2":	11.4
C.B.R AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	8.8	0.2":	9.2
C.B.R AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	6.7	0.2":	7.7

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.841 gr/cc
Optimo Humedad	14.80 %

OBSERVACIONES:



*Atencio*  
**Alejandro V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

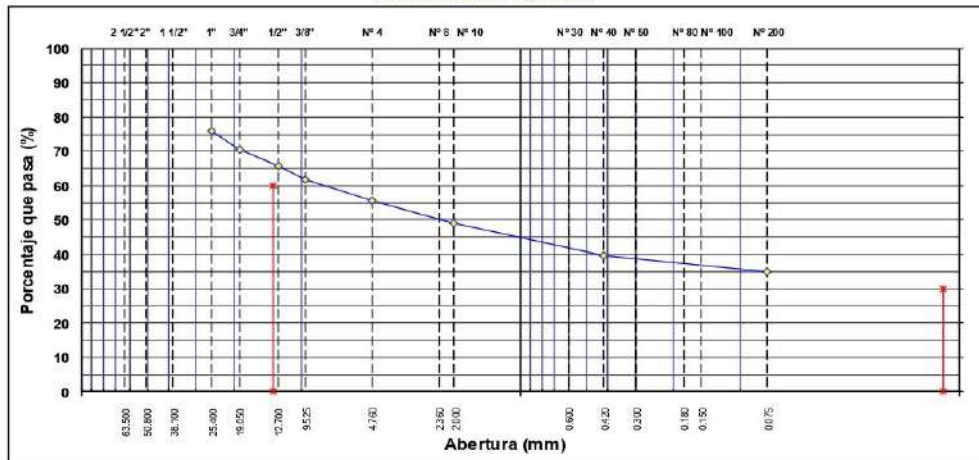
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-3	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 5/01/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 02+400
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.779.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1155.0 gr
2"	50.800				100.0		PESO FINO = 992.0 gr
1 1/2"	38.100	137.0	7.7	7.7	92.3		LÍMITE LÍQUIDO = 26.15 %
1"	25.400	291.0	16.4	24.1	75.9		LÍMITE PLÁSTICO = 20.33 %
3/4"	19.050	99.0	5.6	29.6	70.4		ÍNDICE PLÁSTICO = 5.82 %
1/2"	12.700	81.0	4.6	34.2	65.8		CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)
3/8"	9.525	74.0	4.2	38.3	61.7		CLASF. SUCCS = GC-GM
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200
# 4	4.750	105.0	5.9	44.2	55.8		179.0 165.0 35.1
# 8	2.360						% Grava = 44.2 %
# 10	2.000	122.0	6.9	51.1	48.9		% Arena = 20.7 %
# 30	0.600						% Fino = 35.1 %
# 40	0.420	162.0	9.1	60.2	39.8		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 50	0.300						1000.0 900.0 11 %
# 80	0.180						OBSERVACIONES:
# 100	0.150						
# 200	0.075	84.0	4.7	64.9	35.1		
< # 200	FONDO	624.0	35.1	100.0	0.0		
FINO		992.0					Coef. Uniformidad
TOTAL		1.779.0					Índice de Consistencia
Descripción suelo	Grava limo arcillosa con arena						Coef. Curvatura
							Pot. de Expansión
							Bajo Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
Atencioso V. Bezaola Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme P.E. MF- Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km. 0+277.	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-3	<b>FECHA</b>	: 5/01/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 02+400
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

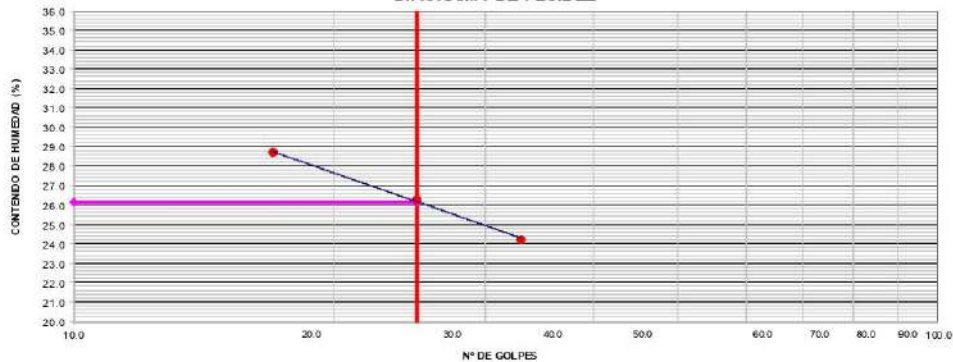
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	7	8	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	52.33	53.21	51.30
TARRO + SUELO SECO	49.86	50.30	48.43
AGUA	2.47	2.91	2.87
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	10.19	11.09	9.99
% DE HUMEDAD	24.24	26.24	28.73
Nº DE GOLPES	33	25	17

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	7	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.31	28.40
TARRO + SUELO SECO	27.30	26.30
AGUA	2.01	2.10
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.79	10.43
% DE HUMEDAD	20.53	20.13

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	26.15
LÍMITE PLÁSTICO	20.33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.82

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
**Andrés V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

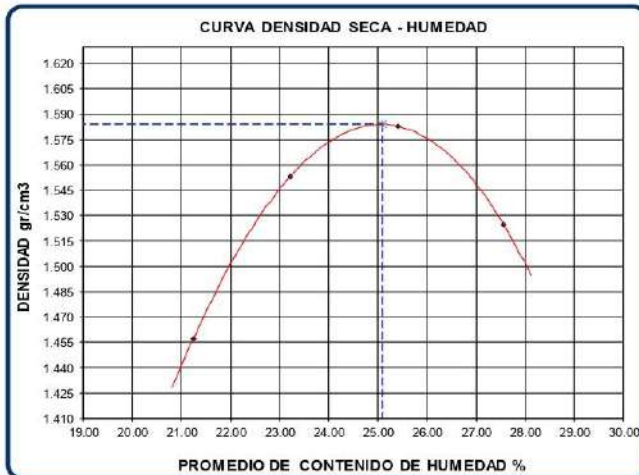
## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

(AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Caminio Vecinal Empalme PE-1MF-Puerto Ochope, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinsupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO : F.L.G.
TRAMO	: Puerto Ochope - Sinsupe	REVISADO POR : A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA : 05/10/22
PROGRESIVA	: 2+400	CERTIFICADO : CM-001
LADO	: DER	

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
<b>CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA</b>					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5643	5782	5849	5811
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1666	1805	1872	1834
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	gr/cc	<b>1.767</b>	<b>1.914</b>	<b>1.985</b>	<b>1.945</b>
<b>CALCULO DE HUMEDAD</b>					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo + capsula	gr	512.6	534.9	508.3	486.3
8. Peso del suelo seco+ capsula	gr	422.8	434.1	405.3	381.2
9. Peso del agua	gr	89.8	100.8	103.0	105.1
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	422.8	434.1	405.3	381.2
12. Contenido de humedad	%	21.24	23.22	25.41	27.57
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	%	<b>21.24</b>	<b>23.22</b>	<b>25.41</b>	<b>27.57</b>
<b>CALCULO DE DENSIDAD SECA</b>					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	gr/cc	<b>1.457</b>	<b>1.553</b>	<b>1.583</b>	<b>1.525</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	25.10%
Densidad Maxima	1.584

Observaciones:

  
**Ricardo V. Bezazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vedral Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, Tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b>	: F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	: A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 05/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 2+400	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: DER		

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.584
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	25.10 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		1		2		3	
N° Capa		5		5		5	
Golpes por capa N°		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	11458	11482	11554	11592	11371	11392
Peso de molde	(gr)	7262	7262	7557	7557	7552	7552
Peso del suelo húmedo	(gr)	4196	4220	3997	4035	3819	3840
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2116	2116	2127	2127	2131	2131
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.983	1.994	1.879	1.897	1.792	1.802
Humedad	(%)	25.26	27.39	24.95	30.03	25.61	33.46
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.583</b>	<b>1.565</b>	<b>1.504</b>	<b>1.459</b>	<b>1.427</b>	<b>1.350</b>
Tarro N°							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	196.40	190.20	207.30	192.70	211.90	208.60
Tarro + Suelo seco	(gr)	186.80	149.30	165.90	148.20	168.70	156.30
Peso del Agua	(gr)	89.60	40.90	41.40	44.50	43.20	52.30
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	156.80	149.30	165.90	148.20	168.70	156.30
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>25.26</b>	<b>27.39</b>	<b>24.95</b>	<b>30.03</b>	<b>25.61</b>	<b>33.46</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16/03/2011	08:20:00	24	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
17/03/2011	08:20:00	48	72.00	1.829	1.6	98.00	2.489	2.2	125.00	3.175	2.7
18/03/2011	08:20:00	72	101.00	2.565	2.2	132.00	3.353	2.9	161.00	4.089	3.6
19/03/2011	08:20:00	96	135.00	3.429	3.0	150.00	3.810	3.3	183.00	4.648	4.0

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		27	4			26	3			15	2		
0.050		40	5			36	5			25	3		
0.075		51	7			51	7			39	5		
0.100	70.5	66	9	9.3	13.2	64	8	8.48	12.0	54	7	6.56	9.3
0.150		106	14			88	11			60	9		
0.200	105.7	123	16	15.5	14.7	112	15	14.19	13.4	81	11	10.77	10.2
0.250		136	18			136	18			98	13		
0.300		182	24			182	24			112	15		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Bezaola Giraldo*  
**Alfonso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortz Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



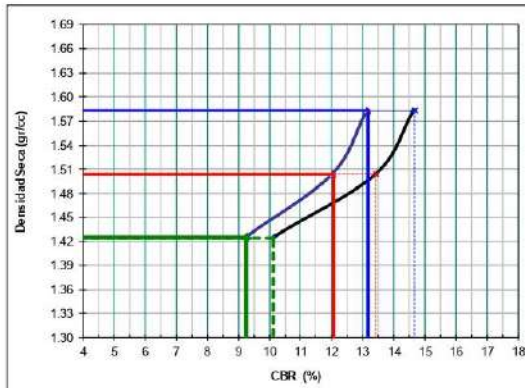
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTCE132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas -  
 Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TECNICO** : F.L.G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL **REVISADO POR** : A.B.G.  
**PROGRESIVA** 2+400 **FECHA** : 08/10/22  
**LADO** DER **CERTIFICADO** : CM-006

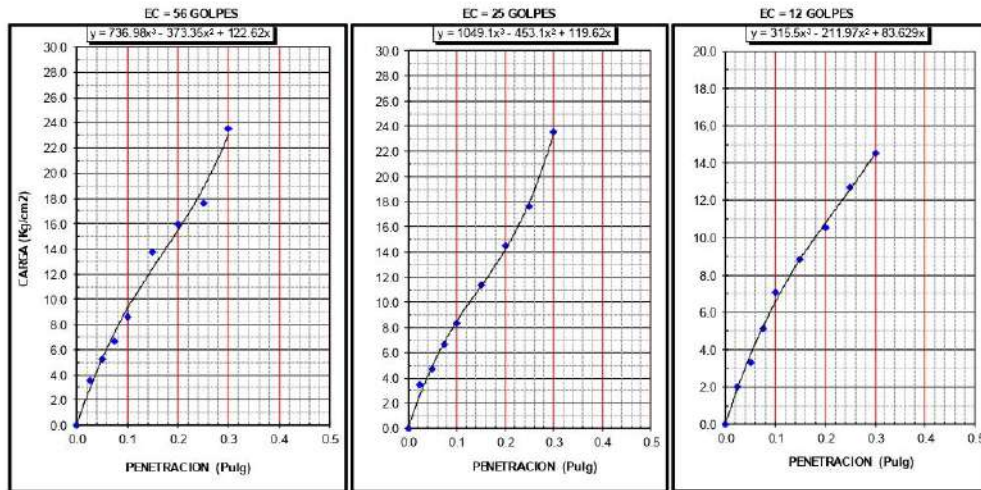
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	13.2	0.2":	14.7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	12.0	0.2":	13.4
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.3	0.2":	10.1

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.584	gr/cc
Óptimo Humedad	25.10	%

OBSERVACIONES:



*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

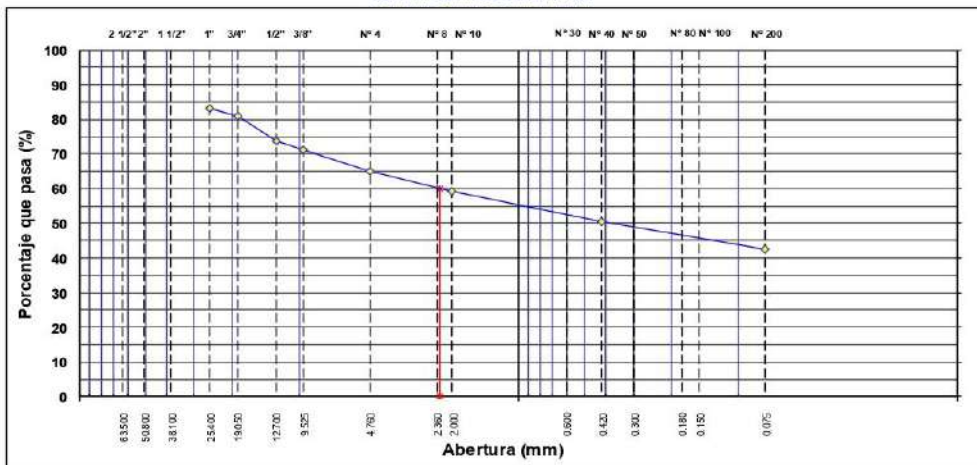
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simpe. Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-4	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 5/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 03+200
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	NRET. PARC.	NRET. AC.	% PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1,728.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	990.0 gr	
2"	50.800				100.0		PESO FINO	=	1,122.0 gr	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	29.51 %	
1"	25.400	291.0	16.8	16.8	83.2		LÍMITE PLÁSTICO	=	21.54 %	
3/4"	19.050	35.0	2.0	18.9	81.1		ÍNDICE PLÁSTICO	=	7.97 %	
1/2"	12.700	125.0	7.2	26.1	73.9		CLASF. AASHTO	=	A-4 (1)	
3/8"	9.525	49.0	2.8	28.9	71.1		CLASF. SUCCS	=	GC	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco:	P.S. Lavado:	% 200
# 4	4.760	106.0	6.1	35.1	64.9			1728.0	990.0	42.7
# 8	2.360						% Grava	=	35.1 %	
# 10	2.000	98.0	5.7	40.7	59.3		% Arena	=	22.2 %	
# 30	0.600						% Fino	=	42.7 %	
# 40	0.420	152.0	8.8	49.5	50.5		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
# 50	0.300							100.0	880.0	13.6%
# 80	0.180						OBSERVACIONES:			
# 100	0.150									
# 200	0.075	134.0	7.8	57.3	42.7					
< # 200	FOFIDO	738.0	42.7	100.0	0.0					
FINO		1,122.0					Coef. Uniformidad			Índice de Consistencia
TOTAL		1,728.0					Coef. Curvatura			2.0
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena							Pot. de Expansión		Bajo	Estable

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
**Andrés V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme P.E. MF- Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km. 0+277.	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-4	<b>FECHA</b>	: 5/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 03+200
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: IZQ

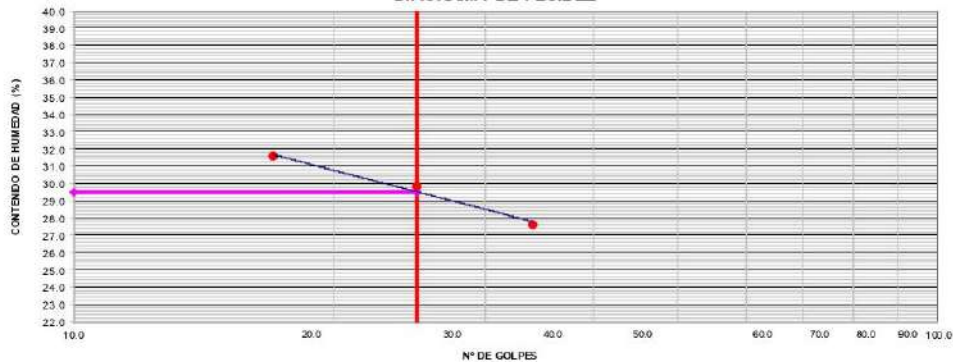
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.21	64.13	64.31
TARRO + SUELO SECO	58.12	58.40	58.10
AGUA	5.09	5.73	6.21
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	18.46	19.19	19.66
% DE HUMEDAD	27.59	29.86	31.59
Nº DE GOLPES	34	25	17

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	5	7
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.26	28.33
TARRO + SUELO SECO	27.17	26.13
AGUA	2.09	2.20
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.66	10.26
% DE HUMEDAD	21.64	21.44

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	29.61
LÍMITE PLÁSTICO	21.54
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.97

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
**Ricardo V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

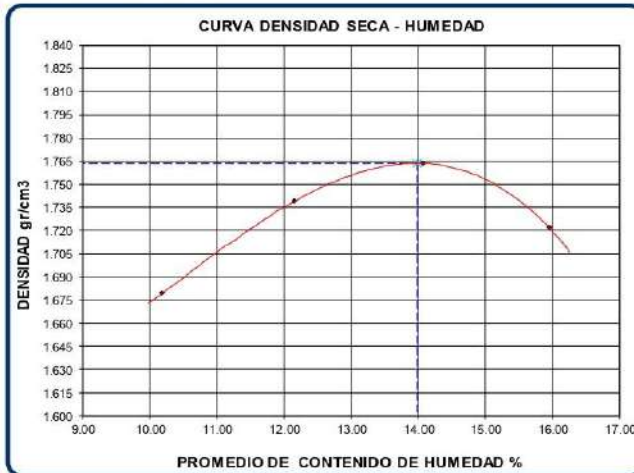
## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

(AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	: "Carriño Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochapé, los Hornos, El Espejo, quebrada Horsta y Sinupe, Distrit de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b>	: F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochapé - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	: A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 05/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 3+200	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: IZQ		

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5722	5816	5874	5860
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1745	1839	1897	1883
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.850</b>	<b>1.950</b>	<b>2.012</b>	<b>1.997</b>
CALCULO DE HUMEDAD					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo. + capsula	gr	625.3	642.5	618.9	624.6
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	587.5	572.9	542.6	538.7
9. Peso del agua	gr	57.8	69.8	76.3	85.9
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	567.5	572.9	542.6	538.7
12. Contenido de humedad	%	10.19	12.15	14.06	15.95
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	<b>%</b>	<b>10.19</b>	<b>12.15</b>	<b>14.06</b>	<b>15.95</b>
CALCULO DE DENSIDAD SECA					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.679</b>	<b>1.739</b>	<b>1.764</b>	<b>1.722</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	13.98%
Densidad Maxima	1.764

Observaciones:

*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezauro Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochapite, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10 + 277 Aproximadamente"	<b>TÉCNICO</b>	: F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochapite - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	: A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 05/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 3+200	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: IZQ		

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.764
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.98 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		26		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12136	12255	12085	12270	11155	11436
Peso de molde	(gr)	7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo	(gr)	4303	4422	4139	4324	3919	4200
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.010	2.065	1.908	1.994	1.807	1.936
Humedad	(%)	14.00	16.59	13.96	18.36	13.94	21.60
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.763</b>	<b>1.771</b>	<b>1.674</b>	<b>1.685</b>	<b>1.586</b>	<b>1.592</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.50	216.40	253.10	230.10	223.10	224.60
Tarro + Suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua	(gr)	26.10	30.80	31.00	35.70	27.30	39.90
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>14.00</b>	<b>16.59</b>	<b>13.96</b>	<b>18.36</b>	<b>13.94</b>	<b>21.60</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
6/10/2022	08:10:00	24	64.00	1.626	1.4	72.00	1.829	1.6	88.00	2.235	1.9
7/10/2022	08:10:00	48	114.00	2.896	2.5	125.00	3.175	2.7	138.00	3.505	3.0
8/10/2022	08:10:00	96	153.00	3.886	3.4	164.00	4.165	3.6	176.00	4.470	3.9

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
pulg	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		18	2			16	2			9	1		
0.050		23	3			22	3			12	2		
0.075		36	5			32	4			19	3		
0.100	70.5	56	7	6.7	9.5	42	5	5.51	7.8	30	4	3.64	5.2
0.150		72	9			56	7			41	5		
0.200	105.7	92	12	12.0	11.4	75	10	9.54	9.0	59	7	6.61	6.3
0.250		110	14			86	11			61	8		
0.300		123	16			92	12			75	10		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Begazo Giraldo*  
**Alfonso V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortiz Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

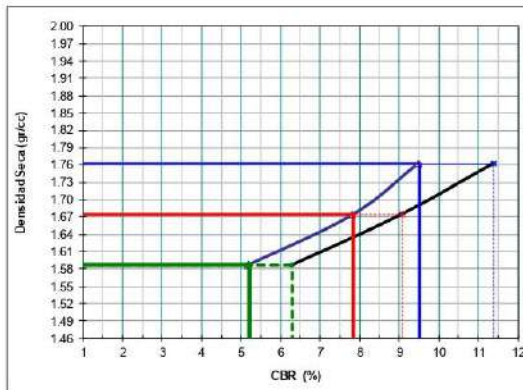
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTCE132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL  
**PROGRESIVA** 3+200  
**LADO** IZQ

**TECNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 08/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

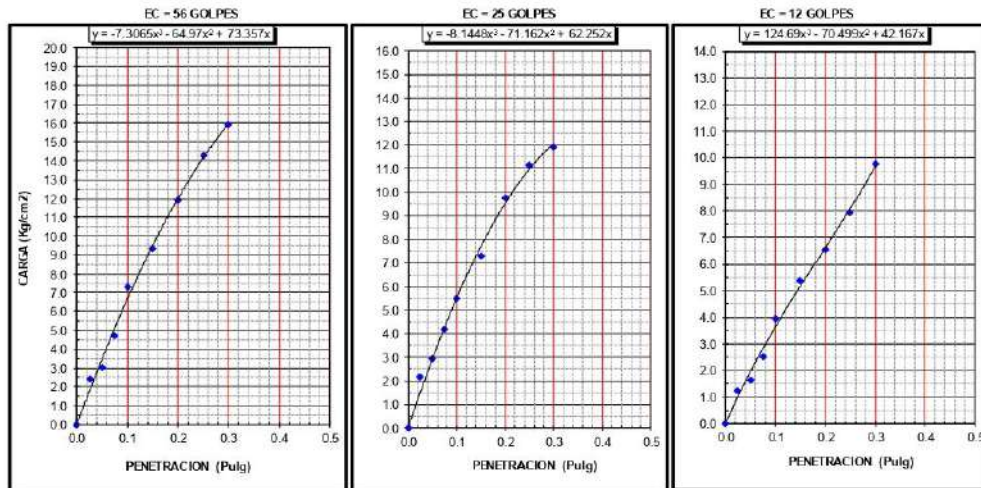
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.5	0.2":	11.4
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.8	0.2":	9.1
CBR AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	5.2	0.2":	6.3

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.764 gr/cc
Óptimo Humedad	13.98 %

OBSERVACIONES:



*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

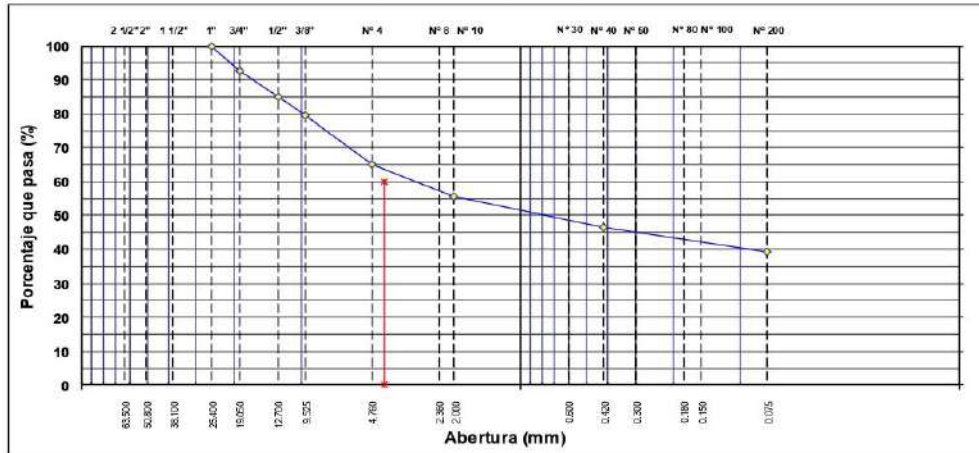
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simpe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimo - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"					Nº REGISTRO	: 1		
MATERIAL	: TERRENO NATURAL					TÉCNICO	: F.L.G.		
CALICATA	: C-5					INGº RESP.	: A.B.G.		
MUESTRA	: M-1					FECHA	: 7/10/2022		
PROFUND.	: 0.00 - 150					KM	: 04+000		
						LADO	: DER		

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q. PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.157.0	gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	704.0	gr			
2"	50.800						PESO FINO	=	754.0	gr			
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO	=	31.34	%			
1"	25.400				100.0		LÍMITE PLÁSTICO	=	21.74	%			
3/4"	19.050	84.0	7.3	7.3	92.7		ÍNDICE PLÁSTICO	=	9.60	%			
1/2"	12.700	90.0	7.8	7.8	85.0		CLASE AASHTO	=	A-4	(1)			
3/8"	9.525	63.0	5.5	20.5	79.5		CLASE SUCCS	=	GC				
1/4"	6.350						Ensayo Malta #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200			
# 4	4.750	166.0	14.4	34.8	65.2			157.0	704.0	39.2			
# 8	2.360						% Grava	=	34.8	%			
# 10	2.000	109.0	9.4	44.3	55.7		% Arena	=	26.0	%			
# 30	0.600						% Fino	=	39.2	%			
# 40	0.420	105.0	9.1	53.3	46.7		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad			
# 50	0.300							100.0	897.0	11.5%			
# 80	0.180						OBSERVACIONES:						
# 100	0.150												
# 200	0.075	87.0	7.5	60.9	39.2								
< # 200	FONDO	463.0	39.1	100.0	0.0								
FINO		754.0					Coef. Uniformidad				Índice de Consistencia		
TOTAL		1.157.0					Coef. Curvatura					2.1	
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena							Pot. de Expansión	Bajo				Estable	

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
**Alfonso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-11 F-Puerto Ochapo, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simpe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+300 hasta el km. 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-5	<b>FECHA</b>	: 7/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 04+000
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

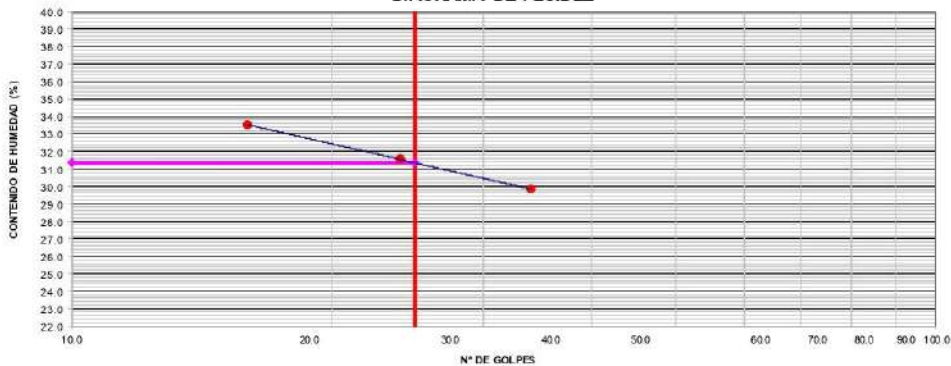
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	7	8	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	56.12	56.43	55.21
TARRO + SUELO SECO	52.34	52.30	51.00
AGUA	3.78	4.13	4.21
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	12.67	13.09	12.56
% DE HUMEDAD	29.83	31.55	33.52
Nº DE GOLPES	34	24	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	8	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.28	28.40
TARRO + SUELO SECO	27.18	26.16
AGUA	2.10	2.24
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.67	10.29
% DE HUMEDAD	21.72	21.77

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	31.34
LÍMITE PLÁSTICO	21.74
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.60

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



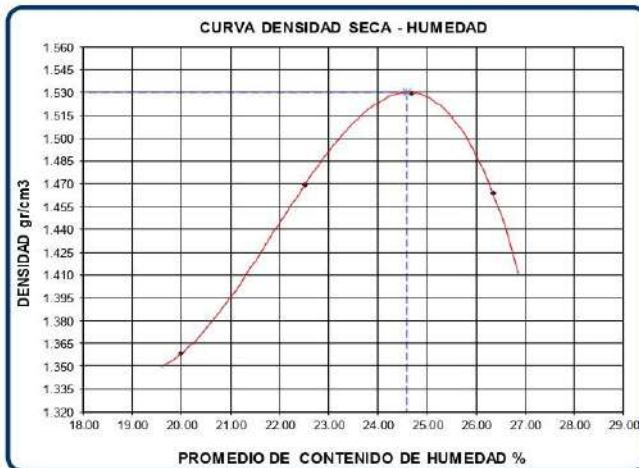
## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

(AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puerto Ochope, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia San Martín - La Libertad, Itamo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO : F. L. G.
TRAMO	: Puerto Ochope - Sinupe	REVISADO POR : A. B. G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA : 07/10/22
PROGRESIVA	4+000	CERTIFICADO : CM-001
LADO	DER	

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
<b>CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA</b>					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5514	5675	5776	5721
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1537	1698	1799	1744
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.630</b>	<b>1.801</b>	<b>1.908</b>	<b>1.849</b>
<b>CALCULO DE HUMEDAD</b>					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo + capsula	gr	611.5	631.7	608.9	644.0
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	509.6	515.6	488.3	509.7
9. Peso del agua	gr	101.9	116.1	120.6	134.3
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	509.6	515.6	488.3	509.7
12. Contenido de humedad	%	20.00	22.52	24.70	26.35
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	<b>%</b>	<b>20.00</b>	<b>22.52</b>	<b>24.70</b>	<b>26.35</b>
<b>CALCULO DE DENSIDAD SECA</b>					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.358</b>	<b>1.470</b>	<b>1.530</b>	<b>1.464</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	24.60%
Densidad Maxima	1.530

Observaciones:

  
**RICARDO V. BEZAZO GIRALDO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vednal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b> : 07/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 4+000	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	: DER	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.530
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	24.60 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.) (AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		7		8		9	
NP Capa		5		5		5	
Golpes por capa N°		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		11350	11355	11302	11332	11710	11732
Peso de molde (gr)		7321	7321	7503	7503	8073	8073
Peso del suelo húmedo (gr)		4029	4034	3799	3829	3637	3659
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2113	2113	2118	2118	2124	2124
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		1.907	1.909	1.794	1.808	1.712	1.723
Humedad (%)		24.64	25.06	23.45	25.34	24.22	27.31
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.530</b>	<b>1.526</b>	<b>1.453</b>	<b>1.442</b>	<b>1.378</b>	<b>1.353</b>
Tarro N°							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		205.90	214.60	197.40	200.80	211.80	205.60
Tarro + Suelo seco (gr)		165.20	171.60	159.90	160.20	170.50	161.50
Peso del Agua (gr)		40.70	43.00	37.50	40.60	41.30	44.10
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		165.20	171.60	159.90	160.20	170.50	161.50
<b>Humedad (%)</b>		<b>24.64</b>	<b>25.06</b>	<b>23.45</b>	<b>25.34</b>	<b>24.22</b>	<b>27.31</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
7/10/2022	08:20:00	24	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
8/10/2022	08:20:00	48	80.00	2.032	1.8	85.00	2.159	1.9	93.00	2.362	2.0
9/10/2022	08:20:00	72	85.00	2.159	1.9	96.00	2.438	2.1	101.00	2.565	2.2
10/10/2022	08:20:00	96	97.00	2.464	2.1	108.00	2.743	2.4	116.00	2.946	2.6

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		35	5			22	3			12	2		
0.050		47	6			35	5			22	3		
0.075		57	7			47	6			35	5		
0.100	70.5	76	10	10.0	14.2	57	7	7.55	10.7	47	6	5.68	8.1
0.150		93	12			73	9			57	7		
0.200	105.7	130	17	15.9	15.0	89	12	11.84	11.2	73	9	9.46	9.0
0.250		142	18			112	15			89	12		
0.300		156	20			129	16			112	15		
0.350													
0.400													

*Atencio*  
**Atencio V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

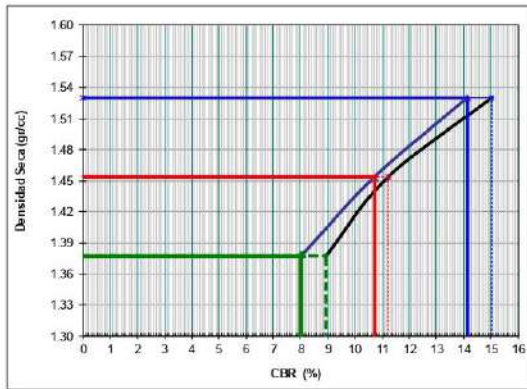
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTCE132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas –  
 Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TECNICO** : F.L.G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL **REVISADO POR** : A.B.G.  
**PROGRESIVA** 4+000 **FECHA** : 10/10/22  
**LADO** DER **CERTIFICADO** : CM-001

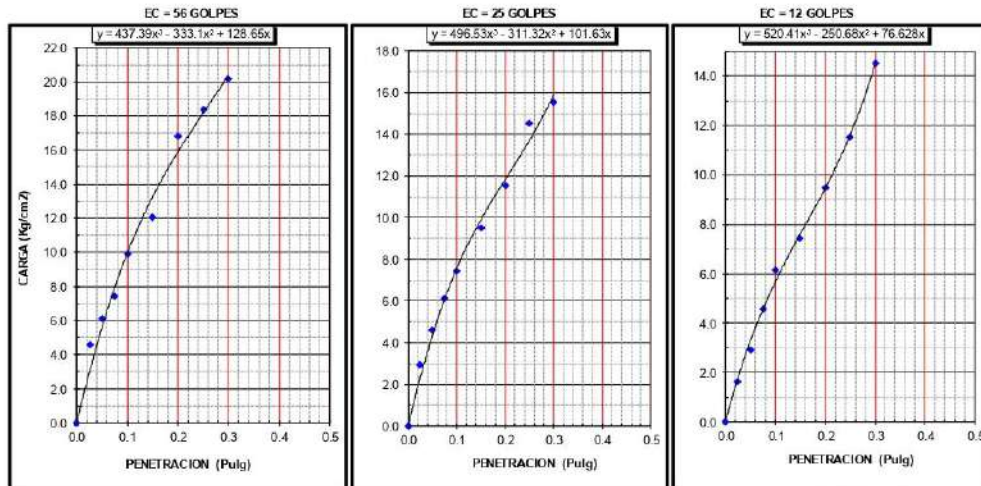
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	14.2	0.2":	15.0
C.B.R AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	10.7	0.2":	11.2
C.B.R AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	8.0	0.2":	8.9

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.530 gr/cc
Optimo Humedad	24.60 %

OBSERVACIONES:



*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

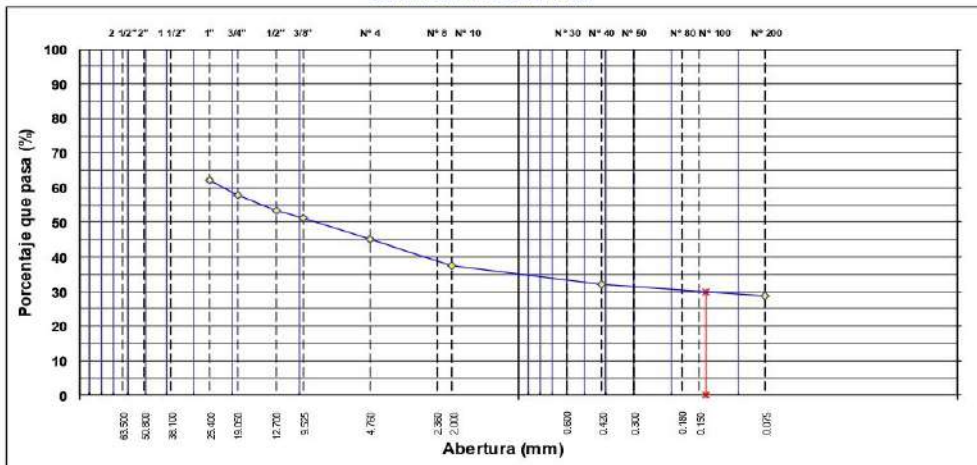
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Smtpe. Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-6	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 7/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 04+800
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.600.0	gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1138.0	gr			
2"	50.800				100.0		PESO FINO	=	724.0	gr			
1 1/2"	38.100	530.0	33.1	33.1	66.9		LÍMITE LÍQUIDO	=	30.00	%			
1"	25.400	76.0	4.8	37.9	62.1		LÍMITE PLÁSTICO	=	22.28	%			
3/4"	19.050	68.0	4.3	42.1	57.9		ÍNDICE PLÁSTICO	=	7.72	%			
1/2"	12.700	73.0	4.6	46.7	53.3		CLASF. AASHTO	=	A-2-4	(0)			
3/8"	9.525	31.0	1.9	48.6	51.4		CLASF. SUCCS	=	GC				
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200			
# 4	4.760	98.0	6.1	54.8	45.2			600.0	138.0	28.9			
# 8	2.380						% Grava	=	54.8	%			
# 10	2.000	126.0	7.9	62.6	37.4		% Arena	=	16.4	%			
# 30	0.600						% Fino	=	28.9	%			
# 40	0.420	86.0	5.4	68.0	32.0		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad			
# 50	0.300							1000.0	900.0	11.1%			
# 80	0.180						OBSERVACIONES:						
# 100	0.150												
# 200	0.075	50.0	3.1	71.1	28.9								
< # 200	FOFIDO	462.0	28.9	100.0	0.0								
FINO		724.0					Coef. Uniformidad				Índice de Consistencia		
TOTAL		1.600.0					Coef. Curvatura				2.4		
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena							Pot. de Expansión		Bajo		Estable		

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
**Andrés V. Bezares Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme P.E. MIF - Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km. 0+277	<b>N° REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>ING° RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-6	<b>FECHA</b>	: 7/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 04+800
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: IZQ

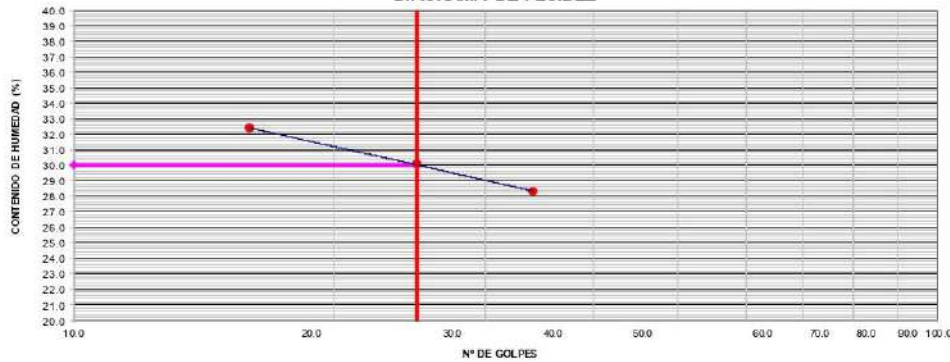
### LÍMITE LÍQUIDO

	4	5	6
N° TARRO			
TARRO + SUELO HÚMEDO	56.90	57.80	56.79
TARRO + SUELO SECO	53.10	53.50	52.30
AGUA	3.80	4.30	4.49
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	13.43	14.29	13.86
% DE HUMEDAD	28.29	30.09	32.40
N° DE GOLPES	34	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

	5	6
N° TARRO		
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.30	28.42
TARRO + SUELO SECO	27.16	26.12
AGUA	2.14	2.30
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.65	10.25
% DE HUMEDAD	22.18	22.39

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	30.00	
LÍMITE PLÁSTICO	22.28	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.72	

*Atencioso*  
**Andrés V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



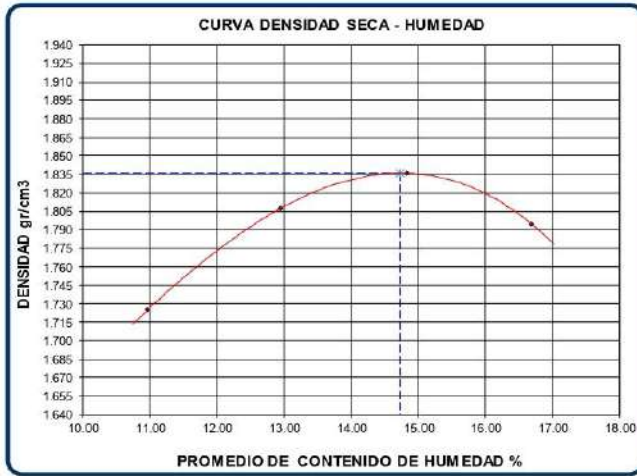
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochapite, Los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente			TECNICO	: F.L.G.
TRAMO	: Puente Ochapite			REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL			FECHA	: 07/10/22
PROGRESIVA	: 4+800			CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: IZQ				

<b>Metodo de compactacion</b>		<b>A</b>			
<b>Numero de golpes</b>		<b>25</b>			
<b>Numero de capas</b>		<b>5</b>			
<b>CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA</b>					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5782	5902	5965	5952
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1805	1925	1988	1975
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.914</b>	<b>2.041</b>	<b>2.108</b>	<b>2.094</b>
<b>CALCULO DE HUMEDAD</b>					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo. + capsula	gr	615.4	620.3	623.5	631.5
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	554.6	549.2	543.0	541.2
9. Peso del agua	gr	60.8	71.1	80.5	90.3
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	554.6	549.2	543.0	541.2
12. Contenido de humedad	%	10.96	12.95	14.83	16.69
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	<b>%</b>	<b>10.96</b>	<b>12.95</b>	<b>14.83</b>	<b>16.69</b>
<b>CALCULO DE DENSIDAD SECA</b>					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.725</b>	<b>1.807</b>	<b>1.836</b>	<b>1.795</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	14.74%
Densidad Maxima	1.836

Observaciones:

*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	"Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"			<b>TECNICO</b> : F. L. G.
<b>TRAMO</b>	Puente Ochape			<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	TERRENO NATURAL			<b>FECHA</b> : 07/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	4+800			<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	IZQ			

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.836
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	14.74 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		4		5		6	
Nº Capa		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		12520	12630	10800	10965	11660	11940
Peso de molde (gr)		8007	8007	6510	6510	7550	7550
Peso del suelo húmedo (gr)		4513	4623	4290	4455	4110	4390
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2141	2141	2141	2141	2169	2169
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		2.108	2.159	2.004	2.081	1.896	2.024
Humedad (%)		14.79	16.43	14.85	18.60	14.78	21.65
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.836</b>	<b>1.854</b>	<b>1.745</b>	<b>1.755</b>	<b>1.651</b>	<b>1.664</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		235.10	261.50	230.50	216.80	220.50	228.10
Tarro + Suelo seco (gr)		204.80	224.60	200.70	182.80	192.10	187.50
Peso del Agua (gr)		30.30	36.90	29.80	34.00	28.40	40.60
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		204.80	224.60	200.70	182.80	192.10	187.50
<b>Humedad (%)</b>		<b>14.79</b>	<b>16.43</b>	<b>14.85</b>	<b>18.60</b>	<b>14.78</b>	<b>21.65</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
7/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
8/10/2022	08:10:00	24	8.00	0.203	0.2	10.00	0.254	0.2	16.00	0.406	0.4
9/10/2022	08:10:00	48	15.00	0.381	0.3	16.00	0.406	0.4	21.00	0.533	0.5
10/10/2022	08:10:00	96	18.00	0.457	0.4	19.00	0.483	0.4	24.00	0.610	0.5

PENETRACION																
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 4						MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6				
		CARGA		CORRECCION		%	CARGA		CORRECCION		%	CARGA		CORRECCION		
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	mm		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	mm		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	mm	
0.000		0	0				0	0				0	0			
0.025		25	3				19	3				15	2			
0.050		33	4				28	4				22	3			
0.075		45	6				41	5				29	4			
0.100	70.5	56	7	7.8	11.1		49	6	6.47	9.2		36	5	4.35	7.0	
0.150		85	11				63	8				52	7			
0.200	105.7	96	12	12.6	11.9		75	10	9.94	9.4		62	8	8.31	7.9	
0.250		108	14				91	12				80	10			
0.300		112	15				98	13				92	12			
0.350																
0.400																

*Atencio*  
**Atencio V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortiz Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

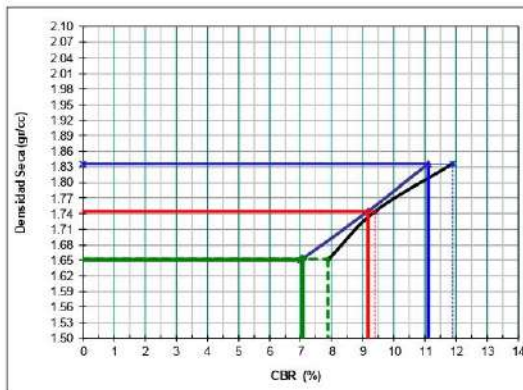
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTCE132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b> :	"Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> :	F. L. G.
<b>TRAMO</b> :	Puente Ochape	<b>REVISADO POR</b> :	A. B. G.
<b>MUESTRA</b> :	TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b> :	10/10/22
<b>PROGRESIVA</b> :	4+800	<b>CERTIFICADO</b> :	CM-001
<b>LADO</b> :	IZQ		

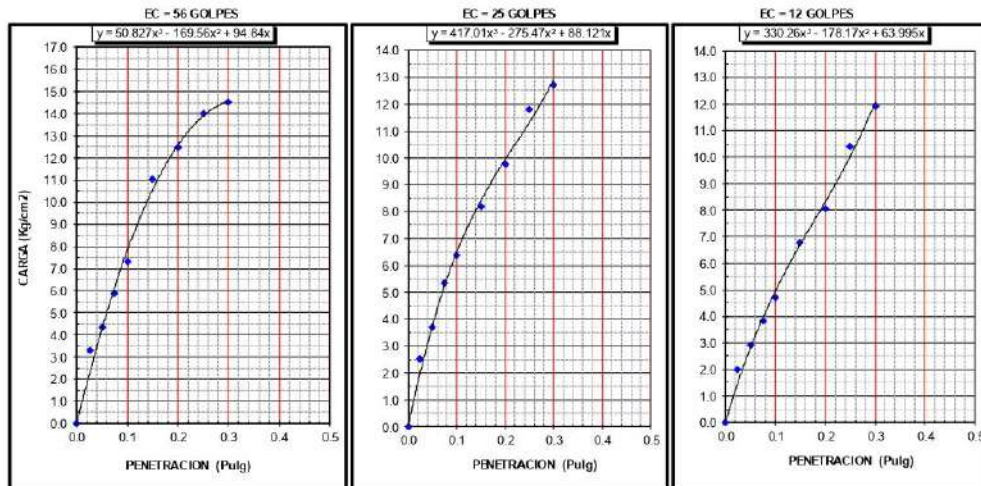
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	<b>11.1</b>	0.2":	<b>11.9</b>
C.B.R AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	<b>9.2</b>	0.2":	<b>9.4</b>
C.B.R AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	<b>7.1</b>	0.2":	<b>7.9</b>

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.836 gr/cc
Óptimo Humedad	14.74 %

**OBSERVACIONES:**



*Atencioso*  
**Atencioso V. Bejarano Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

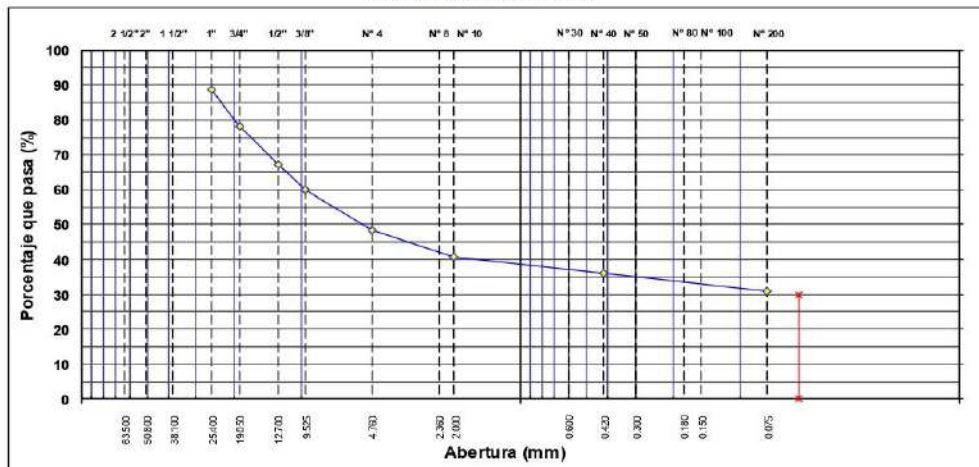
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochaque, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y : Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 : +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALIGATA	: C-7	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 7/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 05+600
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC	%RET. AC	%O PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,245.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 859.2 gr
2"	50.800						PESO FINO = 603.7 gr
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO = 32.94 %
1"	25.400	144.0	11.6	11.6	88.4		LÍMITE PLÁSTICO = 22.11 %
3/4"	19.050	129.0	10.4	21.9	78.1		ÍNDICE PLÁSTICO = 10.83 %
1/2"	12.700	137.0	11.0	32.9	67.1		CLASF. AASHTO = A-2.4 (0)
3/8"	9.525	87.0	7.0	39.9	60.1		CLASF. SUCCS = GC
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 : P.S. Seco : P.S. Lavado : % 200
# 4	4.750	144.3	11.6	51.5	48.5		1245.0 859.2 310
# 8	2.360						% Grava = 51.5 %
# 10	2.000	98.4	7.9	59.4	40.6		% Arena = 17.5 %
# 30	0.600						% Fino = 31.0 %
# 40	0.420	56.2	4.5	63.9	36.1		% HUMEDAD : P.S.H : P.S.S : % Humedad
# 50	0.300						100.0 879.0 13.8%
# 80	0.180						OBSERVACIONES:
# 100	0.150						
# 200	0.075	63.3	5.1	69.0	31.0		
< # 200	FONDO	385.8	31.0	100.0	0.0		
FINO		603.7					Coef. Uniformidad
TOTAL		1,245.0					Índice de Consistencia
							Coef. Curvatura
							18
							Prof. de Expansión
							Bajo
							Estable

Descripción suelo: Grava arcillosa con arena

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atenciones*  
Rodrigo V. Bezares Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: * Camino Vecinal Empalme P.E. 14F - Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-7	<b>FECHA</b>	: 7/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 05+800
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

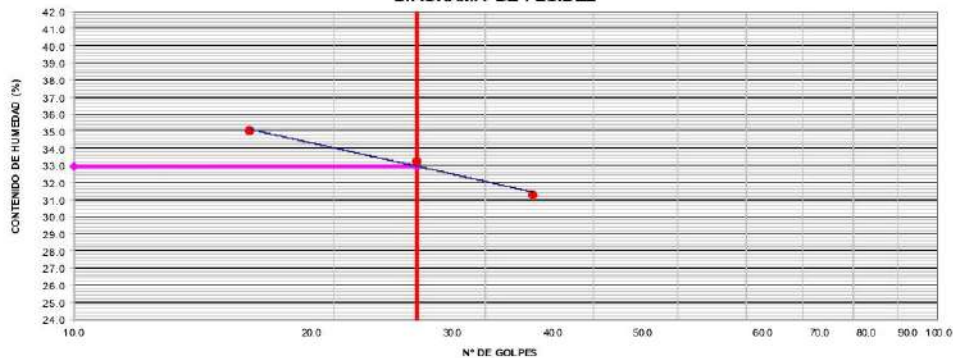
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	5	7	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	60.32	61.31	62.02
TARRO + SUELO SECO	55.40	55.80	55.90
AGUA	4.92	5.51	6.12
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	15.73	16.59	17.46
% DE HUMEDAD	31.28	33.21	35.05
Nº DE GOLPES	34	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	11	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.28	28.40
TARRO + SUELO SECO	27.14	26.14
AGUA	2.14	2.26
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.63	10.27
% DE HUMEDAD	22.22	22.01

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	32.94
LÍMITE PLÁSTICO	22.11
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.83

#### OBSERVACIONES

--

*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



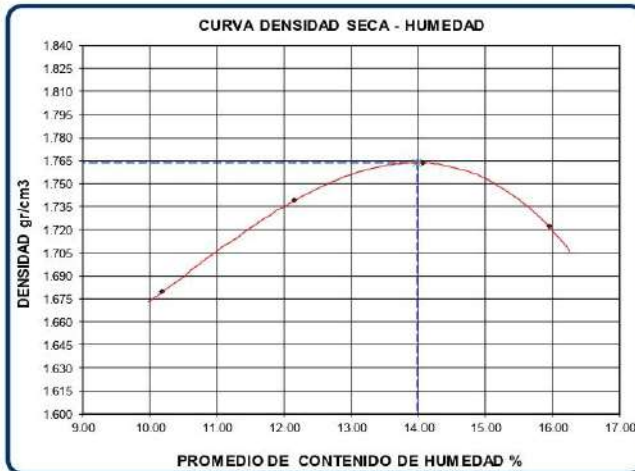
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochapite, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascaes - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO	: F.L.G.
TRAMO	: Puente Ochapite - Sinupe	REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA	: 07/10/22
PROGRESIVA	: 5+600	CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: DER		

<b>Metodo de compactacion</b>		<b>A</b>			
<b>Numero de golpes</b>		<b>25</b>			
<b>Numero de capas</b>		<b>5</b>			
<b>CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA</b>					
1. Peso suelo humedo, + molde	gr	5722	5816	5874	5860
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1745	1839	1897	1883
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.850</b>	<b>1.950</b>	<b>2.012</b>	<b>1.997</b>
<b>CALCULO DE HUMEDAD</b>					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo, + capsula	gr	625.3	642.5	618.9	624.6
8. Peso del suelo seco+ capsula	gr	567.5	572.9	542.6	538.7
9. Peso del agua	gr	57.8	69.6	76.3	85.9
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	567.5	572.9	542.6	538.7
12. Contenido de humedad	%	10.19	12.15	14.06	15.95
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	<b>%</b>	<b>10.19</b>	<b>12.15</b>	<b>14.06</b>	<b>15.95</b>
<b>CALCULO DE DENSIDAD SECA</b>					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.679</b>	<b>1.739</b>	<b>1.764</b>	<b>1.722</b>



<b>RESULTADOS</b>	
Humedad optima	13.98%
Densidad Maxima	1.764

Observaciones:

**Alejandro V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Siniupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b>	: F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Siniupe	<b>REVISADO POR</b>	: A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 07/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 5+600	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: DER		

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.764
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.98 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		12136	12255	12085	12270	11155	11436
Peso de molde (gr)		7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo (gr)		4303	4422	4139	4324	3919	4200
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		2.010	2.065	1.908	1.994	1.807	1.936
Humedad (%)		14.00	16.59	13.96	18.36	13.94	21.60
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.763</b>	<b>1.771</b>	<b>1.674</b>	<b>1.685</b>	<b>1.586</b>	<b>1.592</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		212.50	216.40	253.10	230.10	223.10	224.60
Tarro + Suelo seco (gr)		186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua (gr)		26.10	30.80	31.00	35.70	27.30	39.90
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
<b>Humedad (%)</b>		<b>14.00</b>	<b>16.59</b>	<b>13.96</b>	<b>18.36</b>	<b>13.94</b>	<b>21.60</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
7/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
8/10/2022	08:10:00	24	64.00	1.626	1.4	72.00	1.829	1.6	88.00	2.235	1.9
9/10/2022	08:10:00	48	114.00	2.896	2.5	125.00	3.175	2.7	138.00	3.505	3.0
10/10/2022	08:10:00	96	153.00	3.886	3.4	164.00	4.165	3.6	176.00	4.470	3.9

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
pu/g	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		12	2			7	1			5	1		
0.050		23	3			16	2			13	2		
0.075		38	5			28	4			21	3		
0.100	70.5	50	7	6.5	9.2	39	5	4.00	7.1	32	4	4.05	5.8
0.150		73	9			59	8			50	7		
0.200	105.7	93	12	12.1	11.4	79	10	10.16	9.6	66	9	8.63	8.2
0.250		107	14			91	12			79	10		
0.300		114	15			99	13			87	11		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Bezaola Giraldo*  
**Alfonso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

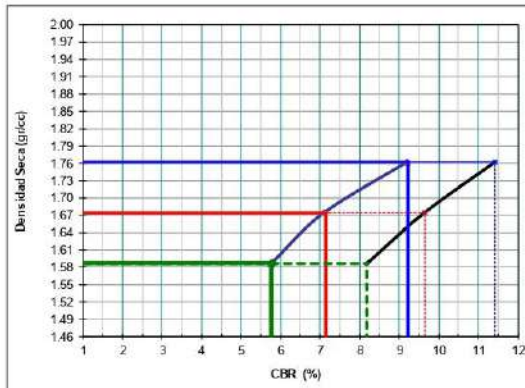
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTCE132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL  
**PROGRESIVA** : 5+600  
**LADO** : DER

**TECNICO** : F. L. G.  
**REVISADO POR** : A. B. G.  
**FECHA** : 10/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

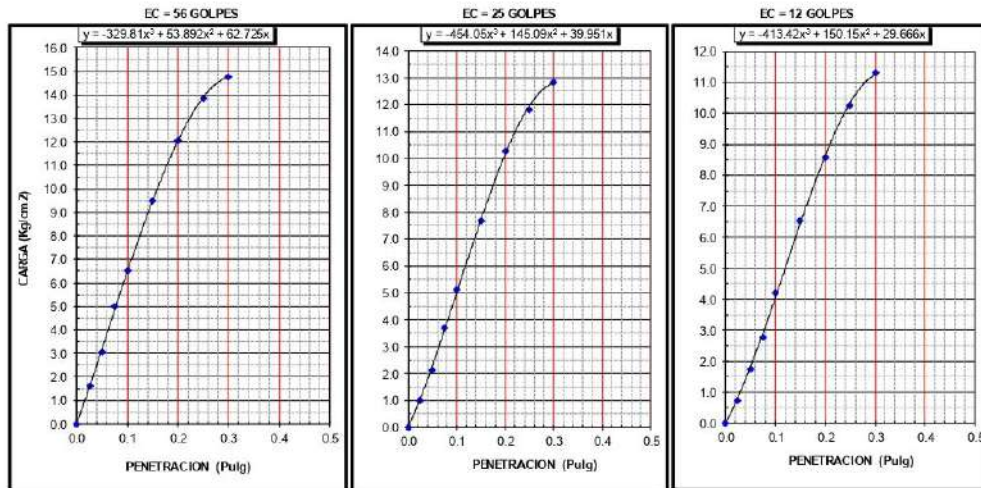
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.2	0.2":	11.4
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.1	0.2":	9.6
CBR AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	5.8	0.2":	8.2

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.764 gr/cc
Optimo Humedad	13.98 %

OBSERVACIONES:



*Atencioso*  
 Alejandro V. Begazo Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

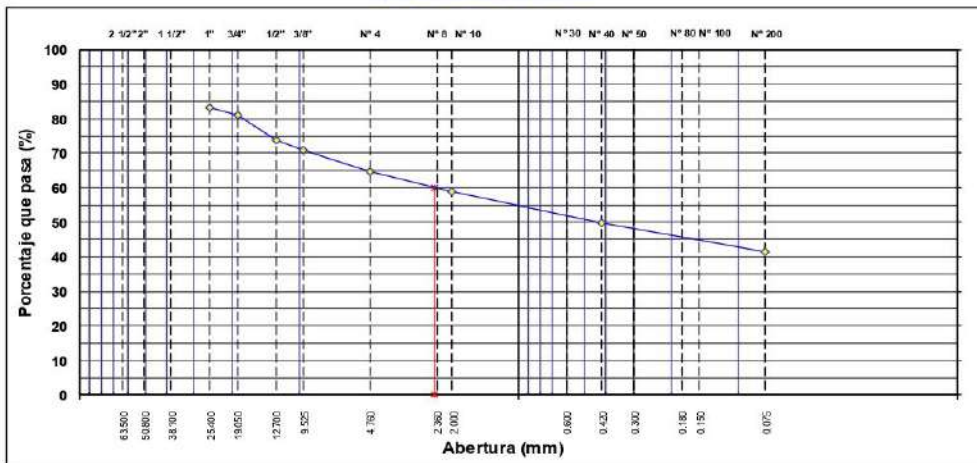
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y : Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-8	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 7/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 06+400
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA							
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.700.0	gr				
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	993.0	gr				
2"	50.800				100.0		PESO FINO	=	1.099.0	gr				
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	29.57	%				
1"	25.400	286.0	16.8	16.8	83.2		LÍMITE PLÁSTICO	=	21.63	%				
3/4"	19.050	35.0	2.1	18.9	81.1		ÍNDICE PLÁSTICO	=	7.94	%				
1/2"	12.700	125.0	7.4	26.2	73.8		CLASF. AASHTO	=	A-4	(1)				
3/8"	9.525	49.0	2.9	29.1	70.9		CLASF. SUCCS	=	GC					
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200				
# 4	4.760	106.0	6.2	35.4	64.7			1700.0	993.0	41.6				
# 8	2.360						% Grava	=	35.4	%				
# 10	2.000	98.0	5.8	41.1	58.9		% Arena	=	23.1	%				
# 30	0.600						% Fino	=	41.6	%				
# 40	0.420	152.0	8.9	50.1	50.0		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad				
# 50	0.300							1000.0	920.0	8.7%				
# 80	0.180						OBSERVACIONES:							
# 100	0.150													
# 200	0.075	142.0	8.4	58.4	41.6									
< # 200	FONDO	707.0	41.6	100.0	0.0									
FINO		1,099.0					Coef. Uniformidad				Índice de Consistencia			
TOTAL		1,700.0					Coef. Curvatura				2.6			
Descripción suelo:		Grava arcillosa con arena						Pot. de Expansión	Bajo			Estable		

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
**Andrés V. Bezú Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Embalme PE-M F-Puerto Ochapo, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km. 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-8	<b>FECHA</b>	: 7/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 06+400
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: IZQ

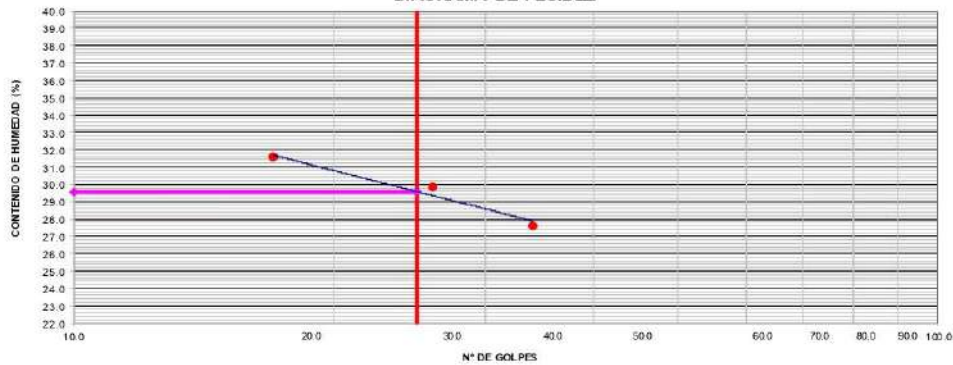
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.21	64.13	64.31
TARRO + SUELO SECO	58.12	58.40	58.10
AGUA	5.09	5.73	6.21
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	18.45	19.19	19.66
% DE HUMEDAD	27.59	29.86	31.59
Nº DE GOLPES	34	26	17

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	5	7
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.26	28.33
TARRO + SUELO SECO	27.17	26.12
AGUA	2.09	2.22
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.66	10.25
% DE HUMEDAD	21.64	21.62

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	29.57
LÍMITE PLÁSTICO	21.63
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.94

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
**Andrés V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



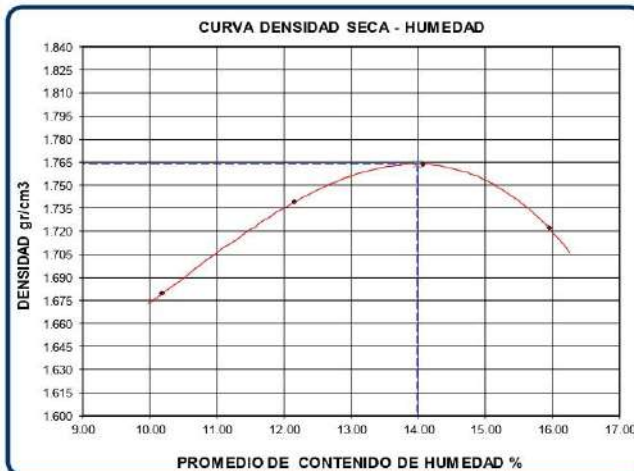
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Camino Vecinal Enpalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia San Martín - La Libertad, Tamo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO	: F.L.G
TRAMO	: Puente Ochape - Sirupe	REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA	: 07/10/22
PROGRESIVA	: 6+400	CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: IZQ		

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5722	5816	5874	5860
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1745	1839	1897	1883
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.850</b>	<b>1.950</b>	<b>2.012</b>	<b>1.997</b>
CALCULO DE HUMEDAD					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo.+ capsula	gr	625.3	642.5	618.9	624.6
8. Peso del suelo seco+ capsula	gr	567.5	572.9	542.6	538.7
9. Peso del agua	gr	57.8	69.6	76.3	85.9
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	567.5	572.9	542.6	538.7
12. Contenido de humedad	%	10.19	12.15	14.06	15.95
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	<b>%</b>	<b>10.19</b>	<b>12.15</b>	<b>14.06</b>	<b>15.95</b>
CALCULO DE DENSIDAD SECA					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.679</b>	<b>1.739</b>	<b>1.764</b>	<b>1.722</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	13.98%
Densidad Maxima	1.764

Observaciones:

  
**Alejandro V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b>	: F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	: A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 07/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 6+400	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: IZQ		

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.764
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.98 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12136	12255	12085	12270	11155	11436
Peso de molde	(gr)	7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo	(gr)	4303	4422	4139	4324	3919	4200
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.010	2.065	1.908	1.994	1.807	1.936
Humedad	(%)	14.00	16.59	13.96	18.36	13.94	21.60
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.763</b>	<b>1.771</b>	<b>1.674</b>	<b>1.685</b>	<b>1.586</b>	<b>1.592</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.50	216.40	253.10	230.10	223.10	224.60
Tarro + Suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua	(gr)	26.10	30.80	31.00	35.70	27.30	39.90
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>14.00</b>	<b>16.59</b>	<b>13.96</b>	<b>18.36</b>	<b>13.94</b>	<b>21.60</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
7/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
8/10/2022	08:10:00	24	64.00	1.626	1.4	72.00	1.829	1.6	88.00	2.235	1.9
9/10/2022	08:10:00	48	114.00	2.896	2.5	125.00	3.175	2.7	138.00	3.505	3.0
10/10/2022	08:10:00	96	153.00	3.886	3.4	164.00	4.166	3.6	176.00	4.470	3.9

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		18	2			16	2			9	1		
0.050		23	3			22	3			12	2		
0.075		36	5			32	4			19	3		
0.100	70.5	56	7	6.7	9.5	42	5	5.51	7.8	30	4	3.64	5.2
0.150		72	9			56	7			41	5		
0.200	105.7	92	12	12.0	11.4	75	10	9.54	9.0	50	7	6.61	6.3
0.250		110	14			86	11			61	8		
0.300		123	16			92	12			75	10		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Bezares*  
**Alfonso V. Bezares Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

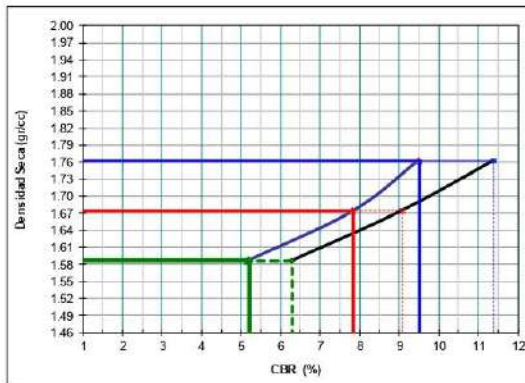
### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"

**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL  
**PROGRESIVA** : 6+400  
**LADO** : IZQ

**TECNICO** : F. L. G.  
**REVISADO POR** : A. B. G.  
**FECHA** : 10/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

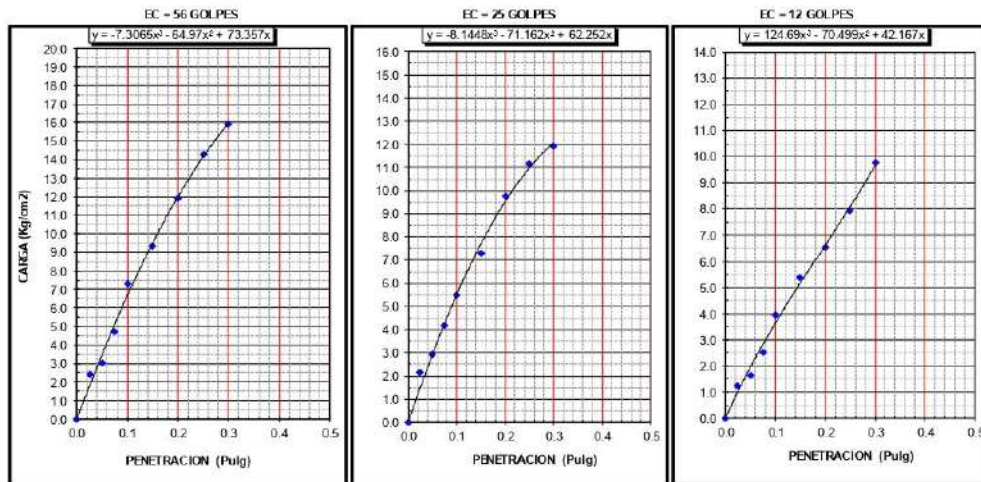
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.5	0.2":	11.4
C.B.R AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.8	0.2":	9.1
C.B.R AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	5.2	0.2":	6.3

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.764 gr/cc
Óptimo Humedad	13.98 %

#### OBSERVACIONES:



*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

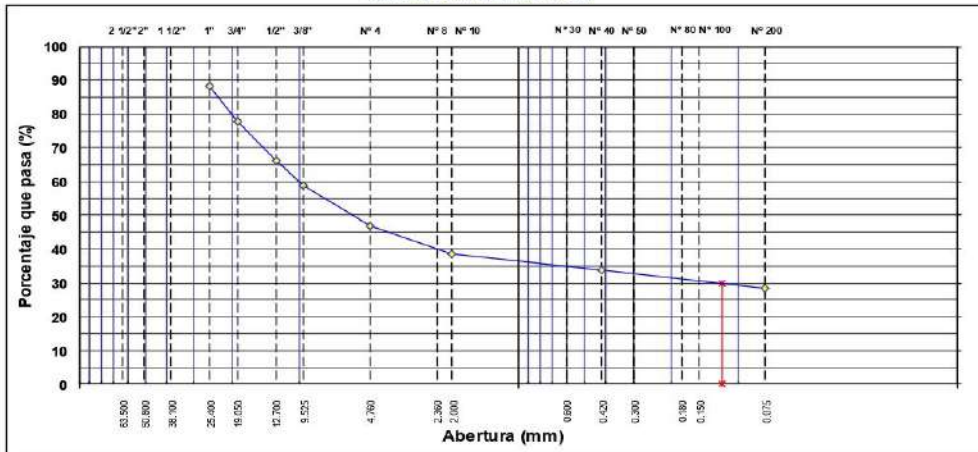
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF- Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sanpe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chumú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-9	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 11/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 07+200
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q. PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.200,0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 857,1 gr	
2"	50.800						PESO FINO = 562,7 gr	
1 1/2"	38.100				100,0		LÍMITE LÍQUIDO = 32,87 %	
1"	25.400	140,0	11,7	11,7	88,3		LÍMITE PLÁSTICO = 22,14 %	
3/4"	19.050	129,0	10,8	22,4	77,6		ÍNDICE PLÁSTICO = 10,73 %	
1/2"	12.700	137,0	11,4	33,8	66,2		CLASIF. AASHTO = A-2.4 (0)	
3/8"	9.525	87,0	7,3	41,1	58,9		CLASIF. SUICCS = GC	
1/4"	6.350						Ensayo Malpa #200 : P.S. Seco : P.S. Lavado : % 200	
# 4	4.760	144,3	12,0	53,1	46,9		100,0 : 857,1 : 28,6	
# 8	2.380						% Grava = 53,1 %	
# 10	2.000	98,4	8,2	61,3	38,7		% Arena = 18,3 %	
# 30	0.600						% Fino = 28,6 %	
# 40	0.420	56,2	4,7	66,0	34,0		% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. : % Humedad	
# 50	0.300						100,0 : 910,0 : 9,9%	
# 80	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	65,2	5,4	71,4	28,6			
< # 200	FONDO	342,9	28,6	100,0	0,0			
FINO		562,7					Coef. Uniformidad	
TOTAL		1.200,0					Coef. Curvatura	
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena							Índice de Consistencia	2,1
							Pot. de Expansión	Bajo
								Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencioso*  
Alfonso V. Bezúza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puerto Ochope, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+200 hasta el km. 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-9	<b>FECHA</b>	: 11/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 07+200
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

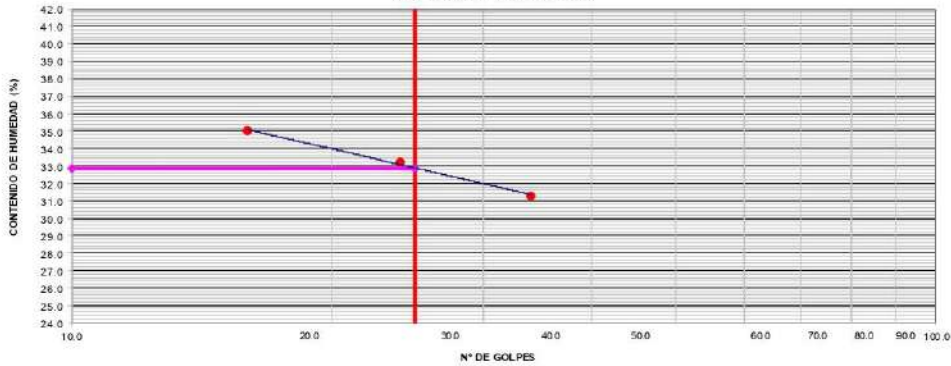
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	5	7	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	60.32	61.31	62.02
TARRO + SUELO SECO	55.40	55.80	55.90
AGUA	4.92	5.51	6.12
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	15.73	16.59	17.46
% DE HUMEDAD	31.28	33.21	35.05
Nº DE GOLPES	34	24	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	11	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.28	28.40
TARRO + SUELO SECO	27.14	26.14
AGUA	2.14	2.26
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.63	10.27
% DE HUMEDAD	22.22	22.05

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	32.87
LÍMITE PLÁSTICO	22.14
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.73

#### OBSERVACIONES

--

*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



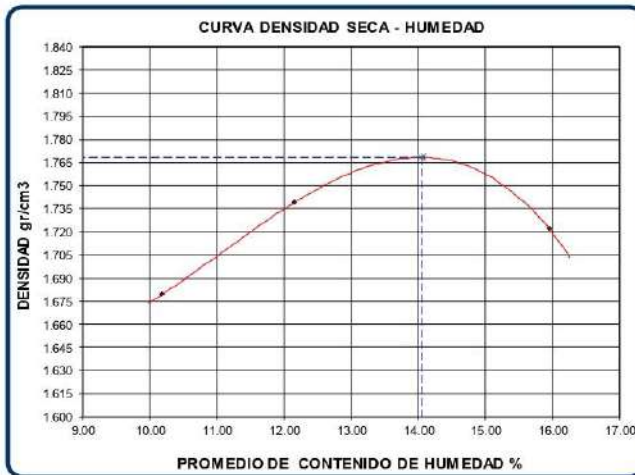
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puerto Ochape, Los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Ocaña - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO	: F.L.G.
TRAMO	: Puerto Ochape - Sirupe	REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA	: 11/10/22
PROGRESIVA	: 7+200	CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: DER		

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
<b>CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA</b>					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5722	5816	5879	5860
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1745	1839	1902	1883
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.850</b>	<b>1.950</b>	<b>2.017</b>	<b>1.997</b>
<b>CALCULO DE HUMEDAD</b>					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo. + capsula	gr	625.3	642.5	618.9	624.6
8. Peso del suelo seco+ capsula	gr	567.5	572.9	542.6	538.7
9. Peso del agua	gr	57.8	69.6	76.3	85.9
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	567.5	572.9	542.6	538.7
12. Contenido de humedad	%	10.19	12.15	14.06	15.95
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	<b>%</b>	<b>10.19</b>	<b>12.15</b>	<b>14.06</b>	<b>15.95</b>
<b>CALCULO DE DENSIDAD SECA</b>					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.679</b>	<b>1.739</b>	<b>1.768</b>	<b>1.722</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	14.04%
Densidad Maxima	1.768

Observaciones:

**Alejandro V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10 + 277 Aproximadamente"		
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe		
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL		
<b>PROGRESIVA</b>	7+200		
<b>LADO</b>	DER		
	<b>TECNICO</b>	: F. L. G.	
	<b>REVISADO POR</b>	: A. B. G.	
	<b>FECHA</b>	: 11/10/22	
	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.768
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	14.04 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12140	12255	12090	12270	11160	11436
Peso de molde	(gr)	7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo	(gr)	4307	4422	4144	4324	3924	4200
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.012	2.065	1.911	1.994	1.809	1.936
Humedad	(%)	14.00	16.59	13.96	18.36	13.94	21.60
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.765</b>	<b>1.771</b>	<b>1.677</b>	<b>1.685</b>	<b>1.588</b>	<b>1.592</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.50	216.40	253.10	230.10	223.10	224.60
Tarro + Suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua	(gr)	26.10	30.80	31.00	35.70	27.30	39.90
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>14.00</b>	<b>16.59</b>	<b>13.96</b>	<b>18.36</b>	<b>13.94</b>	<b>21.60</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
11/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
12/10/2022	08:10:00	24	64.00	1.626	1.4	72.00	1.829	1.6	88.00	2.235	1.9
13/10/2022	08:10:00	48	114.00	2.896	2.5	125.00	3.175	2.7	138.00	3.505	3.0
14/10/2022	08:10:00	96	153.00	3.886	3.4	164.00	4.165	3.6	176.00	4.470	3.9

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
pulg	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		16	2			9	1			7	1		
0.050		27	4			20	3			15	2		
0.075		42	5			32	4			23	3		
0.100	70.5	55	7	7.1	10.0	43	6	5.58	7.9	34	4	4.36	6.2
0.150		75	10			64	8			52	7		
0.200	105.7	95	12	12.3	11.7	83	11	10.68	10.1	68	9	8.86	8.4
0.250		110	14			95	12			81	11		
0.300		116	15			105	14			90	12		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Begazo Giraldo*  
**Alfonso V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortz Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

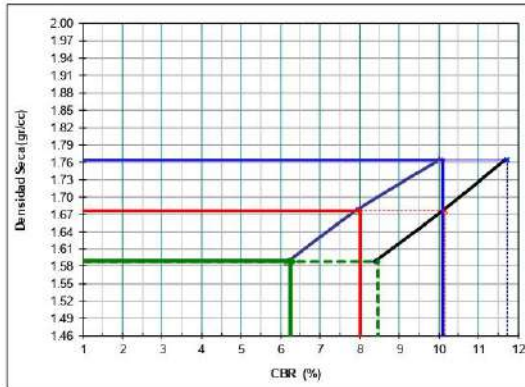
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTCE132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, Los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL  
**PROGRESIVA** 7+200  
**LADO** DER

**TECNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 14/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

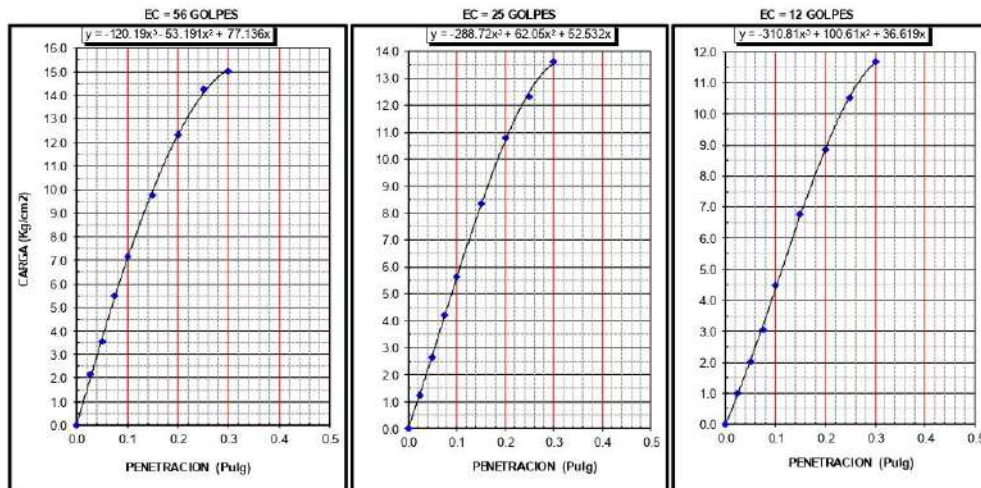
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	10.1	0.2":	11.7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	8.0	0.2":	10.2
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	6.3	0.2":	8.5

Datos del Proctor	
Densidad Seca	1.768 gr/cc
Óptimo Humedad	14.04 %

OBSERVACIONES:



*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

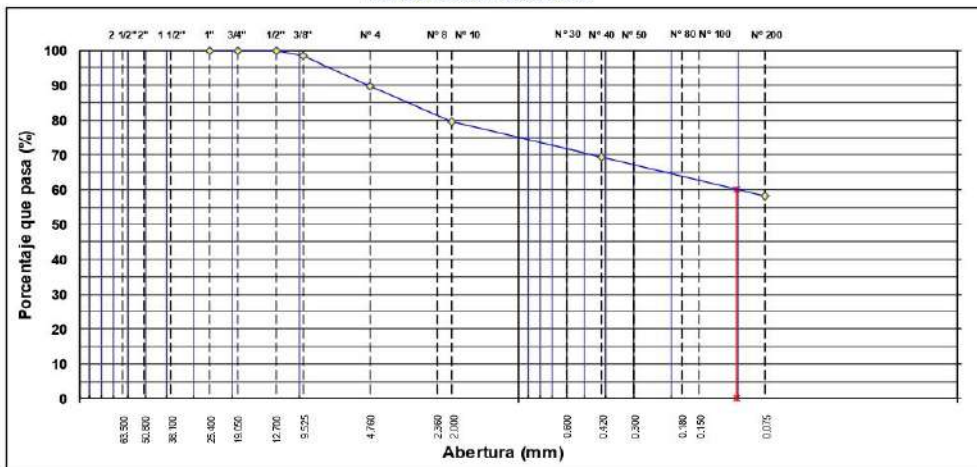
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y : Smpupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 : +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-10	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 11/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 08+000
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC	%RET. AC	% OF PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,054.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 442.9 gr
2"	50.800						PESO FINO = 944.0 gr
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO = 35.06 %
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO = 22.45 %
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0		ÍNDICE PLÁSTICO = 12.61 %
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0		CLASF. AASHTO = A-6 [5]
3/8"	9.525	16.0	1.5	1.5	98.5		CLASF. SUICOS = CL
1/4"	6.350						Ensayo Mata #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200
# 4	4.760	94.0	8.9	10.4	89.6		1054.0 442.9 58.0
# 8	2.360						% Grava = 10.4 %
# 10	2.000	104.2	9.9	20.3	79.7		% Arena = 31.6 %
# 30	0.600						% Fino = 58.0 %
# 40	0.420	108.3	10.3	30.6	69.4		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 50	0.300						1000.0 896.0 116%
# 80	0.180						OBSERVACIONES.
# 100	0.150						
# 200	0.075	120.4	11.4	42.0	58.0		
< # 200	FORNDO	611.1	58.0	100.0	0.0		
FINO		944.0					Coef. Uniformidad
TOTAL		1,054.0					Coef. Curvatura
							Índice de Consistencia
							19
							Pot. de Expansión
							Estable

Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Alfonso V. Begazo Giraldo*  
Alfonso V. Begazo Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puerto Ochapo, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km. 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-10	<b>FECHA</b>	: 11/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 08+000
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: 120

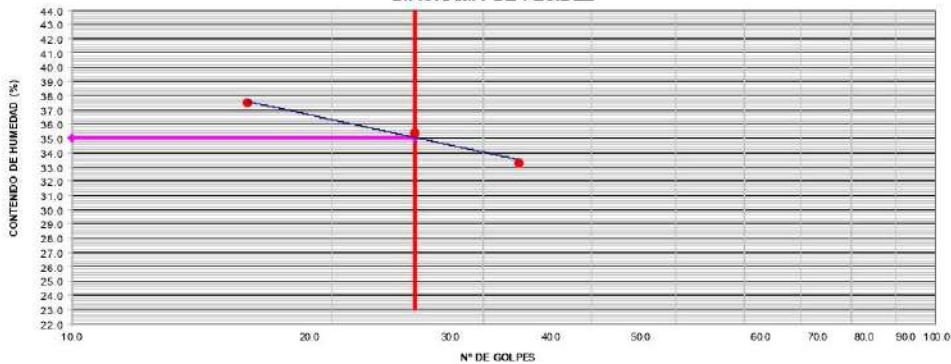
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	10	11	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.98	65.87	64.98
TARRO + SUELO SECO	57.91	58.90	57.74
AGUA	6.07	6.97	7.24
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	18.24	19.69	19.30
% DE HUMEDAD	33.28	35.40	37.51
Nº DE GOLPES	33	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	1	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.32	28.44
TARRO + SUELO SECO	27.15	26.14
AGUA	2.17	2.30
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.64	10.27
% DE HUMEDAD	22.51	22.40

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	35.06
LÍMITE PLÁSTICO	22.45
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.61

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
**Andrés V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



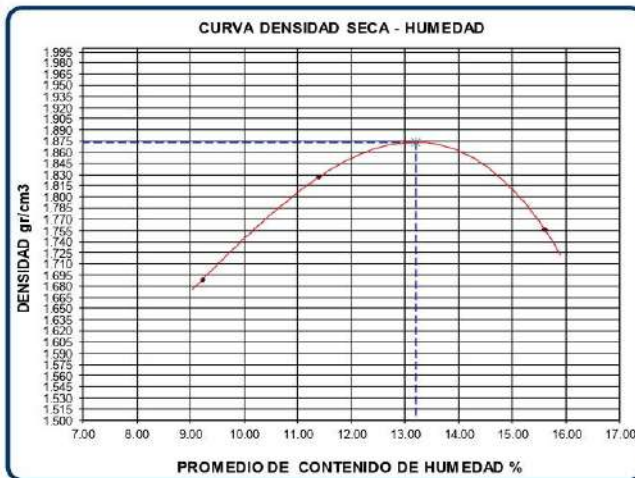
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: Rehabilitación de Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Fuente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad	TECNICO	: F.L.G.
TRAMO	: Puente ochape - Sinupe	REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA	: 11/10/22
PROGRESIVA	: 8+000	CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: IZQ		

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5717	5896	5977	5892
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1740	1919	2000	1915
5. Densidad suelo humedo	g/cc	1.845	2.035	2.121	2.031
CALCULO DE HUMEDAD					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo.+ capsula	gr	625.3	587.6	612.3	608.7
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	511.2	472.5	484.2	474.6
9. Peso del agua	gr	114.1	115.1	128.1	134.1
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	511.2	472.5	484.2	474.6
12. Contenido de humedad	%	22.32	24.36	26.46	28.26
13. Promedio de cont. de humedad	%	9.23	11.40	13.20	15.60
CALCULO DE DENSIDAD SECA					
14. Densidad seca del suelo	g/cc	1.689	1.827	1.874	1.757



RESULTADOS	
Humedad optima	13.21%
Densidad Maxima	1.874

Observaciones:

  
**Alejandro V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Rehabilitación de Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"		
<b>TRAMO</b>	: Puente ochape - Sinupe		
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL		
<b>PROGRESIVA</b>	: 8+000		
<b>LADO</b>	: IZQ		
	<b>TECNICO</b>	: F. L. G.	
	<b>REVISADO POR</b>	: F. CHIMAICO	
	<b>FECHA</b>	: 11/10/22	
	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.874
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.21 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.) (AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		10		11		12	
N° Capa		5		5		5	
Golpes por capa N°		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12384		12400		11389	
Peso de molde	(gr)	7833		7946		7236	
Peso del suelo húmedo	(gr)	4551		4454		4153	
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2141		2169		2169	
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.126		2.053		1.915	
Humedad	(%)	13.16		14.03		13.76	
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.879</b>		<b>1.800</b>		<b>1.683</b>	
Tarro N°							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	223.50		240.60		229.80	
Tarro + Suelo seco	(gr)	197.50		211.00		202.00	
Peso del Agua	(gr)	26.00		29.60		27.80	
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	197.50		211.00		202.00	
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>13.16</b>		<b>14.03</b>		<b>13.76</b>	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
11/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
12/10/2022	08:10:00	24	69.00	1.753	1.5	86.00	2.184	1.9	93.00	2.362	2.0
13/10/2022	08:10:00	48	125.00	3.175	2.7	137.00	3.480	3.0	142.00	3.607	3.1
14/10/2022	08:10:00	96	164.00	4.166	3.6	179.00	4.547	3.9	186.00	4.724	4.1

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		17	2			13	2			9	1		
0.050		40	5			30	4			22	3		
0.075		53	7			42	5			32	4		
0.100	70.5	86	9	8.7	12.4	54	7	7.24	10.3	40	5	5.18	7.4
0.150		89	12			82	11			53	7		
0.200	105.7	110	14	14.0	13.3	96	12	12.72	12.0	68	9	8.78	8.3
0.250		120	16			112	15			79	10		
0.300		130	17			119	15			88	11		
0.350													
0.400													

*Atencioso*  
**Atencioso V. Bezaño Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R )

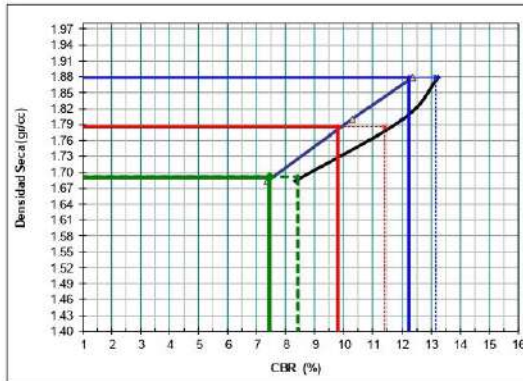
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Rehabilitación de Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL  
**PROGRESIVA** : 8+000  
**LADO** : IZQ

**TECNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : F.CHIMAICO  
**FECHA** : 14/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

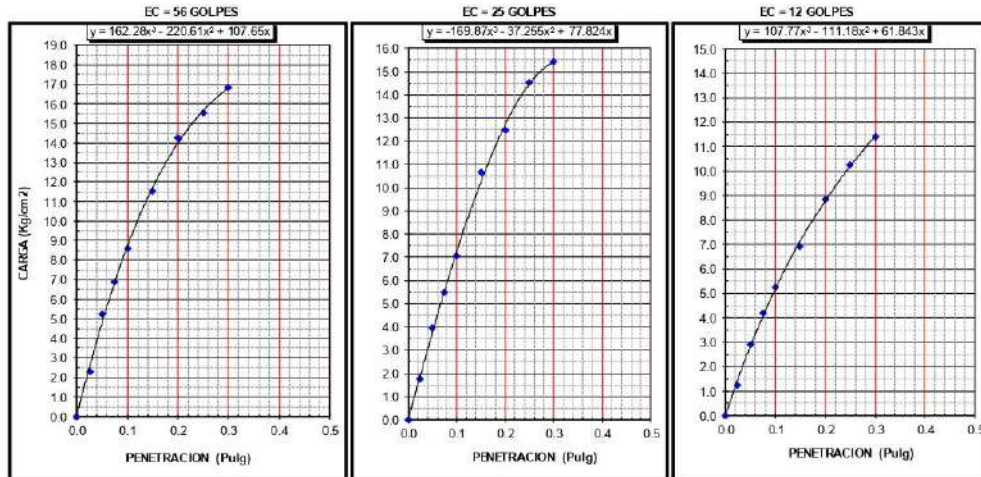
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R AL 100% DE M.D.S (%)	0.1":	12.2	0.2":	13.2
C.B.R AL 96% DE M.D.S (%)	0.1":	9.8	0.2":	11.4
C.B.R AL 90% DE M.D.S (%)	0.1":	7.4	0.2":	8.4

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.874	gr/cc
Óptimo Humedad	13.21	%

OBSERVACIONES:



*Alfonso Giraldo*  
**Alfonso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

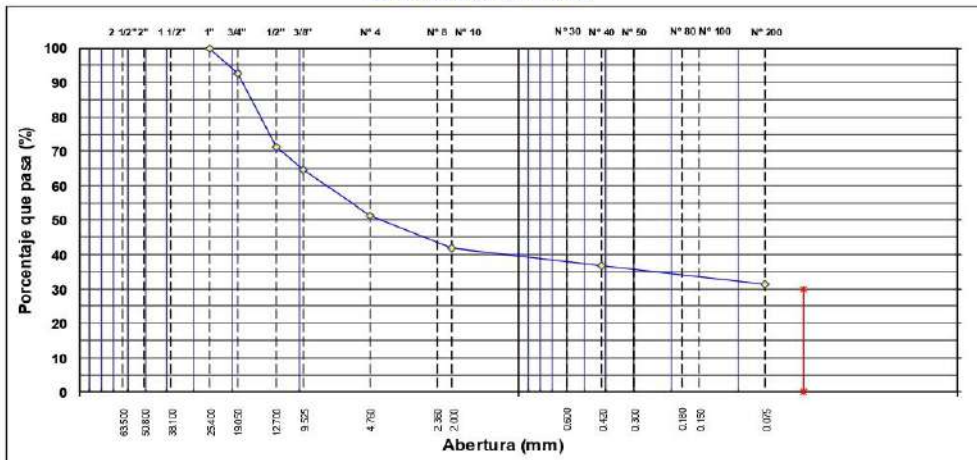
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C- 11	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 14/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 08+800
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1,053.0 gr		
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	724.0 gr		
2"	50.800						PESO FINO	=	538.0 gr		
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	25.55 %		
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO	=	20.32 %		
3/4"	19.050	76.0	7.2	7.2	92.8		ÍNDICE PLÁSTICO	=	5.23 %		
1/2"	12.700	227.0	21.6	28.8	71.2		CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)		
3/8"	9.525	68.0	6.5	35.2	64.8		CLASF. SUCCS	=	GC - GM		
1/4"	6.350						Ensayo Malita #200	P.S. Seco	% 200		
# 4	4.750	144.0	13.7	48.9	51.1			1053.0	724.0	31.2	
# 8	2.360						% Grava	=	48.9 %		
# 10	2.000	90.3	9.1	58.1	41.9		% Arena	=	49.8 %		
# 30	0.600						% Fino	=	31.2 %		
# 40	0.420	56.3	5.3	63.4	36.6		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad	
# 50	0.300							100.0	900.0	11.1%	
# 80	0.180						OBSERVACIONES:				
# 100	0.150										
# 200	0.075	56.4	5.4	68.8	31.2						
< # 200	FONDO	329.0	31.2	100.0	0.0						
FINO		538.0					Coef. Uniformidad			Índice de Consistencia	
TOTAL		1,053.0					Coef. Curvatura			2.8	
Descripción suelo	Grava limo arcillosa con arena						Pot. de Expansión	Bajo	Estable		

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atendido por*  
**Andrés V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicort Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puerto Ochope, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+300 hasta el km. 0+277.	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-11	<b>FECHA</b>	: 14/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 08+800
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

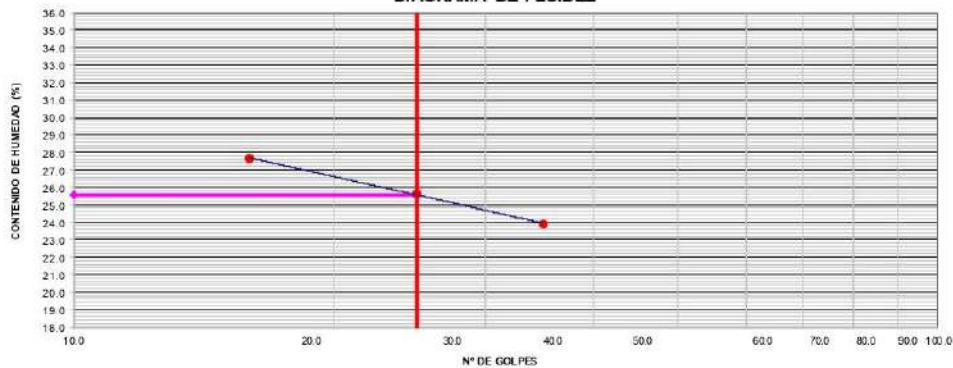
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	11	13	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	62.13	61.45	63.54
TARRO + SUELO SECO	57.80	56.01	58.10
AGUA	4.33	4.54	5.44
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	18.13	17.70	19.66
% DE HUMEDAD	23.88	25.65	27.67
Nº DE GOLPES	35	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	21	20
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.24	28.30
TARRO + SUELO SECO	27.26	26.20
AGUA	1.98	2.10
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.75	10.33
% DE HUMEDAD	20.31	20.33

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	25.55
LÍMITE PLÁSTICO	20.32
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.23

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
**Andrés V. Bezaola Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

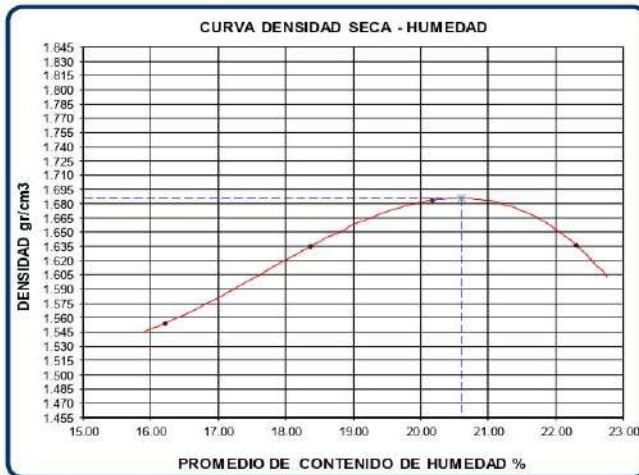
## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

(AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puerto Ochope, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Casca - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO	: F.L.G.
TRAMO	: Puerto Ochope - Sinupe	REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA	: 14/10/22
PROGRESIVA	: 8+800	CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: DER		

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5680	5802	5885	5864
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1703	1825	1908	1887
5. Densidad suelo humedo	gr/cc	1.806	1.935	2.023	2.001
CALCULO DE HUMEDAD					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo.+ capsula	gr	635.2	643.2	605.8	654.6
8. Peso del suelo seco+ capsula	gr	546.6	543.4	504.1	535.2
9. Peso del agua	gr	88.6	99.8	101.7	119.4
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	546.6	543.4	504.1	535.2
12. Contenido de humedad	%	16.21	18.37	20.17	22.31
13. Promedio de cont. de humedad	%	16.21	18.37	20.17	22.31
CALCULO DE DENSIDAD SECA					
14. Densidad seca del suelo	gr/cc	1.554	1.635	1.684	1.636



RESULTADOS	
Humedad optima	20.60%
Densidad Maxima	1.686

Observaciones:

Alejandro V. Bezauro Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: Camino Vednal Empalme PE-1MF-Puente Ochaque, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente	<b>TECNICO</b>	: F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochaque - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	: A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 14/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 8+800	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: DER		

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.686
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	20.60 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.) (AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		4		5		6	
Nº Capa		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		12780	12840	11350	11490	11285	11490
Peso de molde (gr)		7844	7844	7262	7262	7402	7402
Peso del suelo húmedo (gr)		4936	4996	4088	4228	3883	4088
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2425	2425	2112	2112	2120	2120
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		2.036	2.060	1.936	2.002	1.832	1.928
Humedad (%)		20.59	21.58	20.64	23.71	20.65	26.05
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.688</b>	<b>1.694</b>	<b>1.605</b>	<b>1.618</b>	<b>1.518</b>	<b>1.530</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		236.60	246.80	251.30	246.30	238.40	248.70
Tarro + Suelo seco (gr)		196.20	203.00	208.30	199.10	197.60	197.30
Peso del Agua (gr)		40.40	43.80	43.00	47.20	40.80	51.40
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		196.20	203.00	208.30	199.10	197.60	197.30
<b>Humedad (%)</b>		<b>20.59</b>	<b>21.58</b>	<b>20.64</b>	<b>23.71</b>	<b>20.65</b>	<b>26.05</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
14/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
15/10/2022	08:10:00	24	58.00	1.473	1.3	89.00	2.251	2.0	94.00	2.388	2.1
16/10/2022	08:10:00	48	109.00	2.769	2.4	126.00	3.200	2.8	141.00	3.581	3.1
17/10/2022	08:10:00	96	148.00	3.759	3.3	163.00	4.140	3.6	179.00	4.547	3.9

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		24	3			12	2			8	1		
0.050		32	4			22	3			16	2		
0.075		46	6			30	4			22	3		
0.100	70.5	86	8	8.0	11.4	43	6	5.38	7.6	29	4	3.82	5.4
0.150		81	12			56	7			41	5		
0.200	105.7	103	13	13.6	12.9	72	9	9.18	8.7	50	7	6.64	6.3
0.250		120	16			81	11			61	8		
0.300		123	16			92	12			68	9		
0.350													
0.400													

*Atunado*  
**Atunado V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



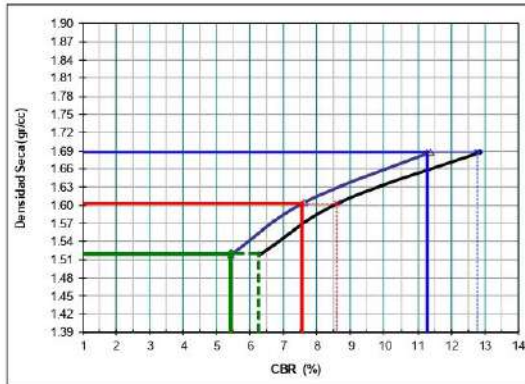
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas –  
 Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TECNICO** : F. L. G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL **REVISADO POR** : A. B. G.  
**PROGRESIVA** 8+800 **FECHA** : 17/10/22  
**LADO** DER **CERTIFICADO** : CM-001

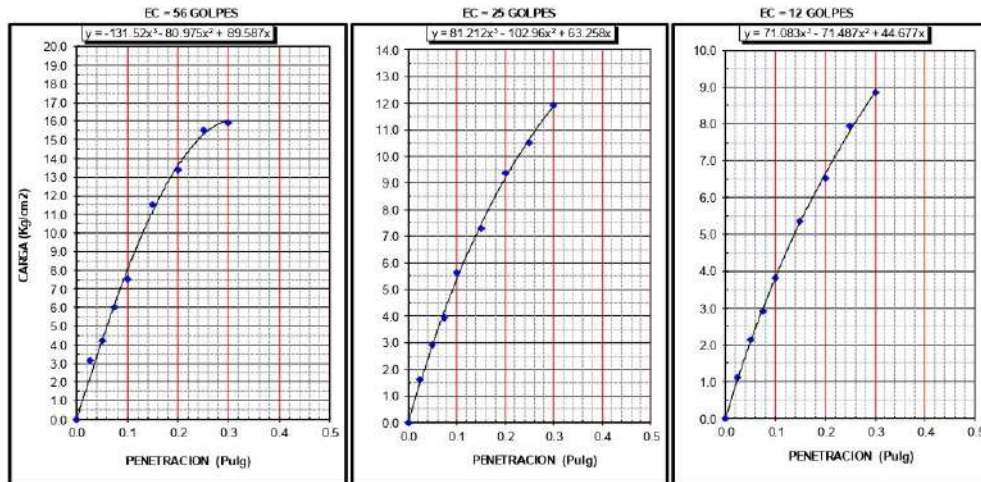
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	11.3	0.2":	12.8
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.5	0.2":	8.6
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	5.4	0.2":	6.3

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.686	gr/cc
Optimo Humedad	20.60	%

#### OBSERVACIONES:



*Alfonso V. Bezaola*  
 Alfonso V. Bezaola Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

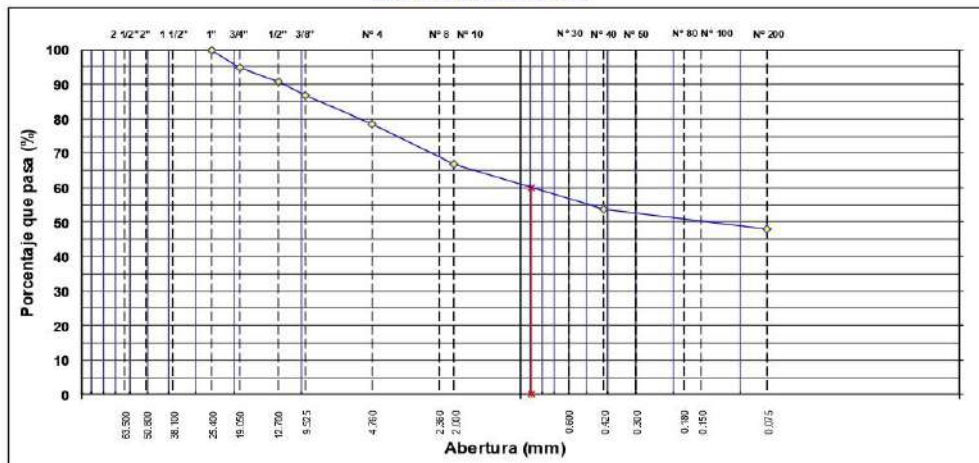
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Smpu, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-12	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 14/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 10+000
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 715.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 372.2 gr	
2"	50.800						PESO FINO = 560.0 gr	
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO = 34.30 %	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO = 22.66 %	
3/4"	19.050	38.0	5.3	5.3	94.7		ÍNDICE PLÁSTICO = 11.65 %	
1/2"	12.700	29.0	4.1	9.4	90.6		CLASF. AASHTO = A-6 [3]	
3/8"	9.525	27.0	3.8	13.2	86.9		CLASF. SUCCS = SC	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 : P.S. Seco : P.S. Lavado : % 200	
# 4	4.760	61.0	8.5	21.7	78.3		715.0 : 372.2 : 47.9	
# 8	2.360						% Grava = 21.7 %	
# 10	2.000	81.6	11.4	33.1	66.9		% Arena = 30.4 %	
# 30	0.600						% Fino = 47.9 %	
# 40	0.420	94.8	13.3	46.4	53.7		% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S : % Humedad	
# 50	0.300						100.0 : 892.0 : 12.1%	
# 60	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	40.8	5.7	52.1	47.9			
< # 200	FONDO	342.8	47.9	100.0	0.0			
FINO	560.0						Coef. Uniformidad	
TOTAL	715.0						Índice de Consistencia	
							Coef. Curvatura	
							Pot. de Expansión	
Descripción suelo:	Arena arcillosa con grava						Bajo	Estable

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atenció*  
**Andrés V. Bezú Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puerto Ochope, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Simpe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km. 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-12	<b>FECHA</b>	: 14/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 10+000
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: IZQ

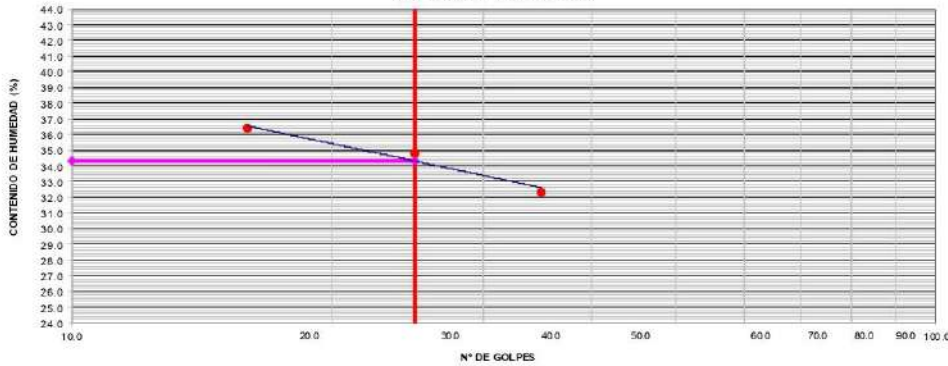
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	26	25	24
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.74	65.48	64.31
TARRO + SUELO SECO	57.86	58.70	57.40
AGUA	5.88	6.78	6.91
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	18.19	19.49	18.96
% DE HUMEDAD	32.33	34.79	36.45
Nº DE GOLPES	35	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	11	10
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.31	28.43
TARRO + SUELO SECO	27.14	26.10
AGUA	2.17	2.33
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.63	10.23
% DE HUMEDAD	22.53	22.78

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	34.30
LÍMITE PLÁSTICO	22.65
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11.65

#### OBSERVACIONES

--

*Atencioso*  
**Alejandro V. Bezares Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

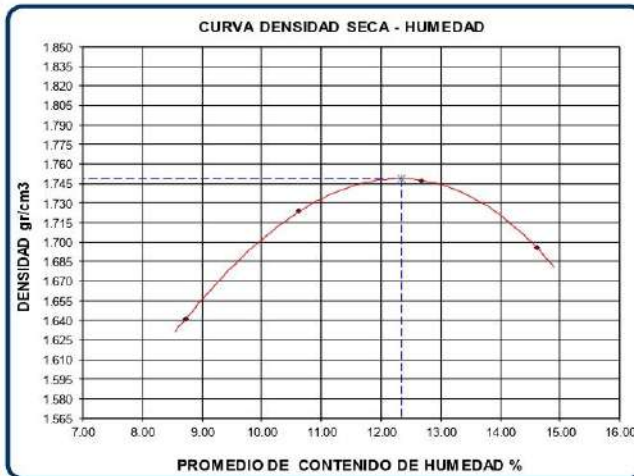
## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

(AASHTO - T-180, ASTM D1557, MTC E115)

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "Carriño Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochapu, Los Hornos, El Espejo, quebrada Horsta y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	TECNICO	: F.L.G
TRAMO	: CASA BLANCA	REVISADO POR	: A.B.G.
MUESTRA	: TERRENO NATURAL	FECHA	: 14/10/22
PROGRESIVA	: 10+000	CERTIFICADO	: CM-001
LADO	: IZQ		

Metodo de compactacion		A			
Numero de golpes		25			
Numero de capas		5			
CALCULO DE DENSIDAD HUMEDA					
1. Peso suelo humedo. + molde	gr	5660	5775	5834	5810
2. Peso del molde	gr	3977	3977	3977	3977
3. Volumen del molde	cc	943	943	943	943
4. Peso suelo humedo	gr	1683	1798	1857	1833
<b>5. Densidad suelo humedo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.785</b>	<b>1.907</b>	<b>1.969</b>	<b>1.944</b>
CALCULO DE HUMEDAD					
6. Capsula N°					
7. Peso del suelo humedo. + capsula	gr	523.2	564.3	561.4	578.2
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	481.2	510.1	498.2	504.5
9. Peso del agua	gr	42.0	54.2	63.2	73.7
10. Peso de la capsula	gr				
11. Peso del suelo seco	gr	481.2	510.1	498.2	504.5
12. Contenido de humedad	%	8.73	10.63	12.69	14.61
<b>13. Promedio de cont. de humedad</b>	<b>%</b>	<b>8.73</b>	<b>10.63</b>	<b>12.69</b>	<b>14.61</b>
CALCULO DE DENSIDAD SECA					
<b>14. Densidad seca del suelo</b>	<b>gr/cc</b>	<b>1.641</b>	<b>1.724</b>	<b>1.748</b>	<b>1.696</b>



RESULTADOS	
Humedad optima	12.34%
Densidad Maxima	1.749

Observaciones:

  
**Alejandro V. Bezauro Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b>	: F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: CASHA BLANCA	<b>REVISADO POR</b>	: A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL	<b>FECHA</b>	: 14/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 10+000	<b>CERTIFICADO</b>	: CM-001
<b>LADO</b>	: IZQ		

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.748
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	12.34 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		4		5		6	
Nº Capa		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12210	12330	10510	10709	11385	11660
Peso de molde	(gr)	8007	8007	6510	6510	7550	7550
Peso del suelo húmedo	(gr)	4203	4323	4000	4199	3835	4110
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2141	2141	2141	2141	2169	2169
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.963	2.019	1.868	1.961	1.768	1.895
Humedad	(%)	12.33	15.02	12.38	17.11	12.31	19.37
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.748</b>	<b>1.755</b>	<b>1.662</b>	<b>1.674</b>	<b>1.574</b>	<b>1.588</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.30	220.60	231.50	215.60	234.50	240.30
Tarro + Suelo seco	(gr)	189.00	191.80	206.00	184.10	208.80	201.30
Peso del Agua	(gr)	23.30	28.80	25.50	31.50	25.70	39.00
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	189.00	191.80	206.00	184.10	208.80	201.30
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>12.33</b>	<b>15.02</b>	<b>12.38</b>	<b>17.11</b>	<b>12.31</b>	<b>19.37</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
14/10/2022	08:10:00	0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
15/10/2022	08:10:00	24	58.00	1.473	1.3	69.00	1.753	1.5	89.00	2.261	2.0
16/10/2022	08:10:00	48	112.00	2.845	2.5	121.00	3.073	2.7	142.00	3.607	3.1
17/10/2022	08:10:00	96	168.00	4.013	3.5	168.00	4.267	3.7	179.00	4.547	3.9

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		13	2			9	1			9	1		
0.050		28	4			21	3			21	3		
0.075		40	5			35	5			38	4		
0.100	20.5	55	7	7.0	9.9	44	6	5.73	8.1	39	5	5.04	7.2
0.150		77	10			64	8			53	7		
0.200	105.7	91	12	12.2	11.6	80	10	10.28	9.7	68	9	8.79	8.3
0.250		111	14			91	12			79	10		
0.300		117	15			106	14			88	11		
0.350													
0.400													

*Alfonso V. Bezaola Giraldo*  
**Alfonso V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

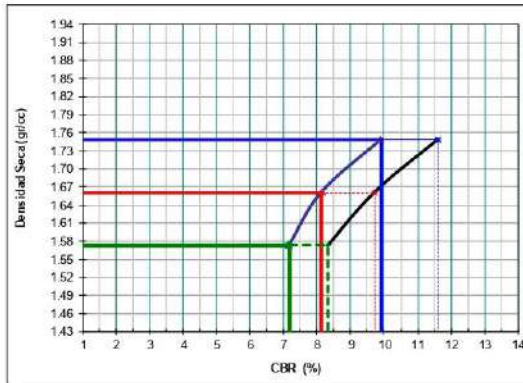
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : CASA BLANCA **TECNICO** : F. L. G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL **REVISADO POR** : A. B. G.  
**PROGRESIVA** : 10+000 **FECHA** : 17/10/22  
**LADO** : IZQ. **CERTIFICADO** : CM-001

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

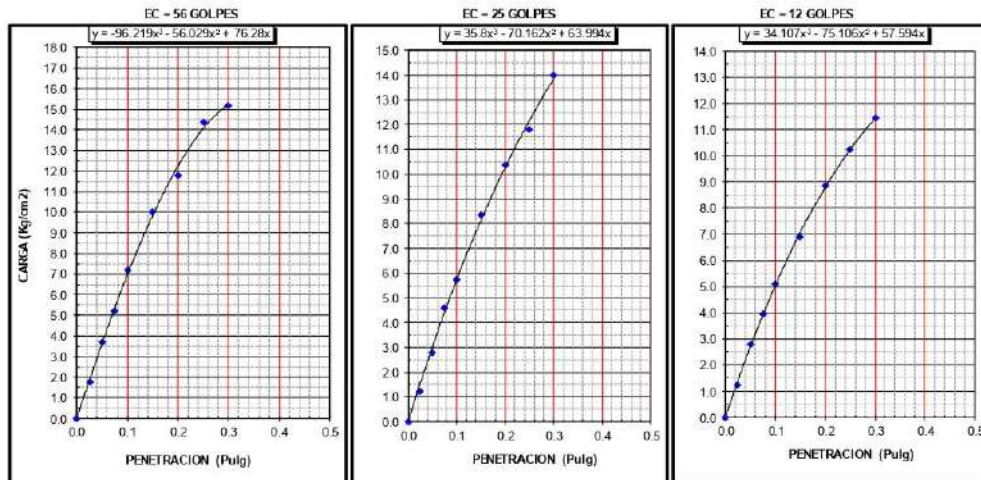


C.B.R AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.9	0.2":	11.6
C.B.R AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	8.1	0.2":	9.7
C.B.R AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	7.2	0.2":	8.3

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.749	gr/cc
Optimo Humedad	12.34	%

#### OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



*Atencio*  
 Atencio V. Bezaola Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## Informes de laboratorio de las muestras experimentales S2, S3, S4, S5



### INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN

#### SOLICITANTE

Acevedo Torres, Percy Leonel (ORCID: 0000-0002-9762-6071)  
Corcuera La Portilla, Carlos Criss (ORCID: 0000-0001-7526-2070)

**Tesis: Estabilización de suelos con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados – La Libertad, 2022**

**“Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente”**

**(8 % C.N. + 0.5% F.P + 5% F.M.)**

**OCTUBRE DEL 2022**

Augusto V. Begazo Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

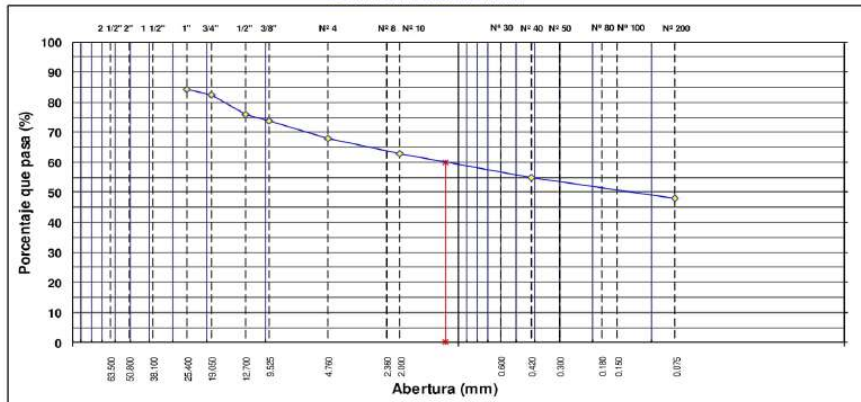
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E-107, E-204 - ASTM D-422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascaes - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
CALIGATA	: C-4	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 7/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 03+200
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	%RET. PARG.	%RET. AG.	% PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.730.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 899.0 gr	
2"	50.800				100.0		PESO FINO = 1.175.0 gr	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE LÍQUIDO = 23.42 %	
1"	25.400	274.0	15.8	15.8	84.2		LÍMITE PLÁSTICO = 18.19 %	
3/4"	19.050	28.0	1.6	17.5	82.5		ÍNDICE PLÁSTICO = 5.23 %	
1/2"	12.700	116.0	6.7	24.2	75.8		CLASF. AASHTO = A-4 [2]	
3/8"	9.525	38.0	2.2	26.4	73.6		CLASF. SUCCS = GC - GM	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 P.S. Seco: 1730.0 P.S. Lavado: 899.0 % 200	
# 4	4.760	99.0	5.7	32.1	67.9		% Grava = 32.1 %	
# 8	2.360						% Arena = 19.9 %	
# 10	2.000	89.0	5.1	37.2	62.8		% Fino = 48.0 %	
# 30	0.600						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad	
# 40	0.420	137.0	7.9	45.2	54.9			
# 50	0.300							
# 80	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	118.0	6.8	52.0	48.0			
< # 200	FONDO	831.0	48.0	100.0	0.0			
FINO		1.175.0					Coef. Uniformidad	
TOTAL		1.730.0					Coef. Curvatura	
Descripción suelo: Grava limo arcillosa con arena							Índice de Consistencia	19
							Pot. de Expansión	Bajo
								Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Alfonso V. Regalado*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



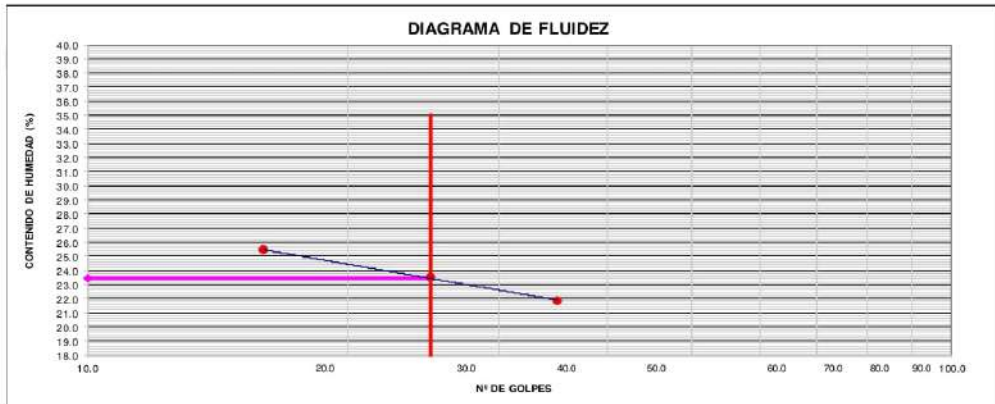
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-MF-Puente Ochaque, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 10+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 4	<b>FECHA</b>	: 7/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 03+200
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: IZQ

LÍMITE LÍQUIDO			
Nº TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.10	64.02	64.23
TARRO + SUELO SECO	58.90	59.30	59.00
AGUA	4.20	4.72	5.23
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	19.23	20.09	20.56
% DE HUMEDAD	21.84	23.49	25.44
Nº DE GOLPES	35	25	16

LÍMITE PLÁSTICO			
Nº TARRO	5	7	
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.16	
TARRO + SUELO SECO	27.35	26.25	
AGUA	1.77	1.91	
PESO DEL TARRO	17.51	15.87	
PESO DEL SUELO SECO	9.84	10.38	
% DE HUMEDAD	17.99	18.40	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	23.42
LÍMITE PLÁSTICO	18.19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.23

OBSERVACIONES

*Atencio*  
 M.º Andro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	<b>FECHA</b> : 07/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	3+200	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	I2Q	

**DATOS DEL PROCTOR**

MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.812
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.90 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12240	12260	12095	12270	11175	11450
Peso de molde	(gr)	7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo	(gr)	4407	4427	4149	4324	3939	4214
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.058	2.068	1.913	1.994	1.816	1.943
Humedad	(%)	13.73	16.38	13.91	18.31	13.89	21.28
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.810</b>	<b>1.777</b>	<b>1.679</b>	<b>1.685</b>	<b>1.595</b>	<b>1.602</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.00	216.00	253.00	230.00	223.00	224.00
Tarro + Suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua	(gr)	25.60	30.40	30.90	35.60	27.20	39.30
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>13.73</b>	<b>16.38</b>	<b>13.91</b>	<b>18.31</b>	<b>13.89</b>	<b>21.28</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		40	5			30	4			20	3		
0.050		53	7			38	5			30	4		
0.075		71	9			53	7			45	6		
0.100	70.5	93	12	11.8	16.6	66	9	8.90	12.6	66	9	7.75	11.0
0.150		115	15			92	12			78	10		
0.200	105.7	141	18	18.6	17.6	118	15	15.08	14.3	92	12	12.44	11.8
0.250		162	24			145	19			115	15		
0.300		220	28			181	23			126	16		
0.350													
0.400													

  
Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

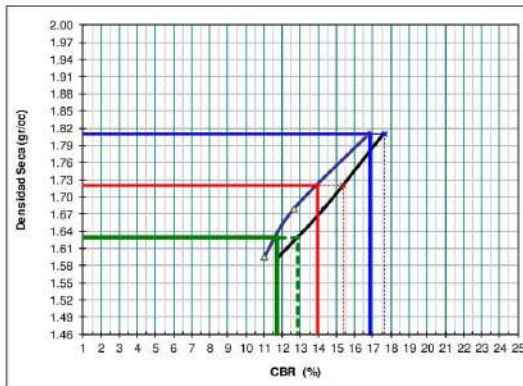
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas –  
 Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente”  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TECNICO** : F.L.G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M. **REVISADO POR** : A.B.G.  
**PROGRESIVA** 3+200 **FECHA** : 10/10/22  
**LADO** T2Q **CERTIFICADO** : CM-001

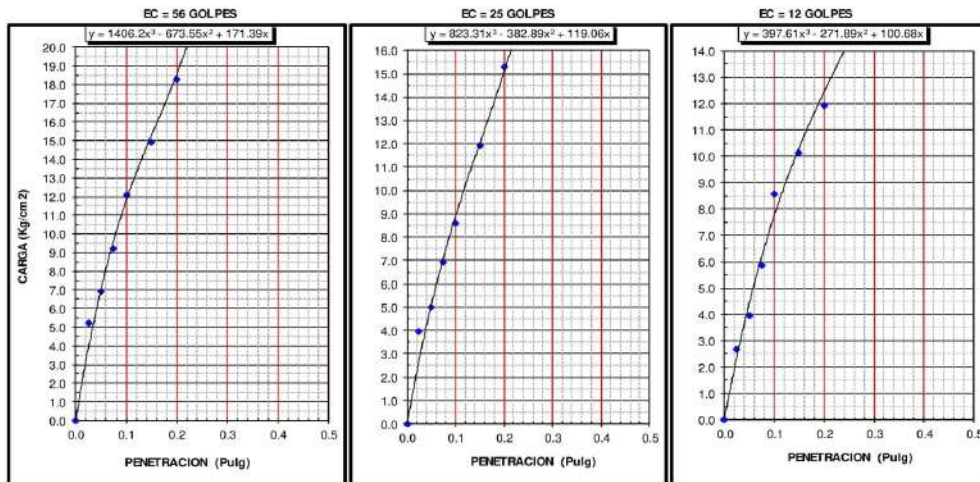
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	16.8	0.2":	17.6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	14.0	0.2":	15.3
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	11.7	0.2":	12.8

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.812	gr/cc
Optimo Humedad	13.90	%

OBSERVACIONES:



*Antonio V. Bezaola*  
 Msc. Antonio V. Bezaola Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

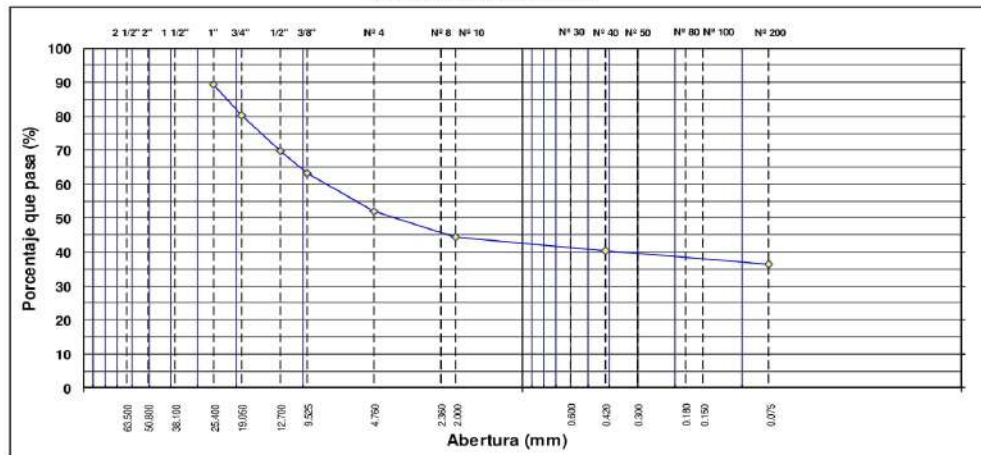
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C- 7	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 10/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 05+600
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1,230.0	gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	781.9	gr			
2"	50.800						PESO FINO	=	638.7	gr			
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	27.60	%			
1"	25.400	130.0	10.6	10.6	89.4		LÍMITE PLÁSTICO	=	20.56	%			
3/4"	19.050	112.0	9.1	19.7	80.3		ÍNDICE PLÁSTICO	=	7.04	%			
1/2"	12.700	130.0	10.6	30.3	69.8		CLASF. AASHTO	=	A-4	(0)			
3/8"	9.525	80.0	6.5	36.8	63.3		CLASF. SUCCS	=	GC				
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200			
# 4	4.760	139.3	11.3	48.1	51.9			1230.0	781.9	36.4			
# 8	2.360						% Grava	=	48.1	%			
# 10	2.000	92.3	7.5	55.6	44.4		% Arena	=	15.5	%			
# 30	0.600						% Fino	=	36.4	%			
# 40	0.420	48.1	3.9	59.5	40.5		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad			
# 50	0.300												
# 80	0.180						OBSERVACIONES:						
# 100	0.150												
# 200	0.075	50.2	4.1	63.6	36.4								
< # 200	FONDO	448.1	36.4	100.0	0.0								
FINO		638.7					Coef. Uniformidad				Índice de Consistencia		
TOTAL		1,230.0					Coef. Curvatura				2.0		
Descripción suelo:		Grava arcillosa con arena				Pot. de Expansión	Bajo	Estable					

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencio*  
 M.º Andro V. Begazo Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 0 +277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 7	<b>FECHA</b>	: 10/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 05+600
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

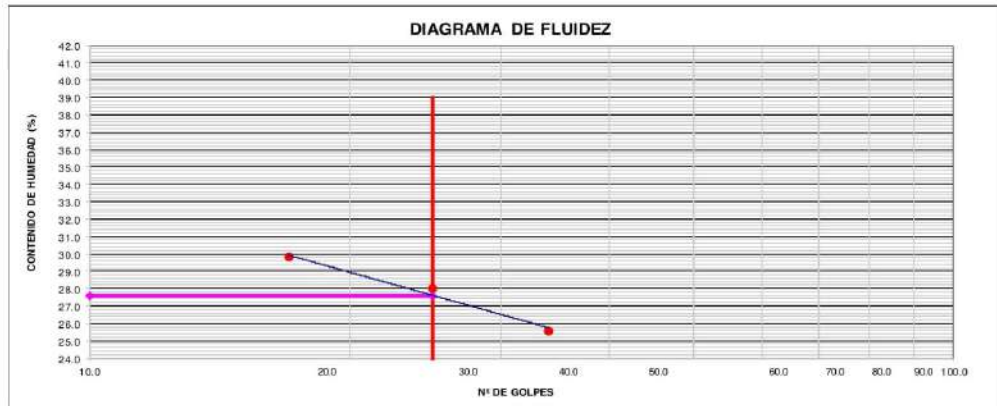
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	5	7	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	60.12	61.21	61.89
TARRO + SUELO SECO	55.96	56.40	56.50
AGUA	4.16	4.81	5.39
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	16.29	17.19	18.06
% DE HUMEDAD	25.54	27.98	29.84
Nº DE GOLPES	34	25	17

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	11	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.30
TARRO + SUELO SECO	27.15	26.17
AGUA	1.97	2.13
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.64	10.30
% DE HUMEDAD	20.44	20.68

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	27.60
LÍMITE PLÁSTICO	20.56
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.04

OBSERVACIONES

*Atencio*  
  
 M.º Atencio V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF.Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Casca, -Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	<b>FECHA</b> : 10/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	5+600	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER	

**DATOS DEL PROCTOR**  
 MÁXIMA DENSIDAD SECA : 1.812  
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 13.90 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde N°		10		11		12	
N° Capa		5		8		9	
Golpes por capa N°		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		12245	12260	12100	12290	11170	11521
Peso de molde (gr)		7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo (gr)		4412	4427	4154	4344	3934	4285
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		2.061	2.068	1.915	2.003	1.814	1.976
Humedad (%)		13.73	16.38	13.91	18.31	13.89	21.28
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.812</b>	<b>1.777</b>	<b>1.681</b>	<b>1.693</b>	<b>1.593</b>	<b>1.629</b>
Tarro N°							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		212.00	216.00	253.00	230.00	223.00	224.00
Tarro + Suelo seco (gr)		186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua (gr)		25.60	30.40	30.90	35.60	27.20	39.30
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Humedad (%)		13.73	16.38	13.91	18.31	13.89	21.28

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		43	6			35	5			25	3		
0.050		59	8			46	6			35	5		
0.075		78	10			60	8			56	7		
0.100	70.5	100	13	12.9	18.2	75	10	10.09	14.3	70	9	9.05	12.8
0.150		125	16			102	13			92	12		
0.200	105.7	150	19	19.8	18.8	125	16	16.23	15.4	112	15	14.36	13.6
0.250		192	25			156	20			124	16		
0.300		230	30			191	25			136	18		
0.350													
0.400													

  
 Alejandro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

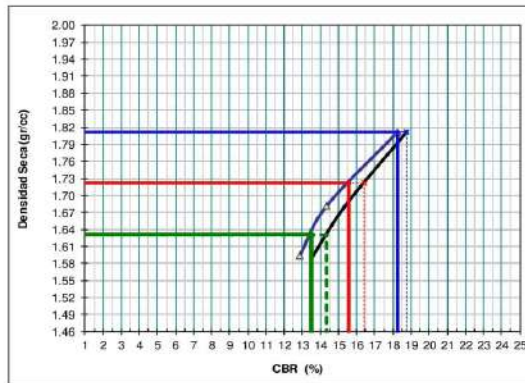
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas –  
 Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TECNICO** : F.L.G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M. **REVISADO POR** : A.B.G.  
**PROGRESIVA** : 5+600 **FECHA** : 13/10/22  
**LADO DER** **CERTIFICADO** : CM-001

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DEM.D.S. (%)	0.1":	18.2	0.2":	18.8
C.B.R. AL 95% DEM.D.S. (%)	0.1":	15.5	0.2":	16.4
C.B.R. AL 90% DEM.D.S. (%)	0.1":	13.5	0.2":	14.3

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.812	gr/cc
Optimo Humedad	13.90	%

#### OBSERVACIONES:

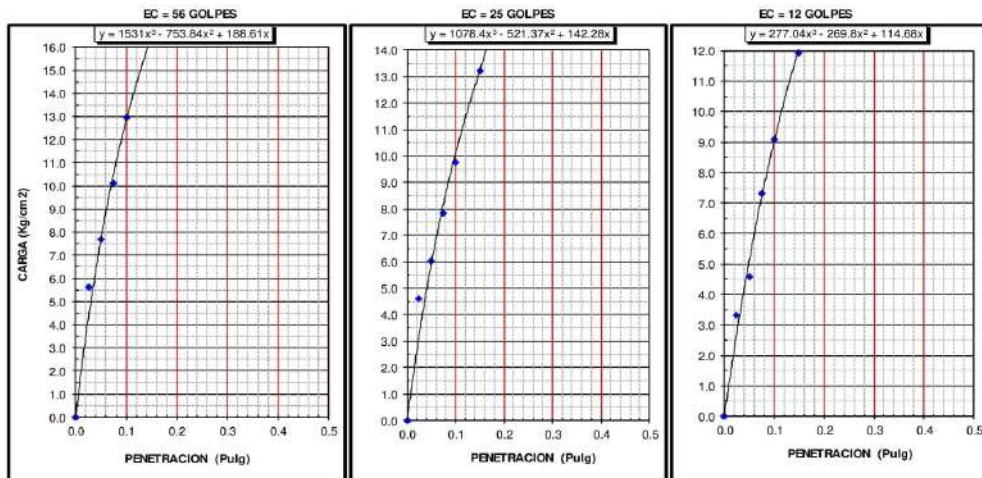
---



---



---



Alejandro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

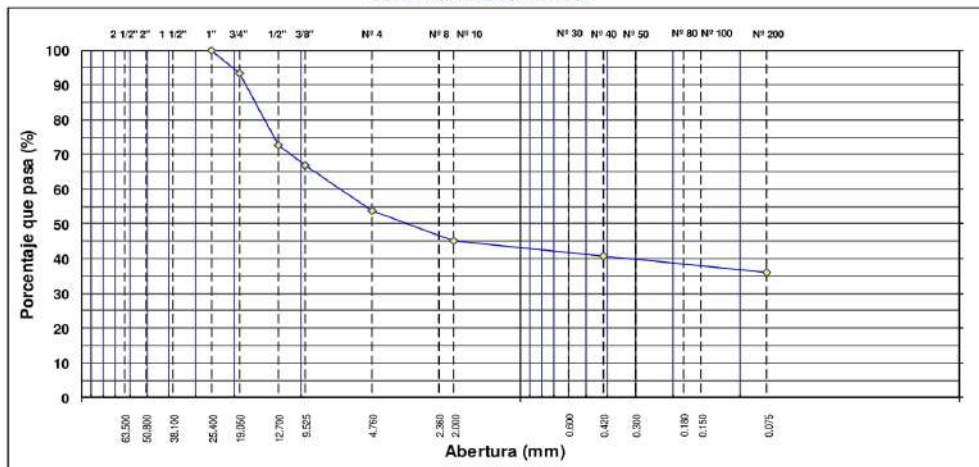
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E.107, E.204 - ASTM D.422 - AASHTO T.11, T.27 Y T.88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL CALICATA	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
MUESTRA	: M-1	INGº RESP.	: A.B.G.
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 15/10/2022
		KM	: 08+800
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%D PAGA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,050.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 671.0 gr	
2"	50.800						PESO FINO = 565.0 gr	
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO = 21.52 %	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO = 18.39 %	
3/4"	19.050	70.0	6.7	6.7	93.3		ÍNDICE PLÁSTICO = 3.13 %	
1/2"	12.700	218.0	20.8	27.4	72.6		CLASF. AASHTO = A-4 [0]	
3/8"	9.525	60.0	5.7	33.1	66.9		CLASF. SUCCS = GM	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 : P.S. Seco. : P.S. Lavado: % 200	
# 4	4.760	137.0	13.1	46.2	53.8		1050.0 671.0 36.1	
# 8	2.360						% Grava = 46.2 %	
# 10	2.000	90.0	8.6	54.8	45.2		% Arena = 17.7 %	
# 30	0.600						% Fino = 36.1 %	
# 40	0.420	49.0	4.7	59.4	40.6		% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. : % Humedad	
# 50	0.300							
# 80	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	47.0	4.5	63.9	36.1			
< # 200	FONDO	379.0	36.1	100.0	0.0			
FINO		565.0					Coeff. Uniformidad : Índice de Consistencia	
TOTAL		1,050.0					Coeff. Curvatura : 3.3	
Descripción suelo: Grava limosa con arena							Pot. de Expansión	Bajo Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencio*  
**Atencio**  
 M.º **Andrés V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



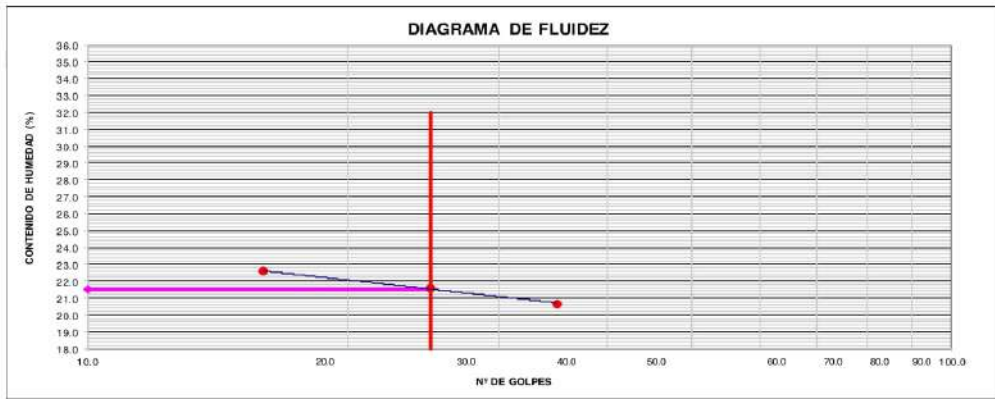
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



LÍMITES DE ATTERBERG		MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90	
<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 11	<b>FECHA</b>	: 15/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 08+800
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	11	13	15	
TARRO + SUELO HÚMEDO	61.91	60.84	62.81	
TARRO + SUELO SECO	58.10	57.00	58.32	
AGUA	3.81	3.84	4.49	
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44	
PESO DEL SUELO SECO	18.43	17.79	19.88	
% DE HUMEDAD	20.67	21.59	22.59	
Nº DE GOLPES	35	25	16	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	21	20		
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.21		
TARRO + SUELO SECO	27.31	26.30		
AGUA	1.81	1.91		
PESO DEL TARRO	17.51	15.87		
PESO DEL SUELO SECO	9.80	10.43		
% DE HUMEDAD	18.47	18.31		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	21.52
LÍMITE PLÁSTICO	18.39
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.13

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
 M.º **Andrés V. Begoza Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Caminio Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	<b>FECHA</b> : 15/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	8+800	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER.	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.746
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	21.50 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		4		5		6	
Nº Capa		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		12998	12835	11345	11489	11280	11486
Peso de molde (gr)		7844	7844	7262	7262	7402	7402
Peso del suelo húmedo (gr)		5154	4991	4083	4227	3878	4084
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2425	2425	2112	2112	2120	2120
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		2.125	2.058	1.933	2.001	1.829	1.926
Humedad (%)		21.65	22.39	21.26	23.56	22.68	25.70
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.747</b>	<b>1.682</b>	<b>1.594</b>	<b>1.619</b>	<b>1.491</b>	<b>1.532</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		236.00	246.00	251.00	246.00	238.00	248.00
Tarro + Suelo seco (gr)		194.00	201.00	207.00	199.10	194.00	197.30
Peso del Agua (gr)		42.00	45.00	44.00	46.90	44.00	50.70
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		194.00	201.00	207.00	199.10	194.00	197.30
<b>Humedad (%)</b>		<b>21.65</b>	<b>22.39</b>	<b>21.26</b>	<b>23.56</b>	<b>22.68</b>	<b>25.70</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		45	6			35	5			21	3		
0.050		60	8			46	6			35	5		
0.075		75	10			60	8			50	7		
0.100	70.5	99	13	12.7	18.0	78	10	10.15	14.4	66	9	8.17	11.6
0.150		121	16			100	13			80	10		
0.200	105.7	149	19	19.8	18.7	125	16	16.19	15.3	95	12	12.65	12.0
0.250		196	25			156	20			116	15		
0.300		230	30			190	25			128	17		
0.350													
0.400													

*Atencio*  
  
 M<sup>o</sup> Andro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

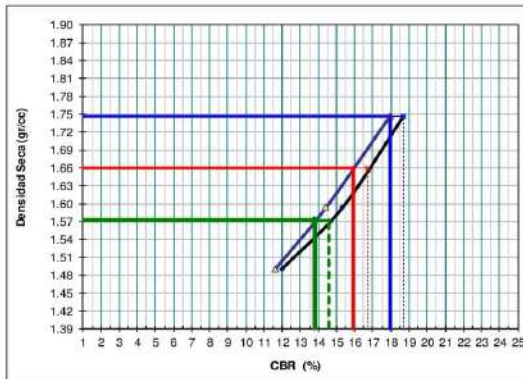
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.  
**PROGRESIVA** 8+800  
**LADO** DER

**TECNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 18/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

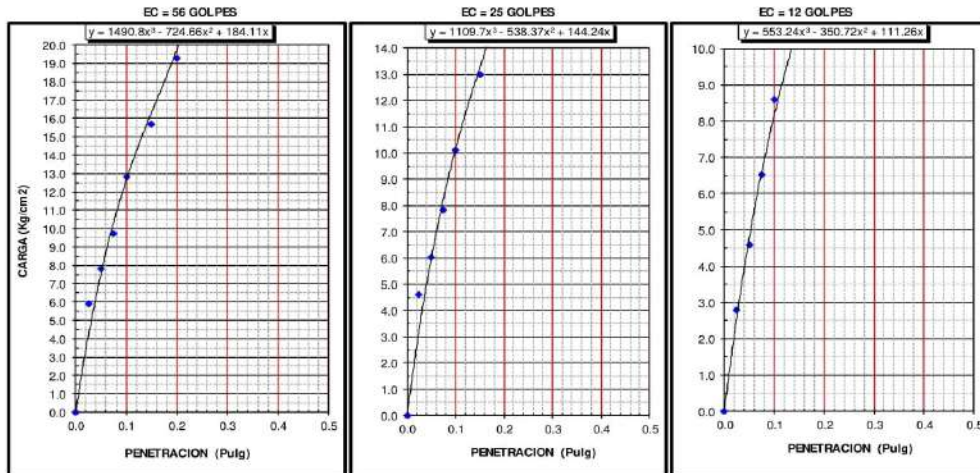
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	17.9	0.2":	18.7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.9	0.2":	16.7
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	13.8	0.2":	14.6

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.746	gr/cc
Optimo Humedad	21.50	%

OBSERVACIONES:



*Alfonso V. Bezaola*  
 Mtro. Alfonso V. Bezaola Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## INFORME TÉCNICO

### ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN

#### SOLICITANTE

Acevedo Torres, Percy Leonel (ORCID: 0000-0002-9762-6071)

Corcuera La Portilla, Carlos Criss (ORCID: 0000-0001-7526-2070)

**Tesis: Estabilización de suelos con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados – La Libertad, 2022**

**“Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente”**

**(8 % C.N. + 3.0% F.P + 15% F.M.)**

**OCTUBRE DEL 2022**



Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

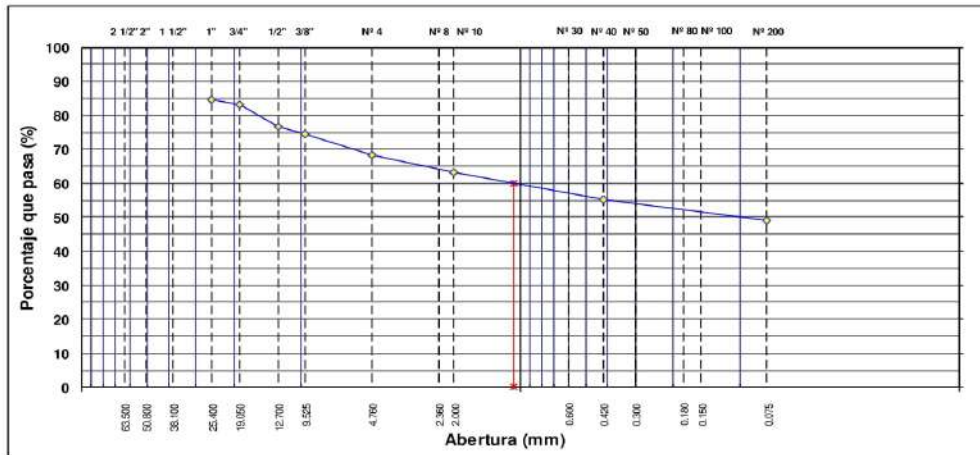
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E-107, E-204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinape, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-4	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 15/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 03+200
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,700.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 868.0 gr	
2"	50.800						PESO FINO = 1,164.0 gr	
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LIQUIDO = 23.42 %	
1"	25.400	260.0	15.3	15.3	84.7		LÍMITE PLÁSTICO = 18.19 %	
3/4"	19.050	28.0	1.7	16.9	83.1		ÍNDICE PLÁSTICO = 5.23 %	
1/2"	12.700	111.0	6.5	23.5	76.5		CLASF. AASHTO = A-4 (2)	
3/8"	9.525	38.0	2.2	25.7	74.3		CLASF. SUCCS = GC - GM	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 P.S. Seco. P.S. Lavado. % 200	
# 4	4.760	99.0	5.8	31.5	68.5		1700.0 868.0 48.9	
# 8	2.360						% Grava = 31.5 %	
# 10	2.000	89.0	5.2	36.8	63.2		% Arena = 19.5 %	
# 30	0.600						% Fino = 48.9 %	
# 40	0.420	137.0	8.1	44.8	55.2		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad	
# 50	0.300							
# 80	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	106.0	6.2	51.1	48.9			
< # 200	FONDO	832.0	48.9	100.0	0.0			
FINO		1,164.0					Ceef. Uniformidad Índice de Consistencia	
TOTAL		1,700.0					Ceef. Curvatura 19	
Descripción suelo: Grava limo arcillosa con arena							Pot. de Expansión	Bajo Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencido*  
 Atencido V. Begazo Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-MF-Puente Ochaño, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 4	<b>FECHA</b>	: 15/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 03+200
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: TZO

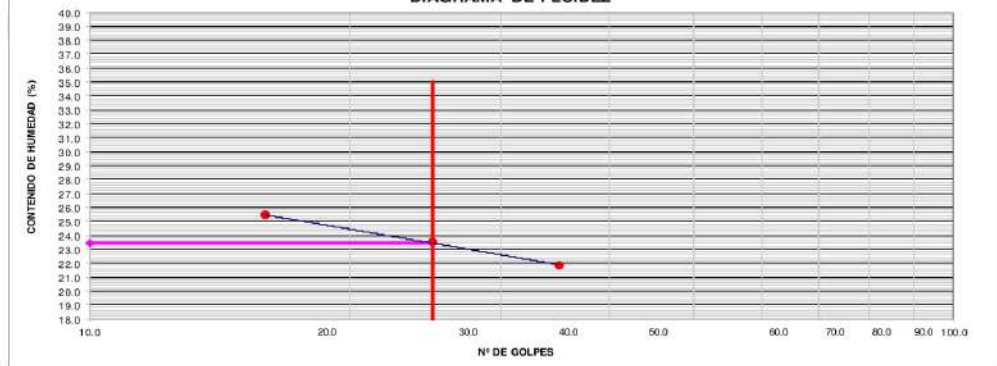
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.10	64.02	64.23
TARRO + SUELO SECO	58.90	59.30	59.00
AGUA	4.20	4.72	5.23
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	19.23	20.09	20.56
% DE HUMEDAD	21.84	23.49	25.44
Nº DE GOLPES	35	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	5	7
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.16
TARRO + SUELO SECO	27.35	26.25
AGUA	1.77	1.91
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.84	10.38
% DE HUMEDAD	17.99	18.40

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	23.42
LÍMITE PLÁSTICO	18.19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.23

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
  
 Alejandro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF. Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	<b>FECHA</b> : 15/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	: 3+200	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	: IZQ	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.800
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.60 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12225		12050		11123	
Peso de molde	(gr)	7833		7946		7236	
Peso del suelo húmedo	(gr)	4392		4104		3887	
Volumen del molde	(cm3)	2141		2169		2169	
Densidad húmeda	(gr/cm3)	2.051		1.892		1.792	
Humedad	(%)	13.79		13.55		13.66	
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm3)</b>	<b>1.802</b>		<b>1.666</b>		<b>1.577</b>	
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.00		253.00		223.00	
Tarro + Suelo seco	(gr)	186.30		222.80		196.20	
Peso del Agua	(gr)	25.70		30.20		26.80	
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	186.30		222.80		196.20	
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>13.79</b>		<b>13.55</b>		<b>13.66</b>	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		40	5			30	4			21	3		
0.050		58	7			40	5			30	4		
0.075		75	10			58	8			48	6		
0.100	70.5	93	12	11.9	16.9	68	9	9.39	13.3	67	9	7.91	11.2
0.150		110	14			99	13			81	11		
0.200	105.7	142	18	18.6	17.6	119	15	15.38	14.8	96	12	12.92	12.2
0.250		186	24			146	19			121	16		
0.300		221	29			187	24			139	18		
0.350													
0.400													

*Atencio*  
  
 Atencio V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

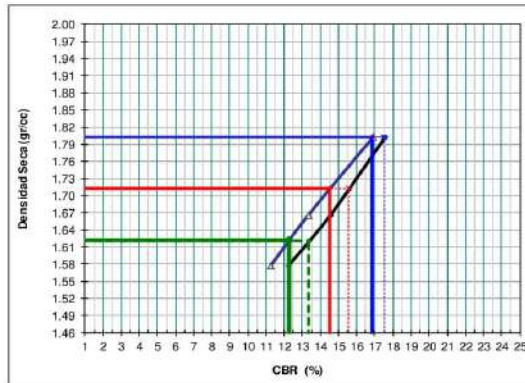
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente	
<b>TRAMO</b>	Puente Ochape - Sinupe	
<b>MUESTRA</b>	TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	<b>TÉCNICO</b> : F.L.G.
<b>PROGRESIVA</b>	3+200	<b>REVISADO POR</b> : A.B.G.
<b>LADO</b>	IZQ	<b>FECHA</b> : 18/10/22
		<b>CERTIFICADO</b> : CM-001

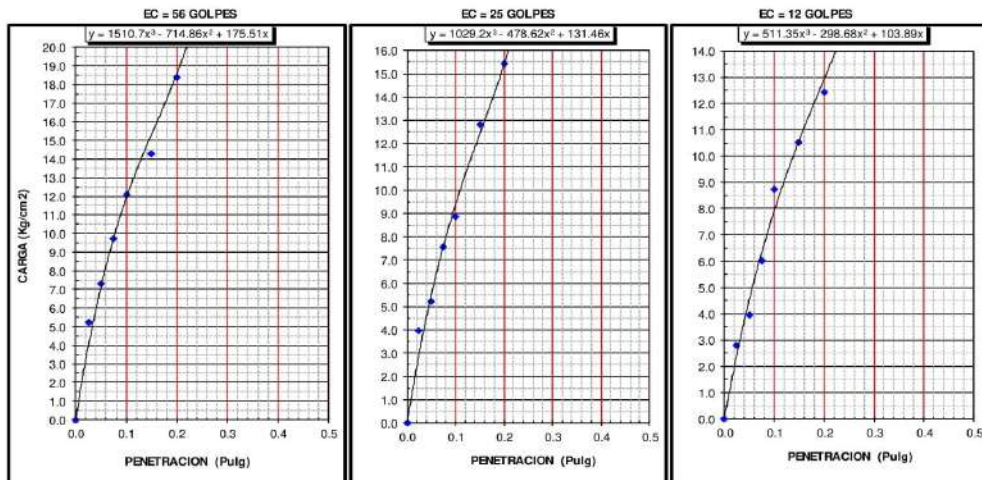
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	16.9	0.2":	17.5
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	14.5	0.2":	15.5
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	12.2	0.2":	13.4

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.800	gr/cc
Optimo Humedad	13.60	%

OBSERVACIONES:



*Alfonso B. G.*  
Miguel V. Bezaola Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



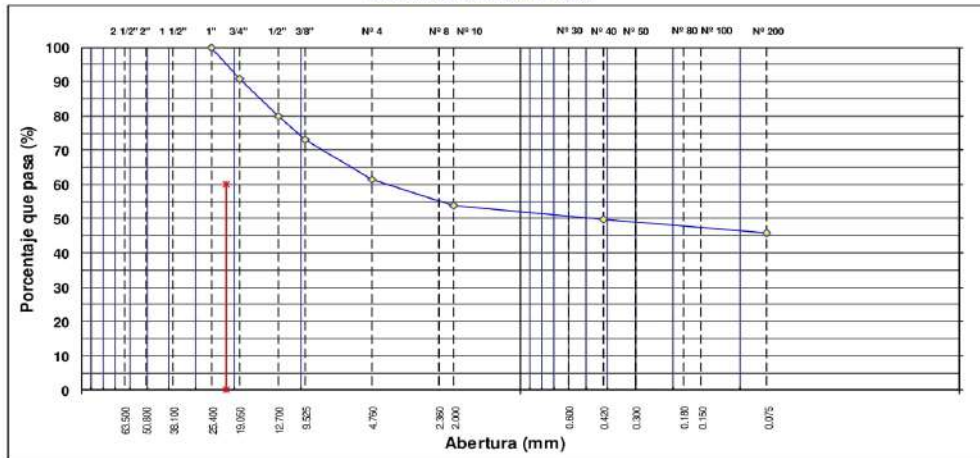
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MP-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinape, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
		TÉCNICO	: F.L.G.
MATERIAL CALICATA	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: C-7	FECHA	: 18/10/2022
PROFUND.	: M-1	KM	: 05+600
	: 0.00 - 1.50	LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.200.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	651.9 gr	
2"	50.800						PESO FINO	=	738.7 gr	
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	27.60 %	
1"	25.400		0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO	=	20.56 %	
3/4"	19.050	112.0	9.3	9.3	90.7		ÍNDICE PLÁSTICO	=	7.04 %	
1/2"	12.700	130.0	10.8	20.2	79.8		CLASF. AASHTO	=	A-4 [2]	
3/8"	9.525	80.0	6.7	26.8	73.2		CLASF. SUCCS	=	GC	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 4	4.760	139.3	11.6	38.4	61.6		1200.0	651.9	45.7	
# 8	2.360						% Grava	=	38.4 %	
# 10	2.000	92.3	7.7	46.1	53.9		% Arena	=	15.9 %	
# 30	0.600						% Fino	=	45.7 %	
# 40	0.420	48.1	4.0	50.1	49.9		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
# 50	0.300						OBSERVACIONES:			
# 80	0.180									
# 100	0.150									
# 200	0.075	50.2	4.2	54.3	45.7					
< # 200	FONDO	548.1	45.7	100.0	0.0					
FINO		738.7					Cof. Uniformidad		Índice de Consistencia	
TOTAL		1.200.0					Cof. Curvatura		2.0	
Descripción suelo: Grava arcillosa con arena							Pol. de Expansión	Bajo	Estable	

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencio*  
**Atencio**  
 M.º **Andrés V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-7	<b>FECHA</b>	: 18/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 05+600
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

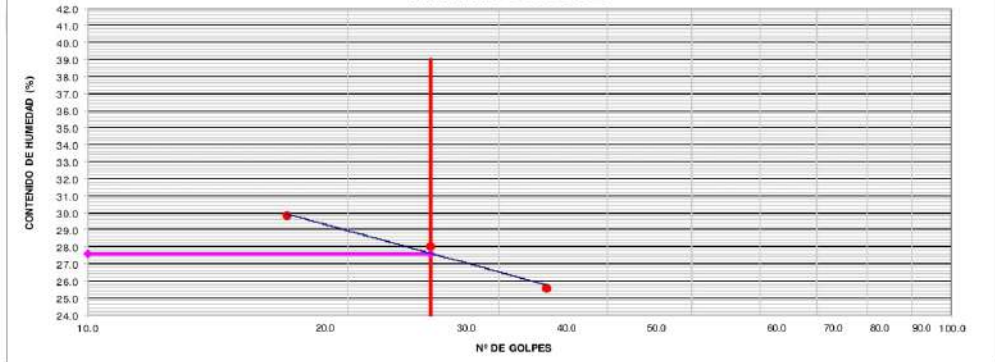
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	5	7	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	60.12	61.21	61.89
TARRO + SUELO SECO	55.96	56.40	56.50
AGUA	4.16	4.81	5.39
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	16.29	17.19	18.06
% DE HUMEDAD	25.54	27.98	29.84
Nº DE GOLPES	34	25	17

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	11	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.30
TARRO + SUELO SECO	27.15	26.17
AGUA	1.97	2.13
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.64	10.30
% DE HUMEDAD	20.44	20.68

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	27.60
LÍMITE PLÁSTICO	20.56
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.04

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
M.º **Andrés V. Begoza Giraldo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF.Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gasca - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	<b>FECHA</b> : 18/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	5+600	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER	

**DATOS DEL PROCTOR**  
 MÁXIMA DENSIDAD SECA : 1.820  
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 13.10 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)		12260		12120		11200	
Peso de molde (gr)		7833		7946		7236	
Peso del suelo húmedo (gr)		4427		4174		3964	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2141		2169		2169	
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )		2.068		1.924		1.828	
Humedad (%)		13.27		13.12		13.29	
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.826</b>		<b>1.701</b>		<b>1.614</b>	
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo (gr)		210.00		250.00		220.00	
Tarro + Suelo seco (gr)		185.40		221.00		194.20	
Peso del Agua (gr)		24.60		29.00		25.80	
Peso del tarro (gr)							
Peso del suelo seco (gr)		185.40		221.00		194.20	
<b>Humedad (%)</b>		<b>13.27</b>		<b>13.12</b>		<b>13.29</b>	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		43	6			38	5			21	3		
0.050		60	8			42	5			39	5		
0.075		81	11			59	8			58	8		
0.100	70.5	102	13	13.2	18.7	79	10	10.49	14.9	71	9	9.18	13.0
0.150		124	16			116	15			92	12		
0.200	105.7	180	23	22.5	21.3	131	17	17.90	16.9	121	16	15.63	14.8
0.250		221	29			174	23			146	19		
0.300		259	33			201	26			162	21		
0.350													
0.400													

  
 Alejandro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

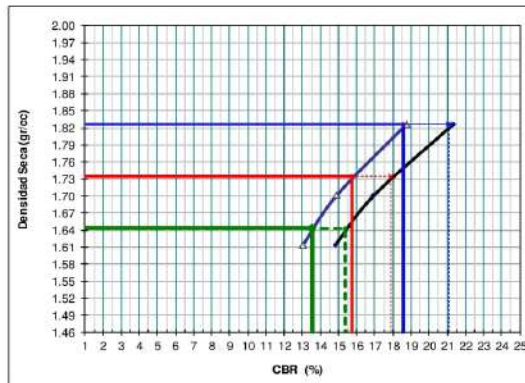
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas –  
 Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente”  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TÉCNICO** : F.L.G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M. **REVISADO POR** : A.B.G.  
**PROGRESIVA** : 5+600 **FECHA** : 21/10/22  
**LADO** : DER **CERTIFICADO** : CM-001

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

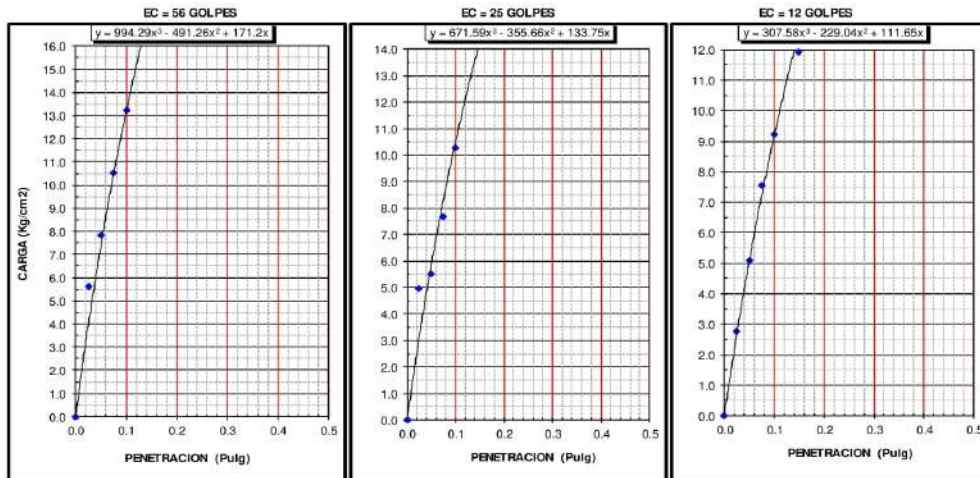


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	18.6	0.2":	21.1
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.8	0.2":	17.9
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	13.5	0.2":	15.4

#### Datos del Proctor

Densidad Seca	1.820	gr/cc
Optimo Humedad	13.10	%

#### OBSERVACIONES:



*Alfonso V. Bezaola*  
 Alfonso V. Bezaola Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

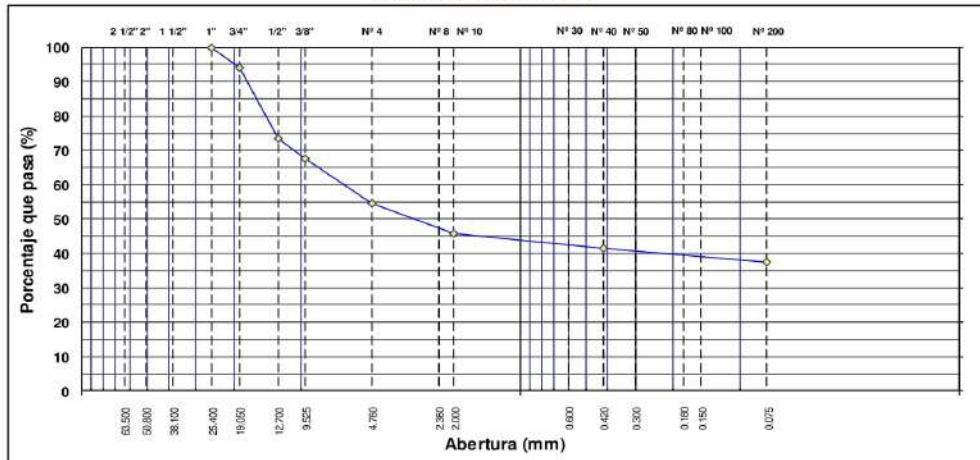
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E.107, E.204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C- 11	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 22/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 08+800
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARIC.	%RET. A.C.	%Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,040.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 650.0 gr	
2"	50.800						PESO FINO = 567.0 gr	
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = 21.52 %	
1"	25.400				100.0		LÍMITE PLÁSTICO = 18.39 %	
3/4"	19.050	60.0	5.8	5.8	94.2		ÍNDICE PLÁSTICO = 3.13 %	
1/2"	12.700	218.0	21.0	26.7	73.3		CLASF. AASHTO = A-4 [0]	
3/8"	9.525	58.0	5.6	32.3	67.7		CLASF. SUCCS = GM	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 : P.S. Seco : P.S. Lavado : % 200	
# 4	4.760	137.0	13.2	45.5	54.5		1040.0 : 650.0 : 37.5	
# 8	2.360						% Grava = 45.5 %	
# 10	2.000	89.0	8.6	54.0	46.0		% Arena = 17.0 %	
# 30	0.600						% Fino = 37.5 %	
# 40	0.420	47.0	4.5	58.6	41.4		% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. : % Humedad	
# 50	0.300							
# 80	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	41.0	3.9	62.5	37.5			
< # 200	FONDO	390.0	37.5	100.0	0.0			
FINO		567.0					Cof. Uniformidad : Índice de Consistencia	
TOTAL		1,040.0					Cof. Curvatura : 3.3	
Descripción suelo:	Grava limosa con arena						Pot. de Expansión	Bajo Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencio*  
**Atencio**  
 M.º **Andrés V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puente Ochahe, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P+ 15.0% F.M	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 11	<b>FECHA</b>	: 22/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 08+800
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

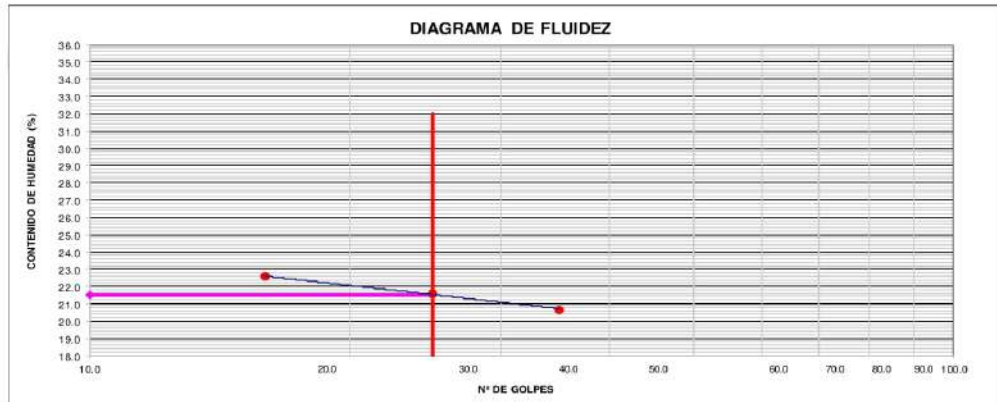
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	11	13	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	61.91	60.84	62.81
TARRO + SUELO SECO	58.10	57.00	58.32
AGUA	3.81	3.84	4.49
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	18.43	17.79	19.88
% DE HUMEDAD	20.67	21.59	22.59
Nº DE GOLPES	35	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	21	20
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.21
TARRO + SUELO SECO	27.31	26.30
AGUA	1.81	1.91
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.80	10.43
% DE HUMEDAD	18.47	18.31

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	21.52
LÍMITE PLÁSTICO	18.39
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.13

OBSERVACIONES

*Atencio*  
Miguel Ángel V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	<b>FECHA</b> : 22/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	8+800	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER.	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.750
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	20.10 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION						
		4		5		6
Molde Nº		4		5		6
Nº Capa		5		5		5
Golpes por capa Nº		56		25		12
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12930		11310		11213
Peso de molde	(gr)	7644		7262		7402
Peso del suelo húmedo	(gr)	5086		4048		3811
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2425		2112		2120
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.097		1.917		1.798
Humedad	(%)	19.84		20.19		20.42
Densidad seca	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.750		1.595		1.493
Tarro Nº						
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	235.00		250.00		230.00
Tarro + Suelo seco	(gr)	196.10		208.00		191.00
Peso del Agua	(gr)	38.90		42.00		39.00
Peso del tarro	(gr)					
Peso del suelo seco	(gr)	196.10		208.00		191.00
Humedad	(%)	19.84		20.19		20.42

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº											
		4				5				6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
pulg	kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		39	5			29	4			19	3		
0.050		58	8			42	5			31	4		
0.075		71	9			56	7			46	6		
0.100	70.5	92	12	12.3	17.4	72	9	9.70	13.8	60	8	7.87	11.2
0.150		124	16			103	13			84	11		
0.200	105.7	163	21	20.9	19.8	136	18	17.33	16.4	113	15	14.45	13.7
0.250		200	26			166	21			132	17		
0.300		229	30			201	26			141	18		
0.350													
0.400													

  
Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

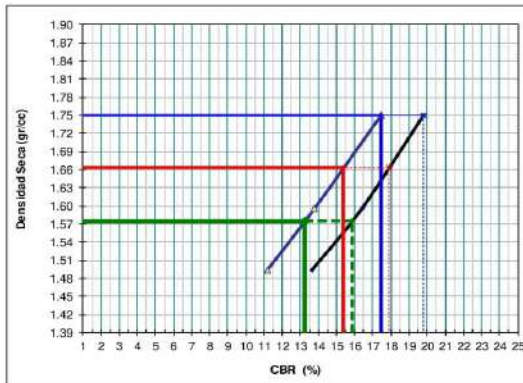
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	F.L.G.
<b>TRAMO</b>	Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 3.0% F.P + 15.0% F.M.	<b>FECHA</b>	25/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	8+800	<b>CERTIFICADO</b>	CM-001
<b>LADO</b>	DER		

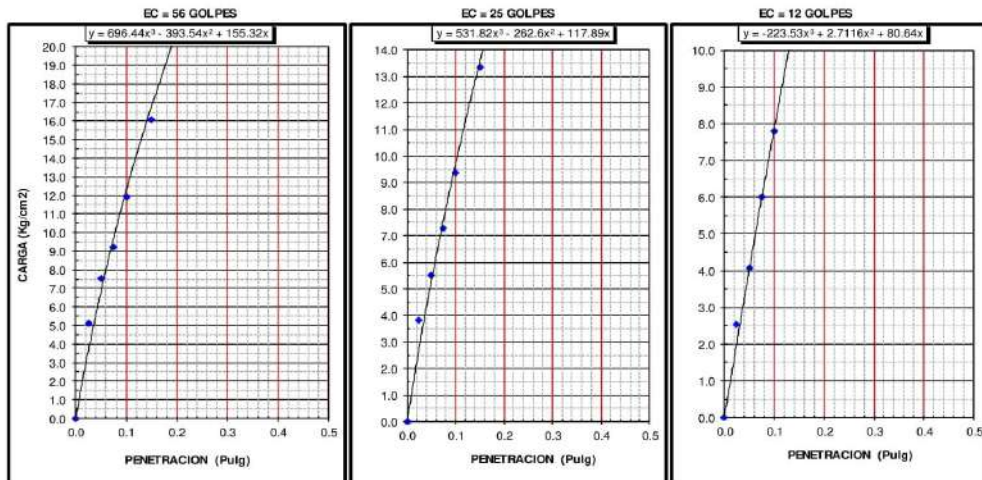
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	17.4	0.2":	19.8
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.4	0.2":	17.9
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	13.3	0.2":	15.9

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.750	gr/cc
Optimo Humedad	20.10	%

OBSERVACIONES:



*Alfonso V. Bezaola*  
Alfonso V. Bezaola Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



**INFORME TÉCNICO**  
**ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE**  
**PAVIMENTACIÓN**

**SOLICITANTE**

Acevedo Torres, Percy Leonel (ORCID: 0000-0002-9762-6071)

Corcuera La Portilla, Carlos Criss (ORCID: 0000-0001-7526-2070)

**Tesis: Estabilización de suelos con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados – La Libertad, 2022**

**“Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente”**

**(8 % C.N. + 1.5% F.P + 10% F.M.)**

**OCTUBRE DEL 2022**

  
Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

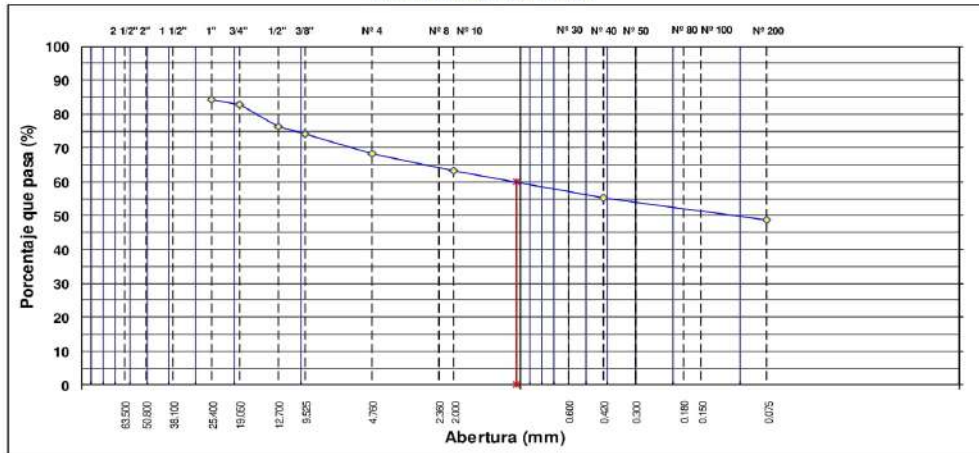
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Snupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C- 4	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 12/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 03+200
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1,730.0	gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	890.0	gr			
2"	50.800						PESO FINO	=	1,184.0	gr			
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	23.42	%			
1"	25.400	270.0	15.6	15.6	84.4		LÍMITE PLÁSTICO	=	18.19	%			
3/4"	19.050	28.0	1.6	17.2	82.8		ÍNDICE PLÁSTICO	=	5.23	%			
1/2"	12.700	111.0	6.4	23.7	76.4		CLASF. AASHTO	=	A-4	(2)			
3/8"	9.525	38.0	2.2	25.9	74.2		CLASF. SUCCS	=	GC - GM				
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200			
# 4	4.760	99.0	5.7	31.6	68.4			1730.0	890.0	48.6			
# 8	2.360						% Grava	=	31.6	%			
# 10	2.000	89.0	5.1	36.7	63.3		% Arena	=	19.9	%			
# 30	0.600						% Fino	=	48.6	%			
# 40	0.420	137.0	7.9	44.6	55.4		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad			
# 50	0.300												
# 80	0.180						OBSERVACIONES:						
# 100	0.150												
# 200	0.075	118.0	6.8	51.5	48.6								
< # 200	FONDO	840.0	48.5	100.0	0.0								
FINO		1,184.0					Coef. Uniformidad				Índice de Consistencia		
TOTAL		1,730.0					Coef. Curvatura				19		
Descripción suelo:		Grava limo arcillosa con arena					Pot. de Expansión	Bajo				Estable	

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencio*  
 M.º **Andrés V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme P.E.-M.F.-Puente Ochahe, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P+ 10% F.M.	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 4	<b>FECHA</b>	: 12/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 03+200
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: IZO

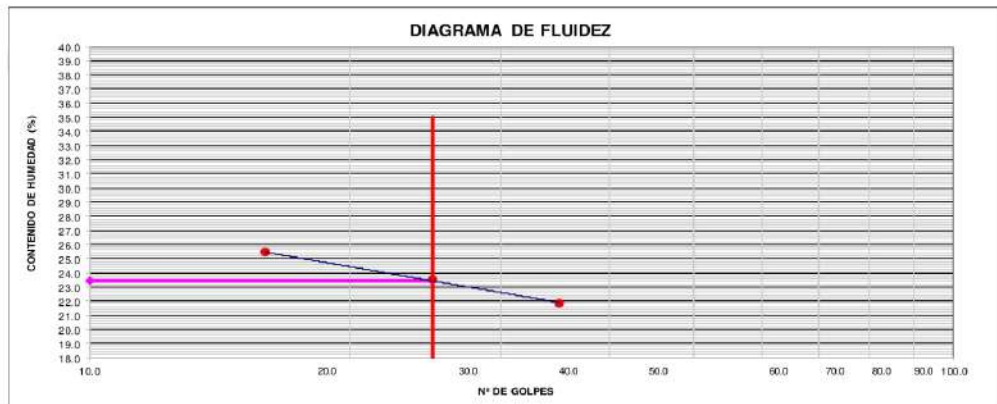
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.10	64.02	64.23
TARRO + SUELO SECO	58.90	59.30	59.00
AGUA	4.20	4.72	5.23
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	19.23	20.09	20.56
% DE HUMEDAD	21.84	23.49	25.44
Nº DE GOLPES	35	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	5	7
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.16
TARRO + SUELO SECO	27.35	26.25
AGUA	1.77	1.91
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.84	10.38
% DE HUMEDAD	17.99	18.40

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	23.42
LÍMITE PLÁSTICO	18.19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.23

OBSERVACIONES

*Atencido*  
Atencido V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF. Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	<b>FECHA</b> : 12/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	3+200	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	IZQ	

**DATOS DEL PROCTOR**

MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.826
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.10 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12260		12110		11200	
Peso de molde	(gr)	7833		7946		7236	
Peso del suelo húmedo	(gr)	4427		4164		3964	
Volumen del molde	(cm3)	2141		2169		2169	
Densidad húmeda	(gr/cm3)	2.068		1.920		1.828	
Humedad	(%)	13.25		12.95		13.20	
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm3)</b>	<b>1.826</b>		<b>1.700</b>		<b>1.615</b>	
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.00		253.00		223.00	
Tarro + Suelo seco	(gr)	187.20		224.00		197.00	
Peso del Agua	(gr)	24.80		29.00		26.00	
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	187.20		224.00		197.00	
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>13.25</b>		<b>12.95</b>		<b>13.20</b>	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		50	7			36	5			26	3		
0.050		63	8			45	6			36	5		
0.075		81	11			62	8			50	7		
0.100	70.5	103	13	13.1	18.6	72	9	10.11	14.3	71	9	8.64	12.3
0.150		116	15			103	13			86	11		
0.200	105.7	151	20	19.4	18.4	129	17	16.46	15.6	102	13	13.55	12.8
0.250		192	25			156	20			126	16		
0.300		231	30			191	25			145	19		
0.350													
0.400													

  
Alejandro V. Begazo Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

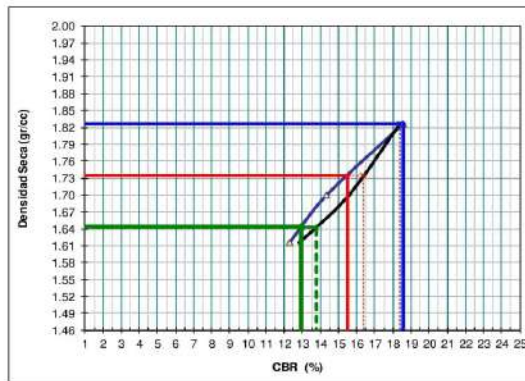
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

<b>PROYECTO</b>	Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	F.L.G.
<b>TRAMO</b>	Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b>	A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	<b>FECHA</b>	15/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	3+200	<b>CERTIFICADO</b>	CM-001
<b>LADO</b>	TZQ		

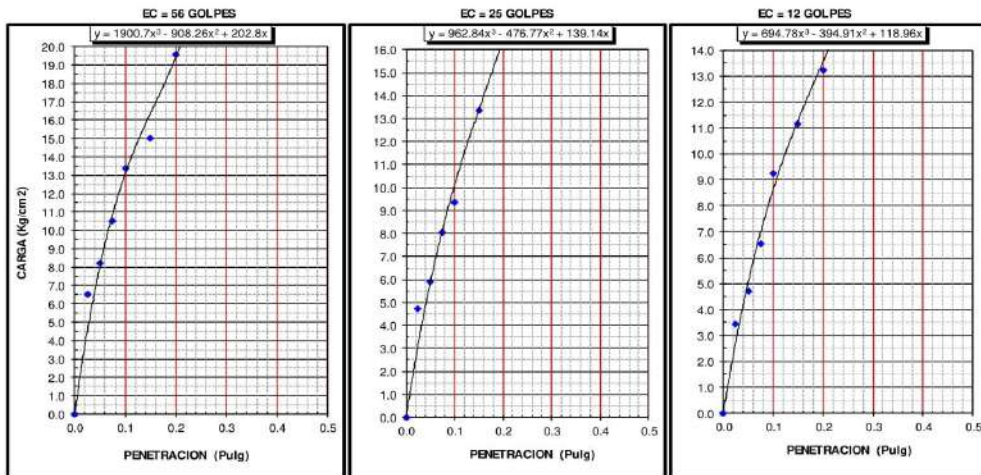
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	18.6	0.2"	18.4
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	15.5	0.2"	16.4
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1"	13.0	0.2"	13.7

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.826	gr/cc
Óptimo Humedad	13.10	%

OBSERVACIONES:



*Alfonso V. Begoza Giraldo*  
 Mtro. Alfonso V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

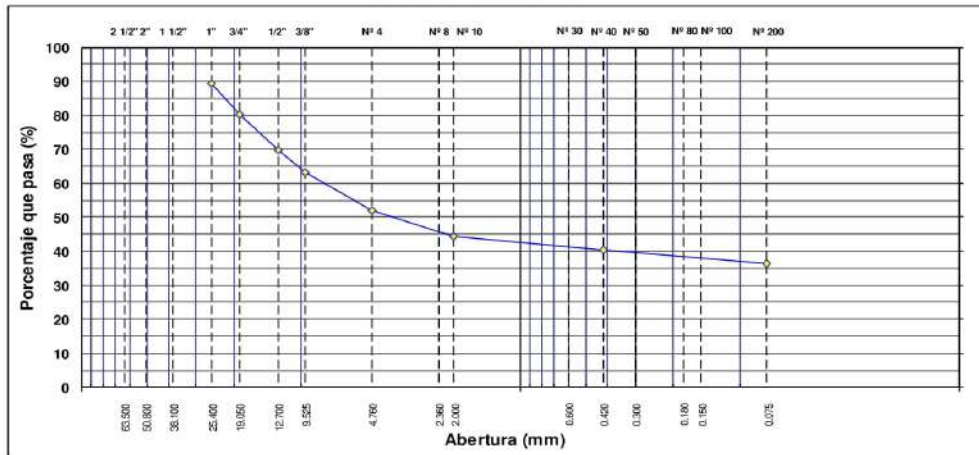
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E-107, E-204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinape, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-7	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 14/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 05+600
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.230.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 781.9 gr	
2"	50.800						PESO FINO = 638.7 gr	
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LIQUIDO = 27.60 %	
1"	25.400	130.0	10.6	10.6	89.4		LÍMITE PLÁSTICO = 20.56 %	
3/4"	19.050	112.0	9.1	19.7	80.3		ÍNDICE PLÁSTICO = 7.04 %	
1/2"	12.700	130.0	10.6	30.3	69.8		CLASF. AASHTO = A-4 (0)	
3/8"	9.525	80.0	6.5	36.8	63.3		CLASF. SUCCS = GC	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200 P.S. Seco: P.S. Lavado: % 200	
# 4	4.760	139.3	11.3	48.1	51.9		1230.0 781.9 36.4	
# 8	2.360						% Grava = 48.1 %	
# 10	2.000	92.3	7.5	55.6	44.4		% Arena = 15.5 %	
# 30	0.600						% Fino = 36.4 %	
# 40	0.420	48.1	3.9	59.5	40.5		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad	
# 50	0.300							
# 80	0.180						OBSERVACIONES:	
# 100	0.150							
# 200	0.075	50.2	4.1	63.6	36.4			
< # 200	FONDO	448.1	36.4	100.0	0.0			
FINO		638.7					Ceef. Uniformidad Índice de Consistencia	
TOTAL		1.230.0					Ceef. Curvatura 2.0	
Descripción suelo:	Grava arcillosa con arena					Pot. de Expansión	Bajo	Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencio*  
 M.º **Andrés V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 0+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 7	<b>FECHA</b>	: 14/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 05+600
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

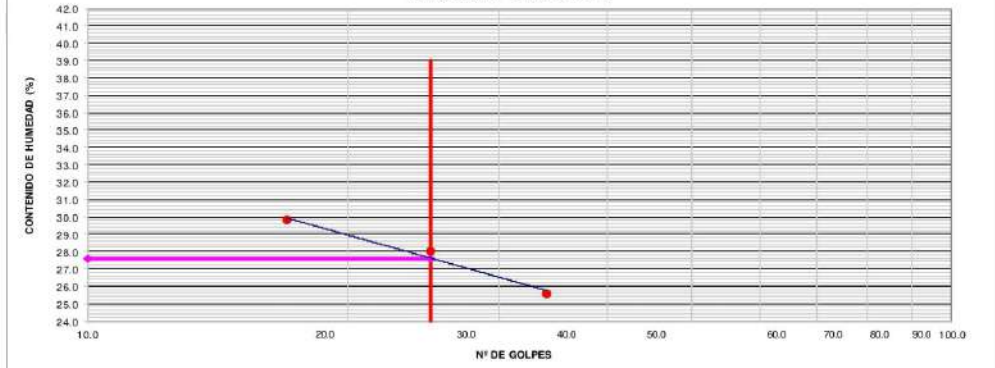
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	5	7	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	60.12	61.21	61.89
TARRO + SUELO SECO	55.96	56.40	56.50
AGUA	4.16	4.81	5.39
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	16.29	17.19	18.06
% DE HUMEDAD	25.54	27.98	29.84
Nº DE GOLPES	34	25	17

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	11	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.30
TARRO + SUELO SECO	27.15	26.17
AGUA	1.97	2.13
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.64	10.30
% DE HUMEDAD	20.44	20.68

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	27.60
LÍMITE PLÁSTICO	20.56
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.04

#### OBSERVACIONES

*Atestado*  
  
 Andrés V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF. Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Gascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F. L. G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sirupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	<b>FECHA</b> : 14/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	5+600	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER	

**DATOS DEL PROCTOR**  
 MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.840  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 12.90 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.) (AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION						
Molde Nº		10		11		12
Nº Capa		5		8		9
Golpes por capa Nº		56		25		12
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12260		12120		11200
Peso de molde	(gr)	7833		7946		7236
Peso del suelo húmedo	(gr)	4427		4174		3964
Volumen del molde	(cm3)	2141		2169		2169
Densidad húmeda	(gr/cm3)	2.068		1.924		1.828
Humedad	(%)	12.77		12.95		12.63
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm3)</b>	<b>1.834</b>		<b>1.703</b>		<b>1.623</b>
Tarro Nº						
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.00		253.00		223.00
Tarro + Suelo seco	(gr)	188.00		224.00		198.00
Peso del Agua	(gr)	24.00		29.00		25.00
Peso del tarro	(gr)					
Peso del suelo seco	(gr)	188.00		224.00		198.00
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>12.77</b>		<b>12.95</b>		<b>12.63</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		53	7			45	6			30	4		
0.050		68	9			51	7			45	6		
0.075		89	12			66	9			63	8		
0.100	70.5	110	14	14.6	20.7	85	11	11.54	16.4	78	10	10.27	14.6
0.150		135	17			121	16			102	13		
0.200	105.7	190	25	23.8	22.5	141	18	18.97	18.0	131	17	16.84	15.9
0.250		230	30			185	24			156	20		
0.300		265	34			210	27			174	23		
0.350													
0.400													

*Atencio*  
 M. Sc. **Andrés V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



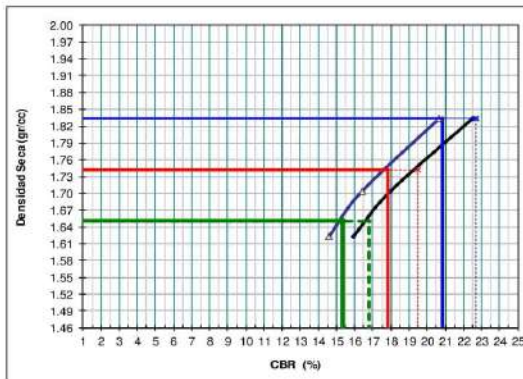
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas –  
 Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente”  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.  
**PROGRESIVA** : 5+600  
**LADO** : DER  
**TÉCNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 17/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

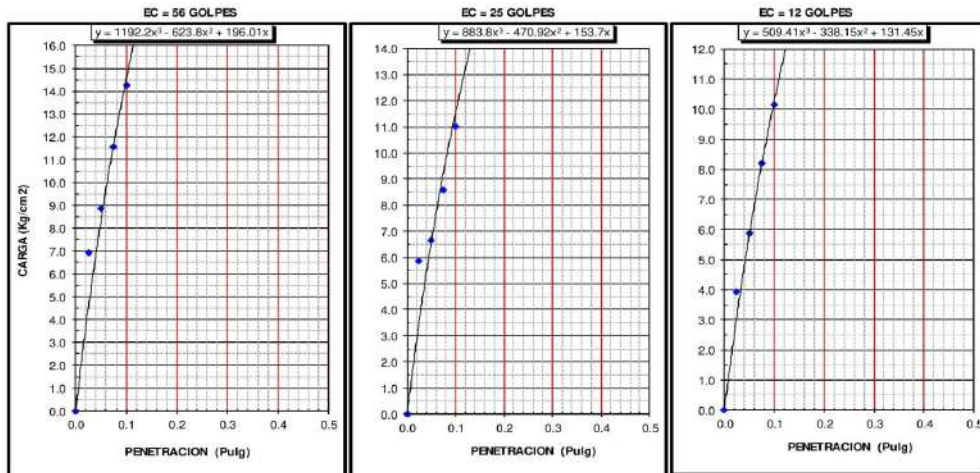
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	20.9	0.2":	22.7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	17.9	0.2":	19.5
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.3	0.2":	16.8

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.840	gr/cc
Optimo Humedad	12.90	%

OBSERVACIONES:



*Alfonso V. Begoza Giraldo*  
 M.º Alfonso V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

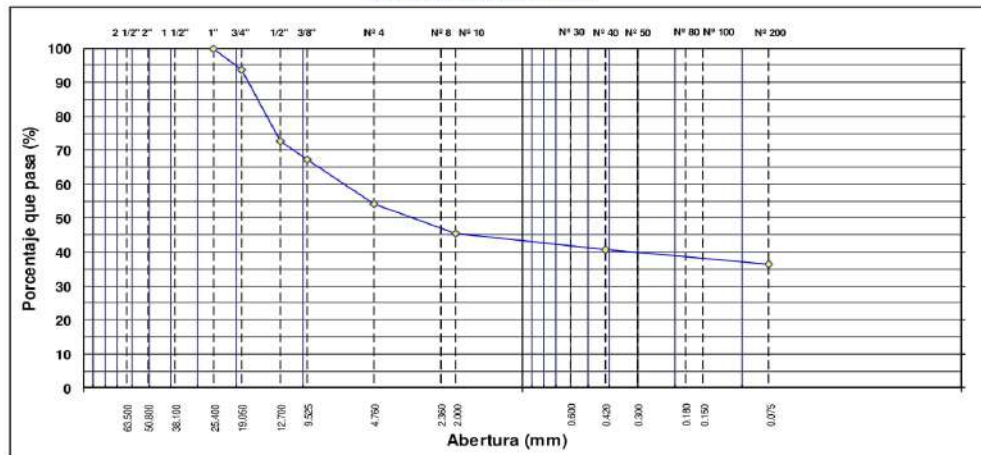
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C- 11	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 19/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 08+800
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1,040.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	662.0 gr	
2"	50.800						PESO FINO	=	562.0 gr	
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO	=	21.52 %	
1"	25.400				100.0		LÍMITE PLÁSTICO	=	18.39 %	
3/4"	19.050	65.0	6.3	6.3	93.8		ÍNDICE PLÁSTICO	=	3.13 %	
1/2"	12.700	218.0	21.0	27.2	72.8		CLASF. AASHTO	=	A-4 (0)	
3/8"	9.525	58.0	5.6	32.8	67.2		CLASF. SUCCS	=	GM	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 4	4.760	137.0	13.2	46.0	54.0			1040.0	662.0	36.3
# 8	2.360						% Grava	=	46.0 %	
# 10	2.000	90.0	8.7	54.6	45.4		% Arena	=	17.7 %	
# 30	0.600						% Fino	=	36.4 %	
# 40	0.420	47.0	4.5	59.1	40.9		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
# 50	0.300									
# 80	0.180						OBSERVACIONES:			
# 100	0.150									
# 200	0.075	47.0	4.5	63.7	36.4					
< # 200	FONDO	378.0	36.3	100.0	0.0					
FINO		562.0					Coef. Uniformidad			Índice de Consistencia
TOTAL		1,040.0					Coef. Curvatura			3.3
Descripción suelo:		Grava limosa con arena				Pot. de Expansión	Bajo	Estable		

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atunando*  
 M.º **Andrés V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-MF-Puente Ochahe, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 10+277	<b>N° REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	<b>ING° RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 11	<b>FECHA</b>	: 19/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 08+800
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

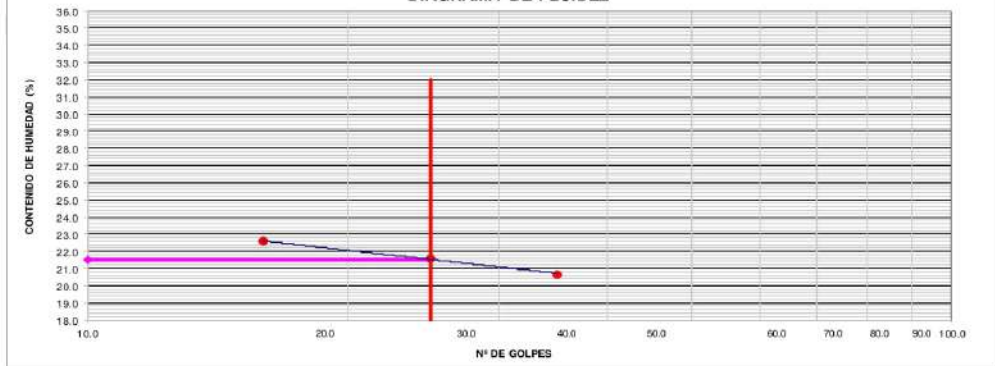
### LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	11	13	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	61.91	60.84	62.81
TARRO + SUELO SECO	58.10	57.00	58.32
AGUA	3.81	3.84	4.49
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	18.43	17.79	19.86
% DE HUMEDAD	20.67	21.59	22.59
N° DE GOLPES	35	25	16

### LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	21	20
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.21
TARRO + SUELO SECO	27.31	26.30
AGUA	1.81	1.91
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.80	10.43
% DE HUMEDAD	18.47	18.31

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	21.52
LÍMITE PLÁSTICO	18.39
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.13

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
Miguel V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.	<b>FECHA</b> : 19/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	8+800	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER.	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.780
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	19.60 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.) (AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION						
		4		5		6
Molde N°		4		5		6
N° Capa		5		5		5
Golpes por capa N°		56		25		12
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	13040		11386		11296
Peso de molde	(gr)	7644		7262		7402
Peso del suelo húmedo	(gr)	5196		4124		3894
Volumen del molde	(cm3)	2425		2112		2120
Densidad húmeda	(gr/cm3)	2.143		1.953		1.837
Humedad	(%)	19.80		19.52		20.20
Densidad seca	(gr/cm3)	1.789		1.634		1.528
Tarro N°						
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	236.00		251.00		238.00
Tarro + Suelo seco	(gr)	197.00		210.00		198.00
Peso del Agua	(gr)	39.00		41.00		40.00
Peso del tarro	(gr)					
Peso del suelo seco	(gr)	197.00		210.00		198.00
Humedad	(%)	19.80		19.52		20.20

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		50	7			37	5			25	3		
0.050		65	8			51	7			40	5		
0.075		82	11			66	9			55	7		
0.100	70.5	106	14	14.0	19.8	82	11	11.18	15.9	70	9	9.24	13.1
0.150		135	17			115	15			95	12		
0.200	105.7	175	23	22.3	21.1	145	19	18.65	17.7	121	16	15.71	14.9
0.250		210	27			178	23			145	19		
0.300		241	31			213	28			156	20		
0.350													
0.400													

  
Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

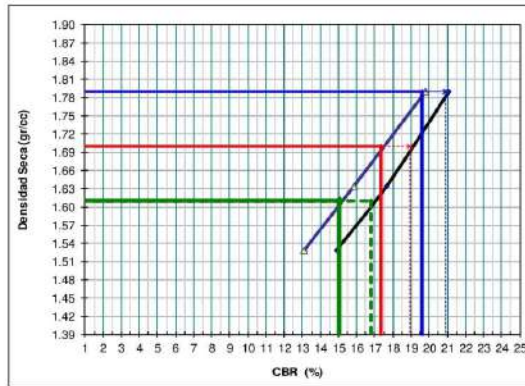
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 1.5% F.P + 10% F.M.  
**PROGRESIVA** : 6+800  
**LADO** : DER

**TECNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 22/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DEM.D.S. (%)	0.1":	19.6	0.2":	20.9
C.B.R. AL 95% DEM.D.S. (%)	0.1":	17.3	0.2":	18.9
C.B.R. AL 90% DEM.D.S. (%)	0.1":	15.0	0.2":	16.8

#### Datos del Proctor

Densidad Seca	1.780	gr/cc
Optimo Humedad	19.60	%

#### OBSERVACIONES:

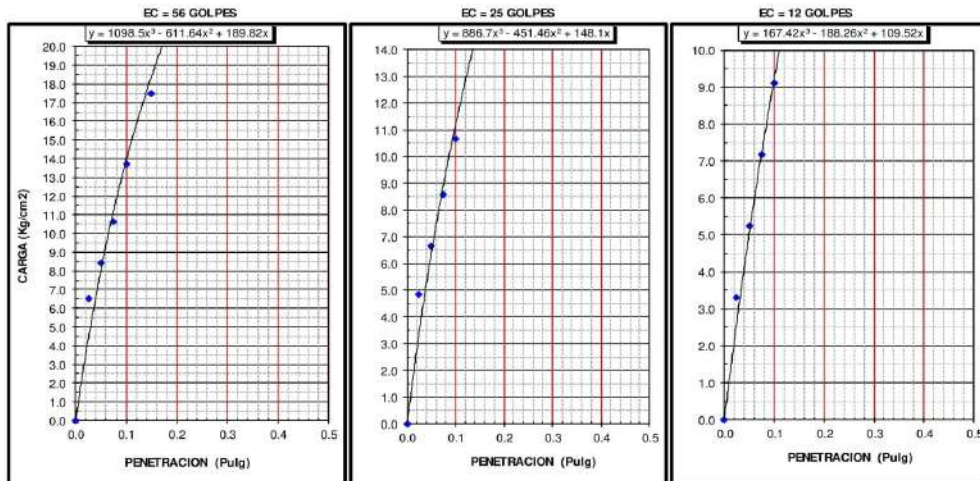
---



---



---



*Alfonso V. Begazo*  
 Msc. Alfonso V. Begazo Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

**INFORME TÉCNICO**  
**ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE**  
**PAVIMENTACIÓN**

**SOLICITANTE**

Acevedo Torres, Percy Leonel (ORCID: 0000-0002-9762-6071)  
Corcuera La Portilla, Carlos Criss (ORCID: 0000-0001-7526-2070)

**Tesis: Estabilización de suelos con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados – La Libertad, 2022**

**“Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente”**

**(8 % C.N. + 0.5% F.P + 5% F.M.)**

**OCTUBRE DEL 2022**

  
Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

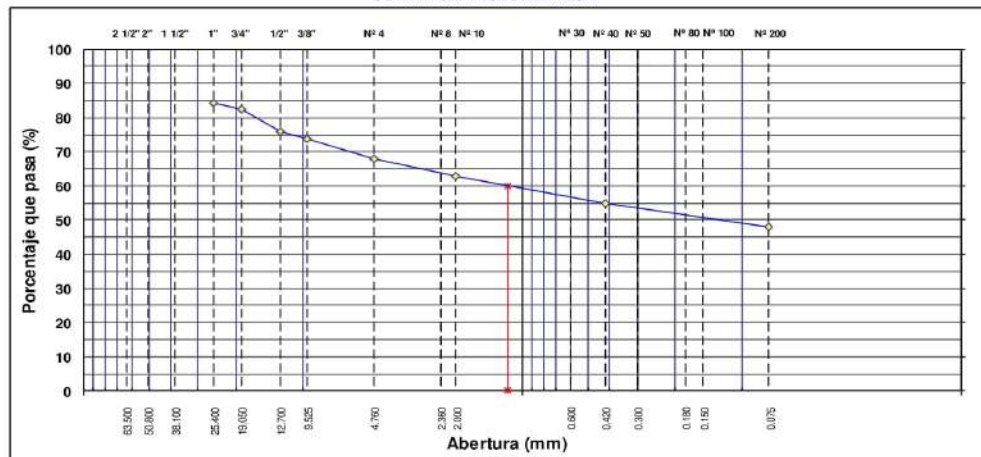
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C-4	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 7/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 03+200
		LADO	: IZQ

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. FARG.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,730.0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 899.0 gr	
2"	50.800				100.0		PESO FINO = 1,175.0 gr	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE LIQUIDO = 23.42 %	
1"	25.400	274.0	15.8	15.8	84.2		LÍMITE PLÁSTICO = 18.19 %	
3/4"	19.050	28.0	1.6	17.5	82.5		INDICE PLÁSTICO = 5.23 %	
1/2"	12.700	116.0	6.7	24.2	75.8		CLASF. AASHTO = A-4 [2]	
3/8"	9.525	38.0	2.2	26.4	73.6		CLASF. SUCCS = GC - GM	
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	
# 4	4.760	99.0	5.7	32.1	67.9		P.S. Seco: 1730.0 % 200	
# 8	2.360						P.S. Lavado: 899.0 % 200	
# 10	2.000	89.0	5.1	37.2	62.8		% Grava = 32.1 %	
# 30	0.600						% Arena = 19.9 %	
# 40	0.420	137.0	7.9	45.2	54.9		% Fino = 46.0 %	
# 50	0.300						% HUMEDAD	
# 80	0.180						P.S.H. P.S.S. % Humedad	
# 100	0.150						OBSERVACIONES:	
# 200	0.075	118.0	6.8	52.0	48.0			
< # 200	FONDO	831.0	48.0	100.0	0.0			
FINO		1,175.0					Coef. Uniformidad	
TOTAL		1,730.0					Coef. Curvatura	
Descripción suelo: Grava limo arcillosa con arena								Índice de Consistencia
								19
							Pei. de Expansión	Bajo
								Estable

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencido*  
Atencido V. Bezaola Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo

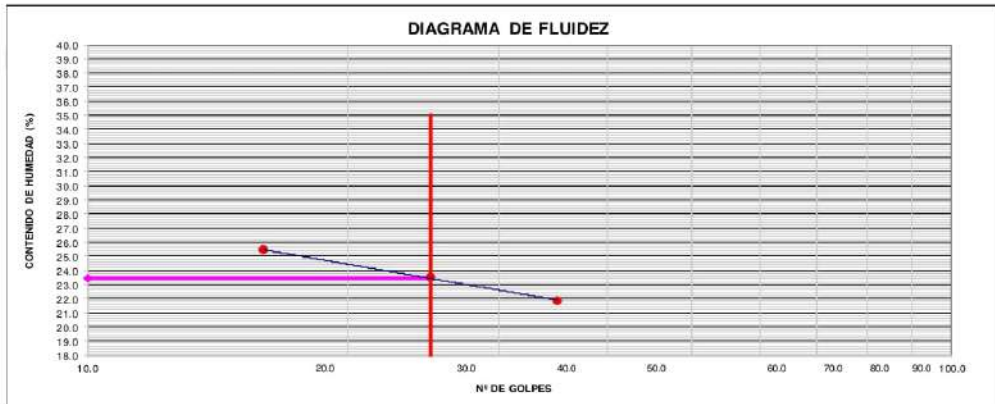


CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-MF-Puente Ochaque, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0+000 hasta el km 10+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C-4	<b>FECHA</b>	: 7/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 03+200
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: IZQ

LÍMITE LÍQUIDO			
Nº TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	63.10	64.02	64.23
TARRO + SUELO SECO	58.90	59.30	59.00
AGUA	4.20	4.72	5.23
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	19.23	20.09	20.56
% DE HUMEDAD	21.84	23.49	25.44
Nº DE GOLPES	35	25	16

LÍMITE PLÁSTICO			
Nº TARRO	5	7	
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.16	
TARRO + SUELO SECO	27.35	26.25	
AGUA	1.77	1.91	
PESO DEL TARRO	17.51	15.87	
PESO DEL SUELO SECO	9.84	10.38	
% DE HUMEDAD	17.99	18.40	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	23.42
LÍMITE PLÁSTICO	18.19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.23

OBSERVACIONES

*Atencioso*  
 M.º Andro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Gascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A. B. G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	<b>FECHA</b> : 07/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	3+200	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	I2Q	

**DATOS DEL PROCTOR**

MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.812
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	13.90 %

### ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
Molde Nº		10		11		12	
Nº Capa		5		8		9	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12240	12260	12095	12270	11175	11450
Peso de molde	(gr)	7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo	(gr)	4407	4427	4149	4324	3939	4214
Volumen del molde	(cm3)	2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda	(gr/cm3)	2.058	2.068	1.913	1.994	1.816	1.943
Humedad	(%)	13.73	16.38	13.91	18.31	13.89	21.28
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm3)</b>	<b>1.810</b>	<b>1.777</b>	<b>1.679</b>	<b>1.685</b>	<b>1.595</b>	<b>1.602</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	212.00	216.00	253.00	230.00	223.00	224.00
Tarro + Suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua	(gr)	25.60	30.40	30.90	35.60	27.20	39.30
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>13.73</b>	<b>16.38</b>	<b>13.91</b>	<b>18.31</b>	<b>13.89</b>	<b>21.28</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		40	5			30	4			20	3		
0.050		53	7			38	5			30	4		
0.075		71	9			53	7			45	6		
0.100	70.5	93	12	11.8	16.6	66	9	8.90	12.6	66	9	7.75	11.0
0.150		115	15			92	12			78	10		
0.200	105.7	141	18	18.6	17.6	118	15	15.08	14.3	92	12	12.44	11.8
0.250		162	24			145	19			115	15		
0.300		220	28			181	23			126	16		
0.350													
0.400													

*Atencio*  
  
 Alejandro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

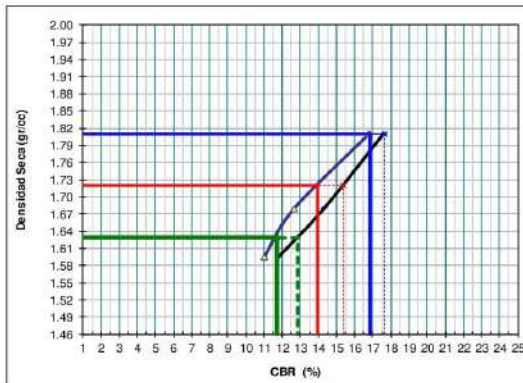
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.  
**PROGRESIVA** : 3+200  
**LADO** : TZO

**TECNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 10/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

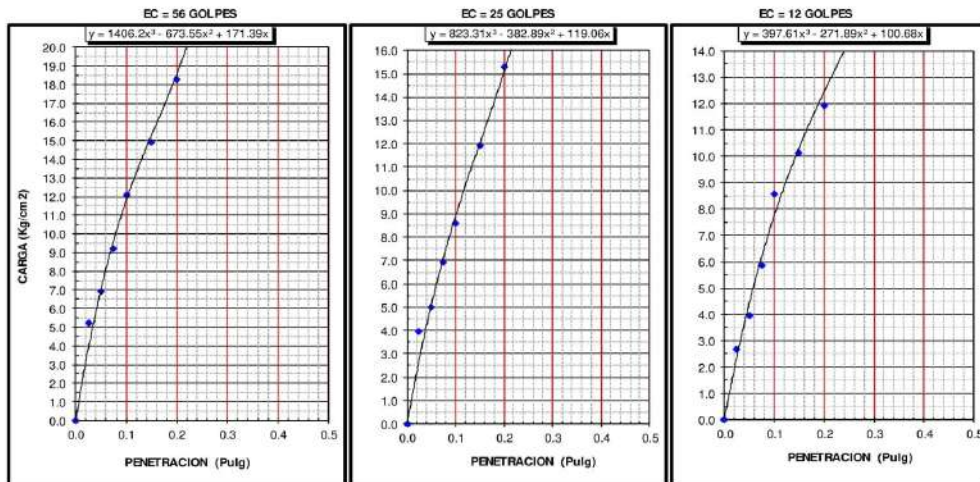


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	16.8	0.2":	17.6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	14.0	0.2":	15.3
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	11.7	0.2":	12.8

#### Datos del Proctor

Densidad Seca	1.812	gr/cc
Optimo Humedad	13.90	%

#### OBSERVACIONES:



*Antonio V. Begazo Giraldo*  
 Mtro. Antonio V. Begazo Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

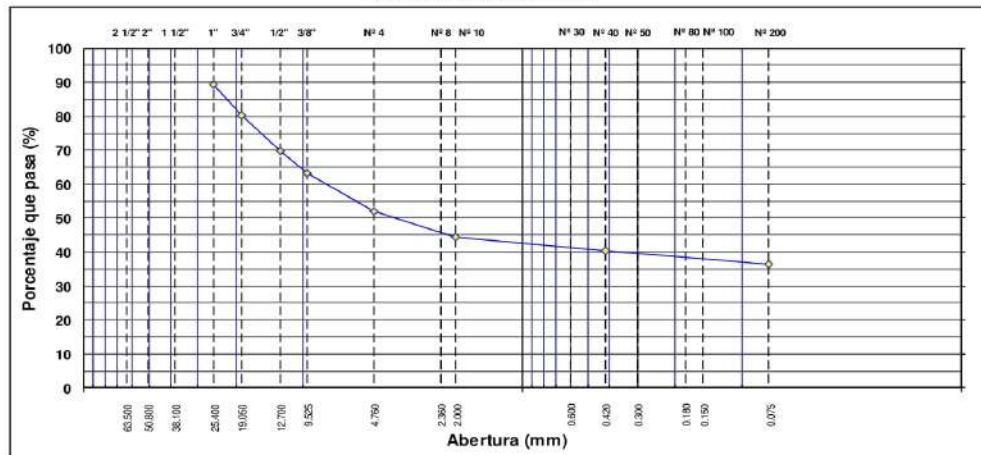
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	TÉCNICO	: F.L.G.
CALICATA	: C- 7	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 10/10/2022
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	KM	: 05+600
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA							
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1,230.0	gr				
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	781.9	gr				
2"	50.800						PESO FINO	=	638.7	gr				
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	27.60	%				
1"	25.400	130.0	10.6	10.6	89.4		LÍMITE PLÁSTICO	=	20.56	%				
3/4"	19.050	112.0	9.1	19.7	80.3		ÍNDICE PLÁSTICO	=	7.04	%				
1/2"	12.700	130.0	10.6	30.3	69.8		CLASF. AASHTO	=	A-4	(0)				
3/8"	9.525	80.0	6.5	36.8	63.3		CLASF. SUCCS	=	GC					
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200				
# 4	4.760	139.3	11.3	48.1	51.9			1230.0	781.9	36.4				
# 8	2.360						% Grava	=	48.1	%				
# 10	2.000	92.3	7.5	55.6	44.4		% Arena	=	15.5	%				
# 30	0.600						% Fino	=	36.4	%				
# 40	0.420	48.1	3.9	59.5	40.5		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad				
# 50	0.300													
# 80	0.180						OBSERVACIONES:							
# 100	0.150													
# 200	0.075	50.2	4.1	63.6	36.4									
< # 200	FONDO	448.1	36.4	100.0	0.0									
FINO		638.7					Coef. Uniformidad			Índice de Consistencia				
TOTAL		1,230.0					Coef. Curvatura			2.0				
Descripción suelo:		Grava arcillosa con arena				Pot. de Expansión	Bajo	Estable						

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atunando*  
**Atunando**  
 M.º Andro V. Begazo Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-M F-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 0 +277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 7	<b>FECHA</b>	: 10/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 05+600
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

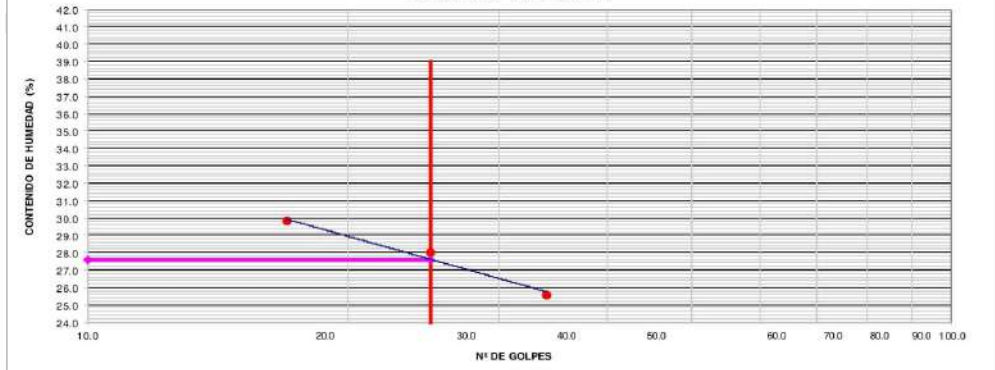
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	5	7	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	60.12	61.21	61.89
TARRO + SUELO SECO	55.96	56.40	56.50
AGUA	4.16	4.81	5.39
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44
PESO DEL SUELO SECO	16.29	17.19	18.06
% DE HUMEDAD	25.54	27.98	29.84
Nº DE GOLPES	34	25	17

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	11	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.30
TARRO + SUELO SECO	27.15	26.17
AGUA	1.97	2.13
PESO DEL TARRO	17.51	15.87
PESO DEL SUELO SECO	9.64	10.30
% DE HUMEDAD	20.44	20.68

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	27.60
LÍMITE PLÁSTICO	20.56
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.04

OBSERVACIONES

*Atencio*  
 M.º Andro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

<b>PROYECTO</b>	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF.Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascaes –Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	<b>FECHA</b> : 10/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	5+600	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER	

**DATOS DEL PROCTOR**  
 MÁXIMA DENSIDAD SECA : 1.812  
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 13.90 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION						
Molde N°	10		11		12	
N° Capa	5		8		9	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12245	12260	12100	12290	11170	11521
Peso de molde (gr)	7833	7833	7946	7946	7236	7236
Peso del suelo húmedo (gr)	4412	4427	4154	4344	3934	4285
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2141	2141	2169	2169	2169	2169
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.061	2.068	1.915	2.003	1.814	1.976
Humedad (%)	13.73	16.38	13.91	18.31	13.89	21.28
<b>Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.812</b>	<b>1.777</b>	<b>1.681</b>	<b>1.693</b>	<b>1.593</b>	<b>1.629</b>
Tarro N°						
Tarro + Suelo húmedo (gr)	212.00	216.00	253.00	230.00	223.00	224.00
Tarro + Suelo seco (gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Peso del Agua (gr)	25.60	30.40	30.90	35.60	27.20	39.30
Peso del tarro (gr)						
Peso del suelo seco (gr)	186.40	185.60	222.10	194.40	195.80	184.70
Humedad (%)	13.73	16.38	13.91	18.31	13.89	21.28

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		43	6			35	5			25	3		
0.050		59	8			46	6			35	5		
0.075		78	10			60	8			56	7		
0.100	70.5	100	13	12.9	18.2	75	10	10.09	14.3	70	9	9.05	12.8
0.150		125	16			102	13			92	12		
0.200	105.7	150	19	19.8	18.8	125	16	16.23	15.4	112	15	14.36	13.6
0.250		192	25			156	20			124	16		
0.300		230	30			191	25			136	18		
0.350													
0.400													

  
 Alejandro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

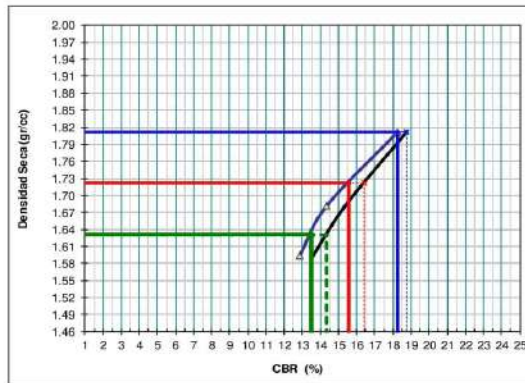
(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.  
**PROGRESIVA** : 5+600  
**LADO** : DER

**TECNICO** : F.L.G.  
**REVISADO POR** : A.B.G.  
**FECHA** : 13/10/22  
**CERTIFICADO** : CM-001

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	16.2	0.2":	18.8
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.5	0.2":	16.4
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	13.5	0.2":	14.3

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.812	gr/cc
Optimo Humedad	13.90	%

**OBSERVACIONES:**

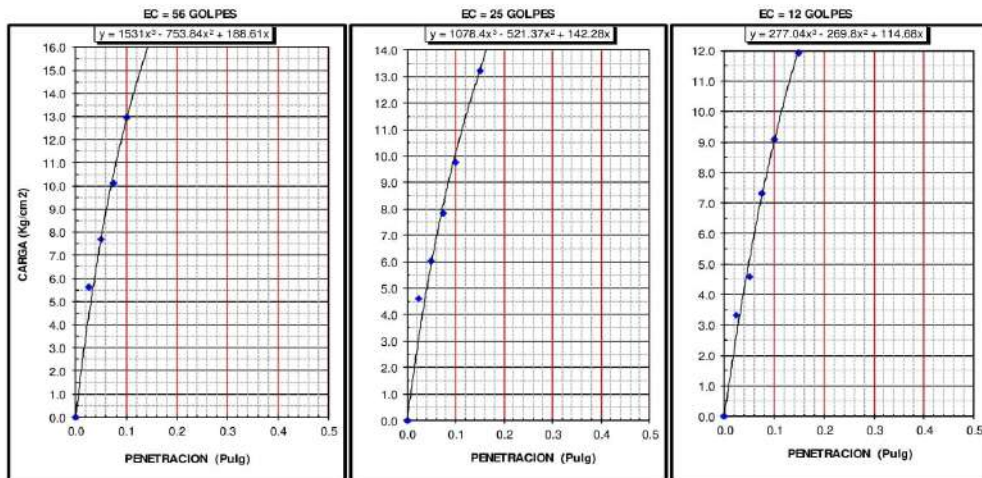
---



---



---



*Atencioso*  
 Alejandro V. Begoza Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

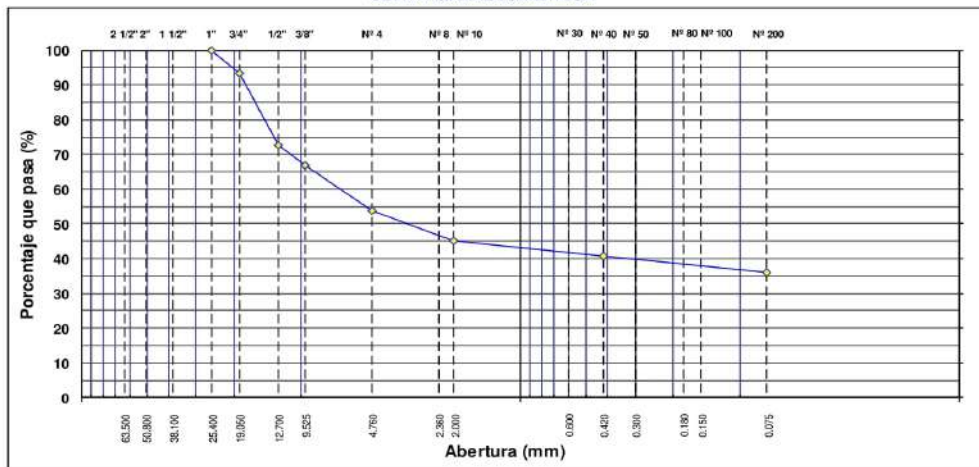
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E.107, E.204 - ASTM D.422 - AASHTO T.11, T.27 Y T.88

OBRA	: "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	Nº REGISTRO	: 1
MATERIAL CALICATA	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	TÉCNICO	: F.L.G.
MUESTRA	: M-1	INGº RESP.	: A.B.G.
PROFUND.	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 15/10/2022
		KM	: 08+800
		LADO	: DER

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%D PAGA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA							
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1,050.0	gr				
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	671.0	gr				
2"	50.800						PESO FINO	=	565.0	gr				
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	21.52	%				
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO	=	18.39	%				
3/4"	19.050	70.0	6.7	6.7	93.3		ÍNDICE PLÁSTICO	=	3.13	%				
1/2"	12.700	218.0	20.8	27.4	72.6		CLASF. AASHTO	=	A-4	[0]				
3/8"	9.525	60.0	5.7	33.1	66.9		CLASF. SUCCS	=	GM					
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200	P.S. Seco:	1050.0	P.S. Lavado:	671.0	% 200	36.1	
# 4	4.760	137.0	13.1	46.2	53.8		% Grava	=	46.2	%				
# 8	2.360						% Arena	=	17.7	%				
# 10	2.000	90.0	8.6	54.8	45.2		% Fino	=	36.1	%				
# 30	0.600						% HUMEDAD	P.S.H.		P.S.S.		% Humedad		
# 40	0.420	49.0	4.7	59.4	40.6		OBSERVACIONES:							
# 50	0.300													
# 80	0.180													
# 100	0.150													
# 200	0.075	47.0	4.5	63.9	36.1									
< # 200	FONDO	379.0	36.1	100.0	0.0									
FINO		565.0					Coeff. Uniformidad					Índice de Consistencia		
TOTAL		1,050.0					Coeff. Curvatura						3.3	
Descripción suelo:		Grava limosa con arena						Pot. de Expansión	Bajo					Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Atencio*  
**Atencio**  
 M.º **Andrés V. Begazo Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo

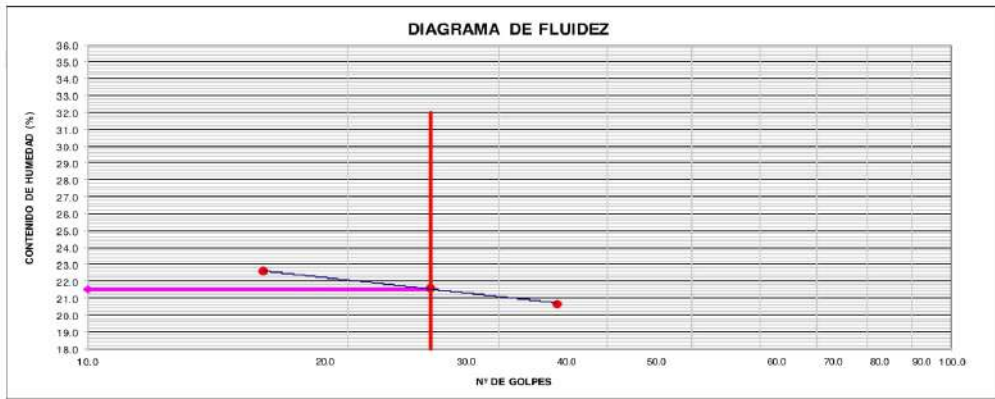


CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

LÍMITES DE ATTERBERG		MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90	
<b>OBRA</b>	: Camino Vecinal Empalme PE-MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sirupe, Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú - La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 +000 hasta el km 10+277	<b>Nº REGISTRO</b>	: 1
<b>TRAMO</b>	: Aproximadamente*	<b>TÉCNICO</b>	: F.L.G.
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M	<b>INGº RESP.</b>	: A.B.G.
<b>CALICATA</b>	: C- 11	<b>FECHA</b>	: 15/10/2022
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>KM</b>	: 08+800
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 - 1.50	<b>LADO</b>	: DER

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	11	13	15	
TARRO + SUELO HÚMEDO	61.91	60.84	62.81	
TARRO + SUELO SECO	58.10	57.00	58.32	
AGUA	3.81	3.84	4.49	
PESO DEL TARRO	39.67	39.21	38.44	
PESO DEL SUELO SECO	18.43	17.79	19.88	
% DE HUMEDAD	20.67	21.59	22.59	
Nº DE GOLPES	35	25	16	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	21	20		
TARRO + SUELO HÚMEDO	29.12	28.21		
TARRO + SUELO SECO	27.31	26.30		
AGUA	1.81	1.91		
PESO DEL TARRO	17.51	15.87		
PESO DEL SUELO SECO	9.80	10.43		
% DE HUMEDAD	18.47	18.31		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	21.52
LÍMITE PLÁSTICO	18.39
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.13

OBSERVACIONES

*Atencio*  
 M.º **Andrés V. Bezaola Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com



<b>PROYECTO</b>	: "Caminio Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Homos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas – Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"	<b>TECNICO</b> : F.L.G.
<b>TRAMO</b>	: Puente Ochape - Sinupe	<b>REVISADO POR</b> : A.B.G.
<b>MUESTRA</b>	: TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M.	<b>FECHA</b> : 15/10/22
<b>PROGRESIVA</b>	8+800	<b>CERTIFICADO</b> : CM-001
<b>LADO</b>	DER.	

<b>DATOS DEL PROCTOR</b>		
MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.746
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	:	21.50 %

## ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C.B.R.)

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

COMPACTACION							
		4		5		6	
Molde Nº		4		5		6	
Nº Capa		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	(gr)	12998	12835	11345	11489	11280	11486
Peso de molde	(gr)	7844	7844	7262	7262	7402	7402
Peso del suelo húmedo	(gr)	5154	4991	4083	4227	3878	4084
Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2425	2425	2112	2112	2120	2120
Densidad húmeda	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.125	2.058	1.933	2.001	1.829	1.926
Humedad	(%)	21.65	22.39	21.26	23.56	22.68	25.70
<b>Densidad seca</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.747</b>	<b>1.682</b>	<b>1.594</b>	<b>1.619</b>	<b>1.491</b>	<b>1.532</b>
Tarro Nº							
Tarro + Suelo húmedo	(gr)	236.00	246.00	251.00	246.00	238.00	248.00
Tarro + Suelo seco	(gr)	194.00	201.00	207.00	199.10	194.00	197.30
Peso del Agua	(gr)	42.00	45.00	44.00	46.90	44.00	50.70
Peso del tarro	(gr)						
Peso del suelo seco	(gr)	194.00	201.00	207.00	199.10	194.00	197.30
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	<b>21.65</b>	<b>22.39</b>	<b>21.26</b>	<b>23.56</b>	<b>22.68</b>	<b>25.70</b>

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		45	6			35	5			21	3		
0.050		60	8			46	6			35	5		
0.075		75	10			60	8			50	7		
0.100	70.5	99	13	12.7	18.0	78	10	10.15	14.4	66	9	8.17	11.6
0.150		121	16			100	13			80	10		
0.200	105.7	149	19	19.8	18.7	125	16	16.19	15.3	95	12	12.65	12.0
0.250		196	25			156	20			116	15		
0.300		230	30			190	25			128	17		
0.350													
0.400													

  
Alejandro V. Begoza Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

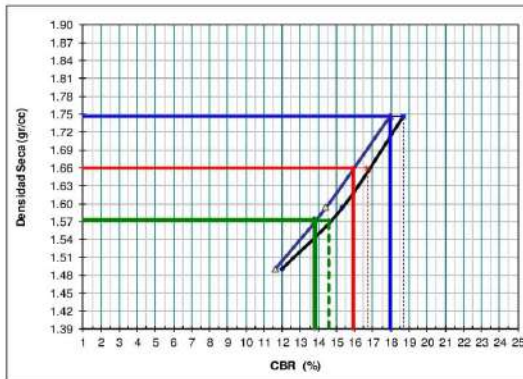
## ENSAYO VALOR DE SOPORTE ( C.B.R. )

(AASHTO T-193, ASTM D1883, MTC E132)

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

**PROYECTO** : "Camino Vecinal Empalme PE-1MF-Puente Ochape, los Hornos, El Espejo, quebrada Honda y Sinupe, Distrito de Cascas –  
 Provincia Gran Chimú – La Libertad, tramo comprendido entre el km 0 + 000 hasta el km 10+277 Aproximadamente"  
**TRAMO** : Puente Ochape - Sinupe **TECNICO** : F.L.G.  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL CON 8 % DE CAL NATURAL + 0.5% F.P + 5% F.M. **REVISADO POR** : A.B.G.  
**PROGRESIVA** 8+800 **FECHA** : 18/10/22  
**LADO** DER **CERTIFICADO** : CM-001

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

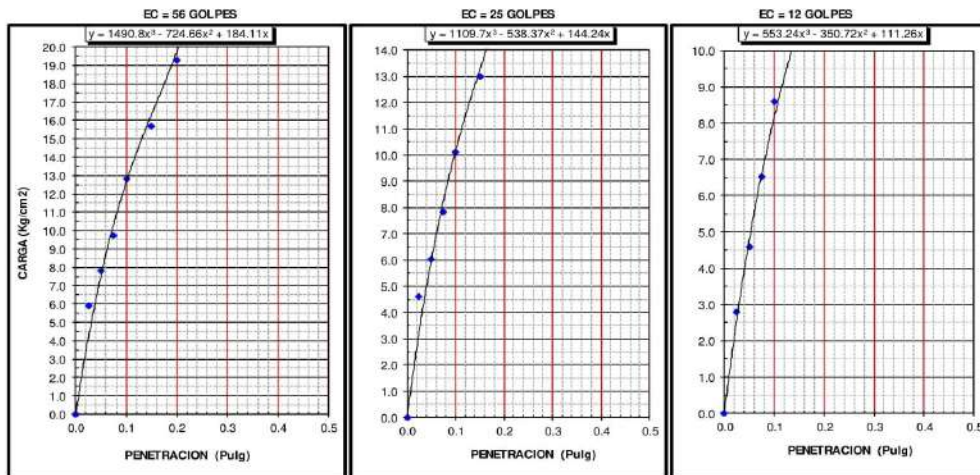


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	17.9	0.2":	18.7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.9	0.2":	16.7
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	13.8	0.2":	14.6

#### Datos del Proctor

Densidad Seca	1.746	gr/cc
Optimo Humedad	21.50	%

#### OBSERVACIONES:



*Alfonso V. Bezaola*  
 Mtro. Alfonso V. Bezaola Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling\_267@hotmail.com

Anexo N°5: Certificado de calibración de equipos



**ORION LABORATORIOS E.I.R.L.**

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
N° 016-22 ADC**

SOLICITANTE : INGEOCAL E.I.R.L.  
DIRECCIÓN : Mza. A2-LOTE 28 URB. COVICORTI - TRUJILLO

TITULO : Calibración de Anillo de Carga  
de Prensa CBR

Marca : ORION

Modelo : -----

Serie : -----

Anillo : ORION

Serie : 0051

Capacidad : 5000 KG.

DIAL : ELE

Modelo : 88-4000

Serie : 060938556

FECHA : Huachipa, 24 de Julio de 2022

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
  
Ing. Luis Taboada Palacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 58551



## ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 016-22 ADC

### VERIFICACION

#### 1.- GENERALIDADES

A solicitud de INGEOCAL E.I.R.L. se procedió a verificar el comportamiento de un anillo de carga con Dial indicador de lectura. La Calibración se realizó en Trujillo el 24 de Julio de 2022 .

#### 2.- DEL SISTEMA A VERIFICAR

##### Anillo de Carga

Capacidad : 5000 kg.  
Marca : ORION  
N/S : 0051

##### Dial:

Marca : ELE  
Modelo : 88-4000  
N/S : 060938556

#### 3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo : Celda de Carga  
Fabricante : AEP TRANSDUCER  
Tipo : C2S  
Serie N° : 205775  
Carga Nominal : 10 TN  
Modalidad : Compresión  
Indicador : Digital AEP Transducer  
Modelo : MP10.  
N° Serie : 6390-2013-10

Calibración realizada en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. – Expediente: INF-LE 023-19 B

#### 4.- PROCEDIMIENTO

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron tres series de carga al Anillo mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

#### 5.- RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se muestran las tres series de carga y la serie promedio correspondiente.

En el Gráfico N°1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondientes a la presente calibración.

En la Carta de Calibración se muestran en detalle los valores en libras por cada división del Dial de Carga.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
  
Ing. Luis Taboada Palacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 56551



# ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 016-22 ADC

TABLA N° 1

CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA  
Cap. 5000 KG, N/S -----  
Dia I ELE, Mod 88-4000

DIAL INDICADOR  DIVISIONES	SERIES DE VERIFICACION ( Kg )			SERIE PROMEDIO Kg	Error Repetibilidad %
	SERIE ( 1 )	SERIE ( 2 )	SERIE ( 3 )		
100	493.3	437.5	433.9	454.90	7.32
200	838.0	830.2	829.0	832.40	0.59
300	1,253.4	1,248.3	1,243.8	1,248.50	0.38
400	1,675.9	1,669.1	1,664.6	1,669.87	0.34
500	2,090.0	2,085.1	2,084.0	2,086.37	0.15
600	2,515.5	2,510.5	2,501.3	2,509.10	0.29
700	2,944.5	2,940.8	2,945.0	2,943.43	0.08
800	3,370.1	3,365.7	3,365.0	3,366.93	0.08
900	3,789.6	3,790.0	3,794.0	3,791.20	0.06
1000	4,213.3	4,212.0	4,213.7	4,213.00	0.02

Coefficiente de correlación:  $R^2 = 0.9999$

Recta de ajuste:  $y = 4.2035x - 0.2674$

Donde:

X: lectura del dial ( divisiones )  
Y: fuerza promedio ( Kg )



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

*Luis Yubero Palacios*  
Ing. Luis Yubero Palacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 58951



# ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto v Asfalto  
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 016-22 ADC

## CARTA DE CALIBRACIÓN

ANILLO DE CARGA : ORION  
 CAPACIDAD : 5000 KG.  
 SERIE : 0051  
 CON DIAL : ELE

FECHA DE CALIBRACIÓN : 24 de Julio de 2022

$y = 4.2035x - 0.2674$

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
*Ing. Luis Tuboada Palacios*  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 88951

Divis.	Kilogramos									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	4	9	13	17	21	25	30	34	38
10	42	47	51	55	59	63	68	72	76	80
20	84	89	93	97	101	105	110	114	118	122
30	126	131	135	139	143	147	152	156	160	164
40	168	173	177	181	185	189	194	198	202	206
50	210	215	219	223	227	231	236	240	244	248
60	252	257	261	265	269	273	278	282	286	290
70	295	299	303	307	311	316	320	324	328	332
80	337	341	345	349	353	358	362	366	370	374
90	379	383	387	391	395	400	404	408	412	416
100	421	425	429	433	437	442	446	450	454	458
110	463	467	471	475	479	484	488	492	496	500
120	505	509	513	517	522	526	530	534	538	543
130	547	551	555	559	564	568	572	576	580	585
140	589	593	597	601	606	610	614	618	622	627
150	631	635	639	643	648	652	656	660	664	669
160	673	677	681	685	690	694	698	702	706	711
170	715	719	723	727	732	736	740	744	748	753
180	757	761	765	770	774	778	782	786	791	795
190	799	803	807	812	816	820	824	828	833	837
200	841	845	849	854	858	862	866	870	875	879
210	883	887	891	896	900	904	908	912	917	921
220	925	929	933	938	942	946	950	954	959	963
230	967	971	975	980	984	988	992	996	1001	1005
240	1009	1013	1018	1022	1026	1030	1034	1039	1043	1047
250	1051	1055	1060	1064	1068	1072	1076	1081	1085	1089
260	1093	1097	1102	1106	1110	1114	1118	1123	1127	1131
270	1135	1139	1144	1148	1152	1156	1160	1165	1169	1173
280	1177	1181	1186	1190	1194	1198	1202	1207	1211	1215
290	1219	1223	1228	1232	1236	1240	1245	1249	1253	1257
300	1261	1266	1270	1274	1278	1282	1287	1291	1295	1299
310	1303	1308	1312	1316	1320	1324	1329	1333	1337	1341
320	1345	1350	1354	1358	1362	1366	1371	1375	1379	1383
330	1387	1392	1396	1400	1404	1408	1413	1417	1421	1425
340	1429	1434	1438	1442	1446	1450	1455	1459	1463	1467
350	1471	1476	1480	1484	1488	1493	1497	1501	1505	1509
360	1514	1518	1522	1526	1530	1535	1539	1543	1547	1551
370	1556	1560	1564	1568	1572	1577	1581	1585	1589	1593
380	1598	1602	1606	1610	1614	1619	1623	1627	1631	1635
390	1640	1644	1648	1652	1656	1661	1665	1669	1673	1677
400	1682	1686	1690	1694	1698	1703	1707	1711	1715	1719
410	1724	1728	1732	1736	1741	1745	1749	1753	1757	1762
420	1766	1770	1774	1778	1783	1787	1791	1795	1799	1804
430	1808	1812	1816	1820	1825	1829	1833	1837	1841	1846
440	1850	1854	1858	1862	1867	1871	1875	1879	1883	1888



# ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorios Suelos, Concreto y Asfaltos

450	1892	1896	1900	1904	1909	1913	1917	1921	1925	1930
460	1934	1938	1942	1946	1951	1955	1959	1963	1968	1972
470	1976	1980	1984	1989	1993	1997	2001	2005	2010	2014
480	2018	2022	2026	2031	2035	2039	2043	2047	2052	2056
490	2060	2064	2068	2073	2077	2081	2085	2089	2094	2098
500	2102	2106	2110	2115	2119	2123	2127	2131	2136	2140
510	2144	2148	2152	2157	2161	2165	2169	2173	2178	2182
520	2186	2190	2194	2199	2203	2207	2211	2216	2220	2224
530	2228	2232	2237	2241	2245	2249	2253	2258	2262	2266
540	2270	2274	2279	2283	2287	2291	2295	2300	2304	2308
550	2312	2316	2321	2325	2329	2333	2337	2342	2346	2350
560	2354	2358	2363	2367	2371	2375	2379	2384	2388	2392
570	2396	2400	2405	2409	2413	2417	2421	2426	2430	2434
580	2438	2443	2447	2451	2455	2459	2464	2468	2472	2476
590	2480	2485	2489	2493	2497	2501	2506	2510	2514	2518
600	2522	2527	2531	2535	2539	2543	2548	2552	2556	2560
610	2564	2569	2573	2577	2581	2585	2590	2594	2598	2602
620	2606	2611	2615	2619	2623	2627	2632	2636	2640	2644
630	2648	2653	2657	2661	2665	2669	2674	2678	2682	2686
640	2691	2695	2699	2703	2707	2712	2716	2720	2724	2728
650	2733	2737	2741	2745	2749	2754	2758	2762	2766	2770
660	2775	2779	2783	2787	2791	2796	2800	2804	2808	2812
670	2817	2821	2825	2829	2833	2838	2842	2846	2850	2854
680	2859	2863	2867	2871	2875	2880	2884	2888	2892	2896
690	2901	2905	2909	2913	2917	2922	2926	2930	2934	2939
700	2943	2947	2951	2955	2960	2964	2968	2972	2976	2981
710	2985	2989	2993	2997	3002	3006	3010	3014	3018	3023
720	3027	3031	3035	3039	3044	3048	3052	3056	3060	3065
730	3069	3073	3077	3081	3086	3090	3094	3098	3102	3107
740	3111	3115	3119	3123	3128	3132	3136	3140	3144	3149
750	3153	3157	3161	3166	3170	3174	3178	3182	3187	3191
760	3195	3199	3203	3208	3212	3216	3220	3224	3229	3233
770	3237	3241	3245	3250	3254	3258	3262	3266	3271	3275
780	3279	3283	3287	3292	3296	3300	3304	3308	3313	3317
790	3321	3325	3329	3334	3338	3342	3346	3350	3355	3359
800	3363	3367	3371	3376	3380	3384	3388	3392	3397	3401
810	3405	3409	3414	3418	3422	3426	3430	3435	3439	3443
820	3447	3451	3456	3460	3464	3468	3472	3477	3481	3485
830	3489	3493	3498	3502	3506	3510	3514	3519	3523	3527
840	3531	3535	3540	3544	3548	3552	3556	3561	3565	3569
850	3573	3577	3582	3586	3590	3594	3598	3603	3607	3611
860	3615	3619	3624	3628	3632	3636	3640	3645	3649	3653
870	3657	3662	3666	3670	3674	3678	3683	3687	3691	3695
880	3699	3704	3708	3712	3716	3720	3725	3729	3733	3737
890	3741	3746	3750	3754	3758	3762	3767	3771	3775	3779
900	3783	3788	3792	3796	3800	3804	3809	3813	3817	3821
910	3825	3830	3834	3838	3842	3846	3851	3855	3859	3863
920	3867	3872	3876	3880	3884	3889	3893	3897	3901	3905
930	3910	3914	3918	3922	3926	3931	3935	3939	3943	3947
940	3952	3956	3960	3964	3968	3973	3977	3981	3985	3989
950	3994	3998	4002	4006	4010	4015	4019	4023	4027	4031
960	4036	4040	4044	4048	4052	4057	4061	4065	4069	4073
970	4078	4082	4086	4090	4094	4099	4103	4107	4111	4115
980	4120	4124	4128	4132	4137	4141	4145	4149	4153	4158
990	4162	4166	4170	4174	4179	4183	4187	4191	4195	4200
1000	4204	4208	4212	4216	4221	4225	4229	4233	4237	4242
1010	4246	4250	4254	4258	4263	4267	4271	4275	4279	4284
1020	4288	4292	4296	4300	4305	4309	4313	4317	4321	4326
1030	4330	4334	4338	4342	4347	4351	4355	4359	4364	4368
1040	4372	4376	4380	4385	4389	4393	4397	4401	4406	4410



## ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Divis.	Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto									
1050	4414	4418	4422	4427	4431	4435	4439	4443	4448	4452
1060	4456	4460	4464	4469	4473	4477	4481	4485	4490	4494
1070	4498	4502	4506	4511	4515	4519	4523	4527	4532	4536
1080	4540	4544	4548	4553	4557	4561	4565	4569	4574	4578
1090	4582	4586	4590	4595	4599	4603	4607	4612	4616	4620
1100	4624	4628	4633	4637	4641	4645	4649	4654	4658	4662
1110	4666	4670	4675	4679	4683	4687	4691	4696	4700	4704
1120	4708	4712	4717	4721	4725	4729	4733	4738	4742	4746
1130	4750	4754	4759	4763	4767	4771	4775	4780	4784	4788
1140	4792	4796	4801	4805	4809	4813	4817	4822	4826	4830
1150	4834	4838	4843	4847	4851	4855	4860	4864	4868	4872
1160	4876	4881	4885	4889	4893	4897	4902	4906	4910	4914
1170	4918	4923	4927	4931	4935	4939	4944	4948	4952	4956
1180	4960	4965	4969	4973	4977	4981	4986	4990	4994	4998

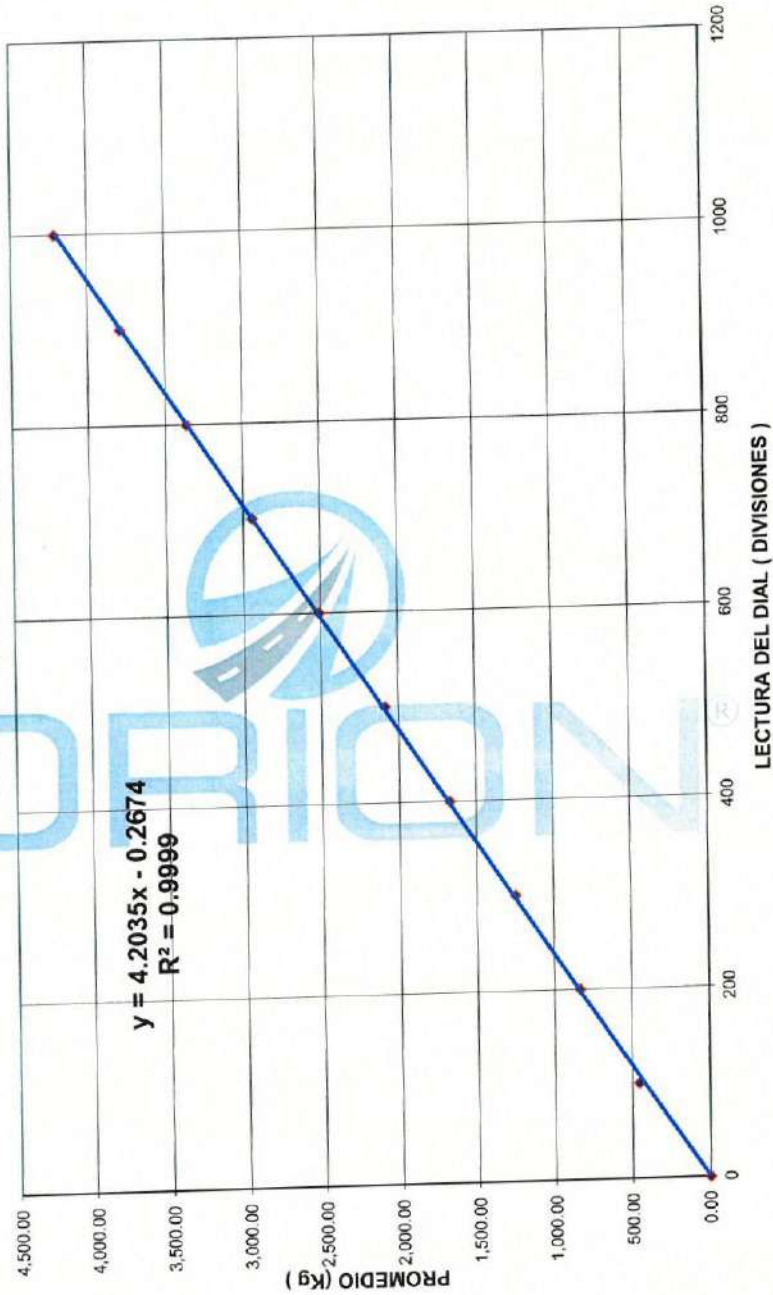




INFORME 016-21 ADC

**GRAFICO N° 1**  
**CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA**  
 Cap. 5000 KG, N/S 0051  
 Dial ELE , Mod 88-4000

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
  
 Luis Taboada Palacios  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 500001





## ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

### CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° 021-22HL

### CALIBRACIÓN DE HORNO DE LABORATORIO

SOLICITANTE : INGEOCAL E.I.R.L.  
DIRECCIÓN : Mza. A2-LOTE 28 URB. COVICORTI - TRUJILLO

EQUIPO:

Marca : ORION

Procedencia : PERÚ

Cámara : 56 lt.

SERIE : -----

Tipo de Ventilación : Natural

Punto de Operación : 110 °C +/- 5 °C

Realizado en : Trujillo

FECHA: Huachipa, 24 de Julio de 2022

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
  
Ing. Luis Taboada Palacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 58551



## ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto v Asfalto

### 1. CLIENTE INGEOCAL E.I.R.L.

Dirección : La Calibración se efectuó en Trujillo

### 2. EQUIPO : Horno de Laboratorio.

Marca : ORION.  
Capacidad : 56 Lts  
Serie : -----  
Modelo : -----  
Procedencia : Perú  
Tipo de Ventilación : Natural  
Punto de Operación : 110 °C +/- 5 °C

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
*Luis Taboada Pulacios*  
Ing. Luis Taboada Pulacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 56551

### 2.1 INDICADOR : PIROMETRO AUTONICS

Alcance : 0°C a 400°C  
División de escala : 0.1 °C

### 2.2 SENSOR : TERMOCUPLA TIPO "J"

Alcance : 0°C a 400°C  
División de escala : 0.1 °C

### 3. METODO DE CALIBRACIÓN.

- SNM – PC-007 – Procedimiento de Calibración de Estufas e Incubadoras. INACAL.

### 4. PATRÓN DE CALIBRACIÓN.

- Patrón de calibración: Marca AA PRECISION, N/S TO-001(\*)  
Informe de calibración de INACAL T-1864-2019

### 5. RESULTADOS

#### 5.1 CONDICIONES AMBIENTALES.

- Temperatura : 24 °C  
- Humedad Relativa : 88 %  
- Presión Atmosférica : 985 hPa.

#### 5.2 INSPECCION VISUAL.

- El equipo se encuentra en buen estado de conservación (usado).

#### 5.3 CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA.

- En función del tamaño de la cámara del equipo se han instalado 10 sensores (Termocuplas) distribuidos de acuerdo a los esquemas indicados en las Páginas siguientes.  
- Los valores de temperatura expresados en el ensayo corresponden a los valores alcanzados luego de haber estabilizado la temperatura dentro de la cámara. Los datos de los ensayos ejecutados, así como las curvas correspondientes a los 10 sensores utilizados, se detallan en las páginas siguientes.

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Antes de utilizar este equipo, verificar que los resultados del presente certificados, correspondan con los requisitos establecidos en los ensayos a ejecutar.  
- El periodo de las calibraciones está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo.

I. Control de la distribución de la temperatura:

Ensayo para un valor esperado de: 110 °C

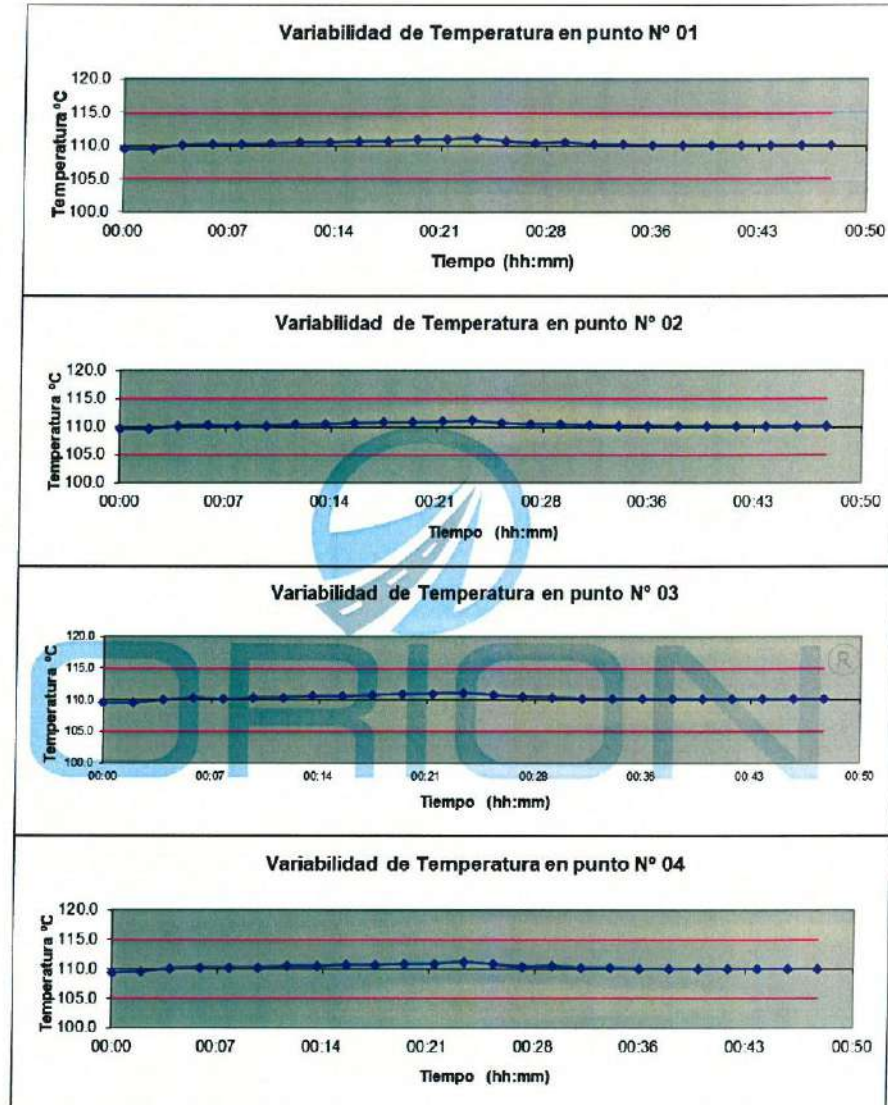
Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
00:00	110.0	109.5	109.5	109.5	109.4	109.5	109.5	109.4	109.5	109.5	109.5	109.5	109.5	0.1
00:02	110.0	109.5	109.6	109.5	109.6	109.5	109.5	109.5	109.6	109.5	109.5	109.5	109.5	0.1
00:04	110.0	110.1	110.2	110.0	110.1	110.0	110.1	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.2
00:06	110.0	110.2	110.3	110.3	110.2	110.3	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	0.1
00:08	110.0	110.2	110.1	110.1	110.2	110.1	110.2	110.1	110.2	110.2	110.1	110.2	110.2	0.1
00:10	110.0	110.3	110.2	110.3	110.2	110.3	110.3	110.2	110.3	110.2	110.3	110.3	110.3	0.1
00:12	110.0	110.5	110.4	110.4	110.5	110.5	110.4	110.5	110.4	110.5	110.5	110.5	110.5	0.1
00:14	110.0	110.5	110.5	110.6	110.5	110.5	110.6	110.6	110.5	110.6	110.5	110.5	110.5	0.1
00:16	110.0	110.7	110.7	110.6	110.7	110.6	110.7	110.6	110.7	110.6	110.7	110.7	110.7	0.1
00:18	110.0	110.7	110.8	110.8	110.7	110.7	110.7	110.7	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8	0.1
00:20	110.0	110.9	110.8	110.9	110.8	110.8	110.9	110.8	110.9	110.8	110.9	110.9	110.9	0.1
00:22	110.0	111.0	110.9	111.0	110.9	111.0	111.1	111.0	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	0.2
00:24	110.0	111.1	111.1	111.1	111.2	111.2	111.1	111.2	111.1	111.2	111.1	111.2	111.1	0.1
00:26	110.0	110.7	110.7	110.8	110.8	110.7	110.7	110.7	110.8	110.7	110.7	110.7	110.7	0.1
00:28	110.0	110.4	110.5	110.5	110.4	110.5	110.4	110.5	110.5	110.4	110.5	110.5	110.5	0.1
00:30	110.0	110.5	110.5	110.4	110.5	110.4	110.5	110.4	110.4	110.5	110.5	110.5	110.5	0.1
00:32	110.0	110.2	110.3	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	0.1
00:34	110.0	110.2	110.2	110.2	110.2	110.1	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	110.2	0.1
00:36	110.0	110.1	110.2	110.1	110.1	110.1	110.2	110.1	110.1	110.2	110.1	110.1	110.1	0.1
00:38	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.0
00:40	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.0
00:42	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.0
00:44	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.0
00:46	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.0
00:48	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.0
00:50	110.0	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	110.1	0.0
T. PROM.	110.0	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	
T. MAX.	110.0	111.1	111.1	111.1	111.2	111.2	111.1	111.2	111.1	111.2	111.1	111.1		
T. MIN.	110.0	109.5	109.5	109.5	109.4	109.5	109.5	109.4	109.5	109.5	109.5			

NOMENCLATURA:

- T. Prom. Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tmax - Tmin Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. PROM Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. MAX La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. MIN La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
  
 Ing. Luis Tuboada Palacios  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 56551

## GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 110 °C

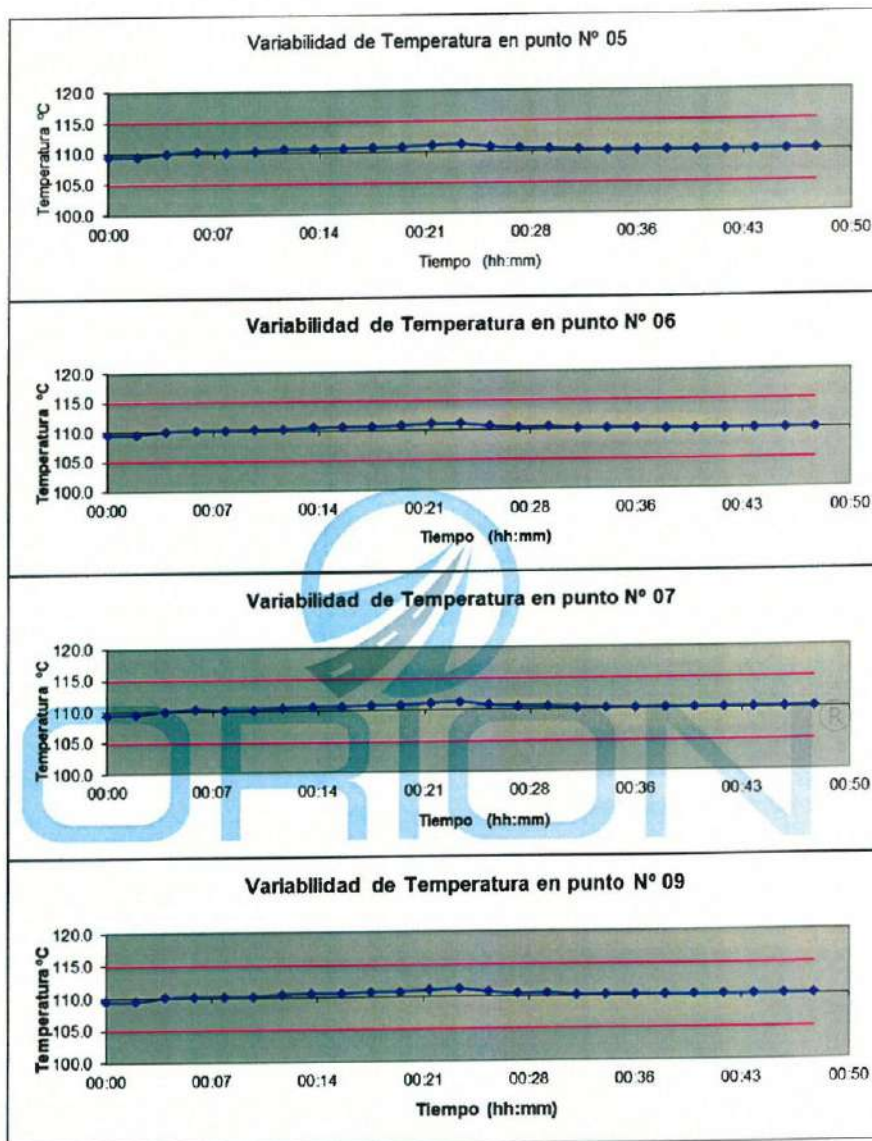


ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
  
**Luis Taboada Palacios**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 58551



# ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto  
GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 110 °C



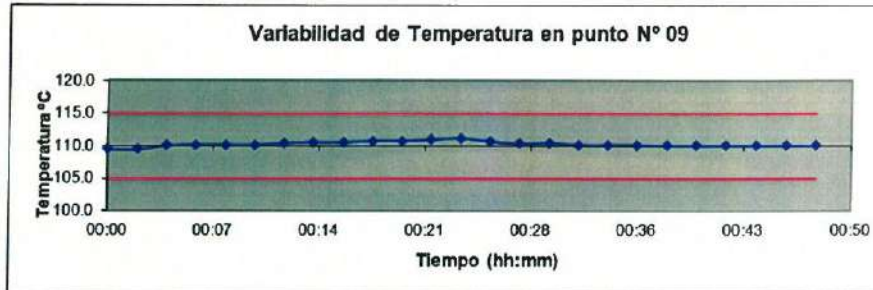
ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
*Luis Taboada Palacios*  
Ing. Luis Taboada Palacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 56551



# ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto v Asfalto

## GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 110 °C

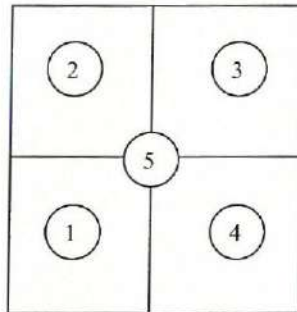


# ORION®

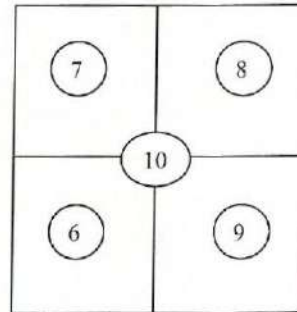
ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

*Luis Taboada Palacios*  
Luis Taboada Palacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 58551

## DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO PARA 110 °C

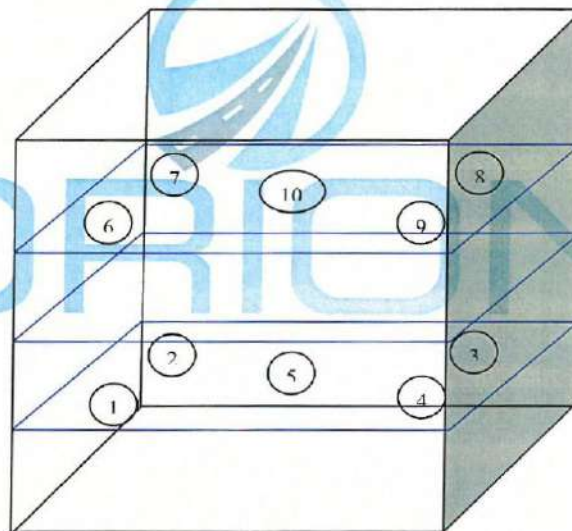


NIVEL INFERIOR



NIVEL SUPERIOR

## GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.  
*Luis Taboada Palacios*  
Ing. Luis Taboada Palacios  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 86551



## Anexo N°6: Fotografías de los ensayos realizados

Fotografía de las muestras de límites de atterberg para las muestras sin y con tratamiento





Tamizaje de la muestra de suelos



Peso retenido en cada tamiz



Fotografía de las muestras combinadas para las muestras con y sin tratamiento



Mezcla de muestra de suelo sin tratamiento



Mezcla de muestra de suelo con tratamiento



Incluyendo agua para la mezcla de muestra

**Fotografía de las muestras de Proctor modificado y capacidad de soporte de California para las muestras sin tratamiento**



Peso de molde metálico



Compactación de la muestra de suelo experimental



Enrasando la muestra de suelo compactado



Toma de lectura del peso del molde metálico

### Fotografías de obtención de fibras plásticas y fibras metálicas



Obtención de botellas de plástico PET - Recicladora



Acumulación de botellas de plástico PET - Recicladora



Obtención de residuos metálicos – Fábrica de metal mecánica





Residuos metálicos, planchas – Fábrica de metal mecánica



Dimensionamiento para corte de plancha para obtener fibras homogéneas



Corte de plancha para obtener fibras homogéneas



Lavado de las fibras metálicas con detergente para quitar impurezas y grasas impregnadas en el metal



Secado de fibras metálicas recién lavadas con detergente

**Fotografía de las muestras de cal natural, fibras plásticas y fibras metálicas**



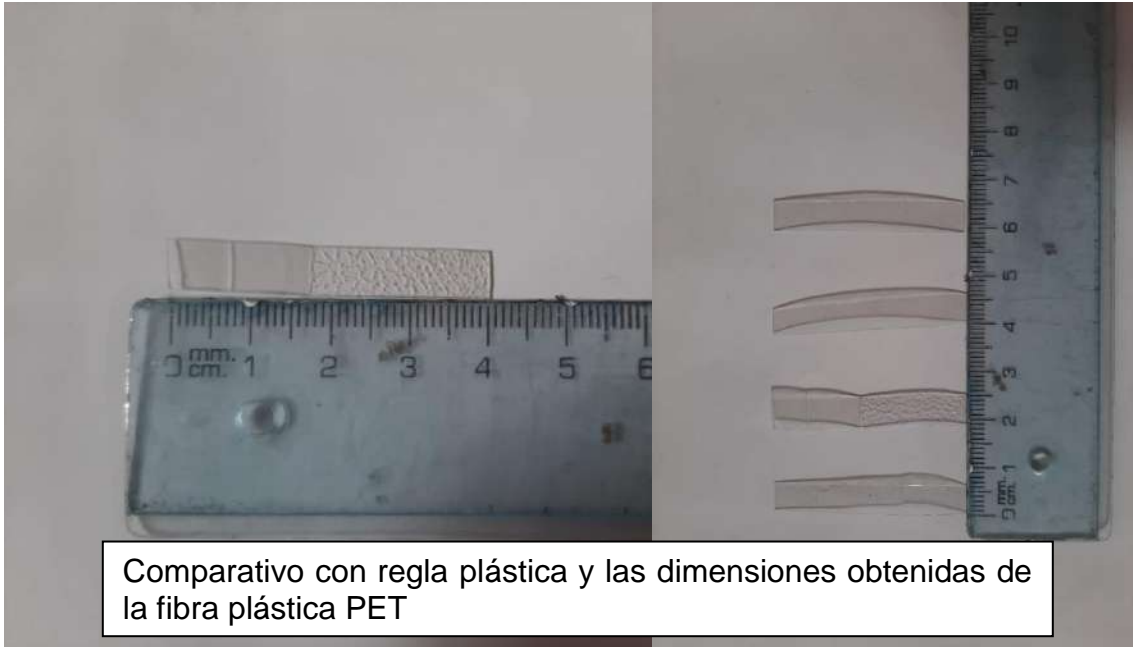
Proporcionamiento de aditivos para el mezclado con el suelo



Proporcionamiento de aditivos tipo fibras para el mezclado con el suelo



Obtención de la cal natural en distribuidora comercial



Comparativo con regla plástica y las dimensiones obtenidas de la fibra plástica PET



Comparativo con regla plástica y las dimensiones obtenidas de la fibra metálica procesada

Fotografías de Proporcionamiento de muestras según la denominación de estudio



Dosificación S0 (Muestra de suelo sin tratamiento)



Dosificación S1 (Muestra de suelo con tratamiento + cal natural)



Dosificación S2 (Muestra de suelo con tratamiento + cal natural+ fibras plásticas + fibras metálicas)



Dosificación S3 (Muestra de suelo con tratamiento + cal natural+ fibras plásticas + fibras metálicas)



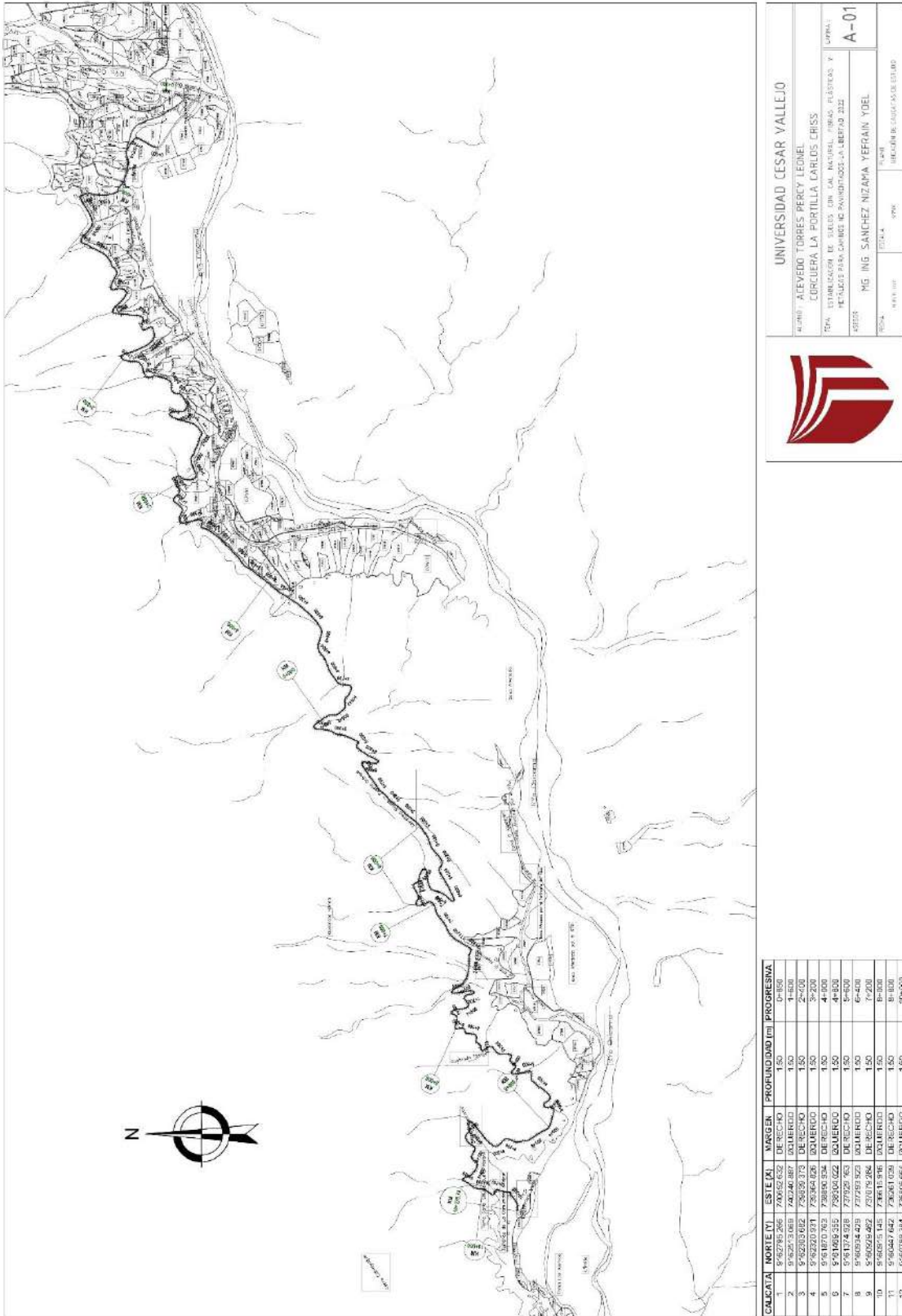
Dosificación S4 (Muestra de suelo con tratamiento + cal natural+ fibras plásticas + fibras metálicas)



Dosificación S5 (Muestra de suelo con tratamiento + cal natural+ fibras plásticas + fibras metálicas)



# Anexo N°7: Plano de ubicación de calicatas para muestras experimentales



CALICATA	NORTE (Y)	ESTE (X)	MARGEN DE RESCPO	PROFUNDIDAD (m)	PROGRESIVA
1	5°52'59.266"	78°02'52.629"	DE RESCPO	1.50	0+150
2	5°52'59.352"	78°02'53.662"	DE RESCPO	1.50	2+150
3	5°52'59.375"	78°02'53.775"	DE RESCPO	1.50	3+150
4	5°52'59.391"	78°02'54.028"	DE RESCPO	1.50	5+200
5	5°51'49'0.763"	78°02'50.534"	DE RESCPO	1.50	4+100
6	5°51'48'59.555"	78°02'50.622"	DE RESCPO	1.50	4+100
7	5°51'17'4.928"	77°59'29.763"	DE RESCPO	1.50	5+100
8	5°50'59'44.428"	77°59'29.502"	DE RESCPO	1.50	6+400
9	5°50'59'44.428"	77°59'29.502"	DE RESCPO	1.50	6+400
10	5°50'59'44.428"	77°59'29.502"	DE RESCPO	1.50	6+400
11	5°50'48'7.642"	78°02'1.028"	DE RESCPO	1.50	8+100
12	5°50'08'8.384"	78°01'6.654"	DE RESCPO	1.50	10+100

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 ALVARO ATEVEDO TORRES PERCY LEONEL  
 CIRCUERA LA PORTILLA CARLOS CRIST  
 TEMA: INTRODUCCION DE SUELOS CON CAL INCORPORANDO FIBRAS PLASTICAS Y LAPONA  
 ELABORADO POR: ING. SANDOVAL CARLOS LEONARDO  
 ASESOR: ING. ING. SANCHEZ NIZAMA YEFRAIN YOBEL  
 ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 INSTITUCION: INSTITUCION EDUCATIVA CESAR VALLEJO





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, YEFRAIN YOEL SANCHEZ NIZAMA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Estabilización de suelos con cal natural, fibras plásticas y metálicas para caminos no pavimentados – La Libertad, 2022", cuyos autores son ACEVEDO TORRES PERCY LEONEL, CORCUERA LA PORTILLA CARLOS CRISS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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.

TRUJILLO, 02 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
YEFRAIN YOEL SANCHEZ NIZAMA <b>DNI:</b> 42784461 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8175-184X	Firmado electrónicamente por: YSANCHEZNI el 19- 12-2022 20:08:06

Código documento Trilce: TRI - 0469177