



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Estabilización de suelos utilizando cenizas de rastrojo de maca para
carreteras no pavimentadas San Pedro de Cajas - Tarma, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Espinoza Huaynate, Franco Franciscoli (orcid.org/0000-0003-3268-3355)

ASESOR:

Mg. Requis Carbajal, Luis Villar (orcid.org/0000-0002-3816-7047)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres por brindarme ese apoyo incondicional en cada etapa de mi formación como profesional.

A mis hijas por ser el motor y motivo en mi día a día, permitiendo así cumplir con mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Al Mg. Luis Villar Requis Carbajal por asesorarme en cada una de las etapas de mi proyecto de investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo brindarme los conocimientos necesarios para poder realizarme como profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización:	14
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	17
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	49
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS	52
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de suelos según su índice de plasticidad	17
Tabla 2. Clasificación de subrasante según CBR	17
Tabla 3. Tamaño de partículas.....	18
Tabla 4. Componentes mineras y químicos de la maca.....	21
Tabla 5. Número de muestras y porcentajes de adición de cenizas de rastrojo de maca.....	24
Tabla 6. Número de muestras de suelos y porcentajes de adición de cenizas de rastrojo de maca	25
Tabla 7. Clasificación de suelo según SUCS y AASHTO.....	32
Tabla 8. Resultados granulométricos de las muestras patrón. (Suelos finos, arenas, y gravas)	32
Tabla 9. Resultados del índice de plasticidad del SN.....	33
Tabla 10. Resultados de Proctor modificado del SN	33
Tabla 11. Resultados de CBR del SN	34
Tabla 12. Resultados del IP del SN + CRM en la Calicata 1	34
Tabla 13. Resultados del IP del SN + CRM en la Calicata 2.....	34
Tabla 14. Resultados del IP del SN + CRM en la Calicata 3.....	34
Tabla 15. Resultados del Proctor modificado del SN + CRM en la Calicata	34
Tabla 16. Resultados del Proctor modificado del SN + CRM en la Calicata 2	34
Tabla 17. Resultados del Proctor modificado del SN + CRM en la Calicata 3.....	34
Tabla 18. Resultados de CBR del SN+CRM en la Calicata 1.....	36
Tabla 19. Resultados de CBR del SN+CRM en la Calicata 2.....	36
Tabla 20. Resultados de CBR del SN+CRM en la Calicata 3.....	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Carretera tipo trocha San Pedro de Cajas.....	8
Figura 2. Secado y deshojado de maca.....	9
Figura 3. Diferencia de deformación entre un pavimento flexible y rígido.....	10
Figura 4: Representación de la curva granulométrica.....	18
Figura 5. Instrumentos para realizar un ensayo Proctor.....	19
Figura 6. Ensayo CBR.....	20
Figura 7. Fotografía Carretera San Pedro de Cajas – Anexos y Centros Poblados.....	23
Figura 8. Esquema de diseño cuasiexperimental.....	23
Figura 9. Ensayos de suelos.....	26
Figura 10. Identificación de tramos afectados de la Carretera.....	28
Figura 11. Obtención de las muestras de las 3 calicatas.....	30
Figura 12. Recolección de rastrojo de maca	30
Figura 13. Traslado del material al laboratorio Centauro Ingenieros	31
Figura 14. Obtención de las cenizas de rastrojo de maca.....	32
Figura 15. Mapa de Junín y San Pedro de Cajas.....	36
Figura 16. Ensayo de Limites de Atterberg.....	37
Figura 17. Ensayo de Proctor Modificado.....	38
Figura 18. Ensayo de CBR.....	39
Figura 19. Ensayos granulometría.....	40

RESUMEN

Los suelos arcillosos tienen unas características de expansión muy particular esto debido a la influencia de sus propiedades como la humedad relativa, índice de plasticidad y CBR., por este motivo este tipo de suelos finos deben ser estabilizados por diferentes métodos con fines de pavimentación para vías o carreteras. Uno de los métodos más utilizados es usando cenizas de diversos residuos de materiales naturales que aledaños a la zona del problema y nos permitan aumentar el valor de soporte; por lo que en esta investigación se propone utilizar cenizas de rastrojo de maca (CRM) con fines de estabilización de suelos. El objetivo fundamental de esta investigación fue determinar la incidencia de las cenizas de rastrojo de maca para la estabilización de suelos arcillosos de la Carretera no pavimentada San Pedro de Cajas – Tarma – Junín en Perú. La investigación es cuantitativa de nivel Cuasi Experimental, donde se emplearán adiciones de CRM en 5%, 10% y 15% y se realizó una comparativa con la muestra de 0% de adición teniendo en cuenta los diferentes ensayos de suelos con normativas peruanas (MTC y NTP). Los resultados demuestran que la adición de 15% de CRM reduce considerablemente el índice de plasticidad de 16 a 4 de IP y aumenta el CBR de 4.10% hasta un 31.91% siendo estos los mejores resultados. Considerando una subrasante apta para poder realizar obras de pavimentación o carreteras.

Palabras clave: Rastrojo de maca, Peso unitario seco, Óptimo contenido de humedad, Índice de plasticidad, CBR.

ABSTRACT

Clay soils have very particular expansion characteristics due to the influence of their properties such as relative humidity, plasticity index and CBR. For this reason, this type of fine soils must be stabilized by different methods for road paving purposes. One of the most used methods is using ashes from various residues of natural materials that are close to the problem area and allow us to increase the support value; Therefore, in this research it is proposed to use maca stubble ash (CRM) for soil stabilization purposes. The main objective of this research was to determine the incidence of maca stubble ash for the stabilization of clayey soils on the unpaved highway San Pedro de Cajas - Tarma - Junín in Peru. The research is quantitative at the Quasi-Experimental level, where CRM additions will be used at 5%, 10% and 15% and a comparison was made with the 0% addition sample taking into account the different soil tests with Peruvian regulations (MTC and NTP). The results show that the 15% improvement in CRM considerably reduces the plasticity index from 16 to 4 in IP and increases the CBR from 4.10% to 31.91%, these being the best results. considering a suitable substrate to be able to carry out paving or road works.

Keywords: Maca stubble, dry unit weight, optimum moisture content, plasticity index, CBR.

I. INTRODUCCIÓN

Para poder llevar a cabo obras de construcción es importante realizar evaluaciones o ensayos de suelos que nos permitan determinar cuáles son sus propiedades puesto que este elemento soportara toda la carga estructural. Esto permitirá que nuestros proyectos puedan garantizar la vida útil que se estima. Para el caso de obras de pavimentación y asfalto es necesario este tipo de estudios que permitirán soportar impactos del tráfico y clima. (Villalaz, 2004).

A nivel Latinoamérica, el Foro Económico Mundial indica que los países con menor índice de satisfacción de carreteras son Paraguay, Costa Rica y Haití. Este último debido a que en los últimos años solo realizaron 769 Km de los 4,266 Km que tienen en vías. Además de ello el Banco Mundial en el año 2017, informa que nuestro rendimiento de vías a nivel de Latinoamérica es muy pobre con una cantidad de vías pavimentadas muy similar al de África.

Según el MTC menciona en su RENAC; que en la Región de Junín las carreteras departamentales están pavimentadas solo en un 56% y las carreteras vecinales solo en un 8.37%. Esto quiere decir que la mayoría de las vías que unen a los distritos con sus Centros Poblados se encuentran solo a nivel de corte o solo con afirmado siendo estas consideradas Carreteras no Pavimentadas. (MTC, 2015)



Figura 1. Carretera tipo trocha San Pedro de Cajas.

En Perú hay un gran número de carreteras o trochas que unen pueblos en zonas rurales, estos a su vez sufren daños a consecuencia de las frecuentes lluvias y por no realizar un mantenimiento adecuado ya sea por temas económicos o falta de conocimiento del tema. Por tal motivo en nuestro país se vienen realizando estudios de estabilizaciones de subrasante con cenizas que en su gran mayoría son desechos de plantas que hay en cada región como la corteza de arroz, cáscara de café arábico, tallos de banano, hojas de eucalipto, rastrojo de maca entre otros. Demostrando de esta manera que efectivamente mejoran las condiciones del suelo para poder llevar a cabo actividades de construcción. (Noriega Armas, Vives Arroyo & Muñoz Perez, 2022).

En el distrito de San Pedro de Cajas hay una gran cantidad de agricultores de maca (*Lepidium meyenii*) que después de finalizar el proceso de secado de dicho tubérculo realizan el quemado del rastrojo de maca que básicamente son tallos y hojas secas. Provocando de esta manera contaminación del terreno de cultivo y/o del aire además que las cenizas son dejadas en el campo o en el lugar de secado pudiéndose darles otros usos.



Figura 2. Maquina deshojadora de maca

En este distrito las principales carreteras que unen a la localidad con los pueblos más alejados son trochas; como la carretera San Pedro de Cajas – Yanec que es una carretera que se encuentra a nivel de corte y un poco de afirmado. Esta carretera es muy importante

para la localidad ya que permite el desarrollo para los pobladores por las actividades de agricultura, ganadería y artesanía, pero debido a las épocas de lluvia de gran intensidad, heladas y temperaturas bajas se producen hundimientos, lodo y charcos de agua, lo que hacen intransitable y poco seguro para los conductores y pasajeros que transitan por esta carretera que en su mayoría está conformada por un tipo de suelo es arcilloso.



Figura 3. Carretera San Pedro de Cajas – Anexos y Centros Poblados. Tomado de «Google Earth», 2023.

La subrasante tiene la función de soportar la carga que son transmitidos a los pavimentos. Existen diversos tipos de pavimentos sin embargo los más utilizados son el pavimento rígido que tienen poca tensión a nivel de subrasante a diferencia de los pavimentos flexibles que se puede observar una mayor deformación a este nivel. (Miranda Rebolledo, 2019).

Por lo cual en esta investigación se propuso realizar la estabilización de subrasante de la trocha carrozable, usando las cenizas de rastrojo de maca con el propósito de solucionar los inconvenientes de transitabilidad debido al tipo de suelo y las fuertes lluvias que hay en la zona; así como también poder mitigar la contaminación del campo debido a la quema del rastrojo en las épocas de cosecha y secado de este tubérculo.

Respecto al **Problema General** de la investigación, se planteó: ¿Cuál es la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en la estabilización para subrasante de carreteras no pavimentadas? En cuanto a los **Problemas Específicos**, estos fueron: ¿Cuál es la incidencia

del uso de ceniza de rastrojo de maca en el Índice de Plasticidad para subrasante de carreteras no pavimentadas?, ¿Cuál es la incidencia del uso de ceniza de rastrojo de maca en el Peso Unitario Máximo y Optimo Contenido de Humedad para subrasante de carreteras no pavimentadas? y ¿Cuál es la incidencia del uso de ceniza de rastrojo de maca en el Valor de soporte de subrasante para subrasante de carreteras no pavimentadas?

Por otro lado, respecto a la justificación de la investigación, se tendrá como. **Justificación social** debido a que esta investigación se realiza por que existe la necesidad de mejorar las características del suelo de las carreteras no pavimentadas tipo trocha en localidades donde presenten problemas de transitabilidad a consecuencia de las fuertes lluvias, además de no contar con los recursos económicos y realizar un mantenimiento continuo. Su **justificación teórica** del presente trabajo se realizó con el propósito de aportar nuevos conocimientos haciendo uso de las cenizas de rastrojo de maca como un nuevo material estabilizante para vías no pavimentadas. Y finalmente la **justificación metodológica** que nos permitirá implementar un nuevo ensayo con nuestro material estrella e implementar nuevos instrumentos, la misma que servirá como fuente de estudio para investigaciones a futuro que estén relacionados al tema.

Por lo cual, el **objetivo general** fue: Determinar la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en la estabilización para subrasante de carreteras no pavimentadas y por consecuente los **objetivos específicos** fueron: Determinar la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en el Índice de Plasticidad para subrasante de carreteras no pavimentadas, Determinar cuál es la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en el Peso Unitario Máximo y Optimo Contenido de Humedad para subrasante de carreteras no pavimentadas. y Determinar la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en el Valor de soporte para subrasante de carreteras no pavimentadas.

Correspondiente a la **hipótesis general** se planteó: La adición de cenizas de rastrojo de maca incide positivamente en la estabilización para subrasante de carreteras no pavimentadas. Así como también se complementa con las **hipótesis específicas** y serán: La adición de cenizas de rastrojo de maca reducen el Índice de Plasticidad para subrasante de carreteras no pavimentadas, La adición de cenizas de rastrojo de maca incide de manera favorable en el Peso Unitario Máximo y Optimo Contenido de Humedad para subrasante de carreteras no pavimentadas y La adición de cenizas de rastrojo de maca aumenta el Valor de Soporte para subrasante de carreteras no pavimentadas.

II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes internacionales tenemos a Karami, Pooni y Costa (2021), en su artículo científico titulado **“Beneficio de cenizas volantes para la estabilización de subrasante blandas”** donde el objetivo fundamental fue mejorar la calidad de los suelos expansivos y mejorar su resistencia, compresibilidad y volumetría. cambios usando la actualización de cenizas. Los instrumentos utilizados en este artículo científico fueron gravedad específica, estabilidad volumétrica, MDS, OCH y CBR. Los resultados obtenidos muestran un incremento en CBR de 789% y 799% para una adición de 7,5% y 15% de ceniza volante y cal. Por tanto, concluye que también es posible demostrar la cal como elemento activador para obtener reacciones puzolánicas que ayuden a mejorar la resistencia.

Hauashdh, Saphira y Jailani (2020), nos mencionan en su artículo científico titulado, **“Beneficios de las cenizas de carbón, cenizas volantes y cemento portland para el mejoramiento de suelos de turba”** donde el objetivo de su investigación fue evaluar el uso de cenizas de fondo, cenizas volantes más cemento Portland para la estabilización de suelos. El instrumento o ensayo que utilizó en su investigación fue Resistencia a la compresión. Los resultados indican que utilizando las cenizas se logra un aumento de 5000 Pa para la resistencia a la compresión en su estado natural y luego de la medición fue de 47 kPa con una mezcla de 60% suelo, 18% ceniza volante, 14% ceniza de fondo y 8 % OPC. El autor concluye que la adición de CV, CC y Cemento Portland mejoran considerablemente la resistencia a la compresión.

Rivera, Mejia y Cristelo (2020), en su artículo científico que lleva por título, **“Incidencia de materiales activados alcalinamente para el mejoramiento de suelos arcillosos”** donde su objetivo de investigación fue determinar la incidencia de cenizas volantes, cal hidratada y escorias de alto horno para la determinación de suelos arcillosos. Se realizaron mezclas de áridos en porcentajes del 20% y 30%. Los instrumentos utilizados fueron la resistencia (Compresión - Flexión). En los resultados obtenidos se evidencian que el rendimiento de la UCS a los 7 días es de 2,5 MPa frente a los 28 días con una UCS de 2,7 MPa. Para adiciones de 20% y 30% de material cementoso alcalino. Concluyen que el desempeño de UCS7D y UCS28D aumenta en 19.85% y 18.28% respectivamente.

Mamadou y Sema (2019), indican en su artículo científico titulado, **“Estabilización de suelos arcillosos utilizando cenizas volantes”** donde tuvo como objetivo general

evaluar la los cambios en la resistencia realizando las mezclas de suelos arcillosos con 2% de cal y diferentes porcentajes de cenizas volantes. Los instrumentos realizados en esta investigación fueron las pruebas límite de Atterberg, tamiz, hidrómetro y la MDS que se limita con una compactación normal. Los resultados indican que la utilizando de 2% de cal + 25% de ceniza volante al suelo tipo arcilloso en diferentes porcentajes aumenta la resistencia de las arcillas de alta plasticidad, así como la máxima UCS obtenida con dichas adiciones. Se concluye finalmente que la proporción ideal de las mezclas fueron suelos, cenizas volantes y cal en porcentajes de 73%, 25% y 2% respectivamente.

Ojeda, Mendoza y Baltazar (2018) en el artículo científico titulado, **“Mejoramiento de subrasante de suelo granular con la inclusión de cenizas de bagazo de caña de azúcar”** su objetivo fue evaluar el beneficio de CBCA en porcentajes que permitan perfeccionar las condiciones de la subrasante. La investigación fue de tipo experimental y sus instrumentos de medición empleados en esta investigación fueron el valor de soporte y efectos en el CBR. Los resultados indican que los mejores resultados se obtienen con la sustitución del 25% de adición CBCA. El autor llegó a la conclusión que las CBCA llegan a comportarse de manera muy similar al cemento para mejorar las condiciones del suelo granular arenoso.

Para los antecedentes nacionales tenemos a Bustamante y Merma (2020), en su artículo científico titulado, **“Mejoramiento de suelos usando PET para caminos no pavimentados”** donde su objetivo utilizar materiales PET para aumentar las condiciones de la subrasante, metodológicamente la investigación fue experimental. La población está constituida por el suelo extraído del Jr. Guadalupe en el C.P. Tartar Chico en Baños del Inca - Cajamarca. La muestra está conformada por el suelo usando residuos de PET. Los instrumentos de medición empleados para determinar los límites de consistencia, MDS y OCH con cinco repeticiones para CBR donde finalmente los resultados indican que usando PET en 2% y 4% el CBR aumenta significativamente en 3.58% y 6% respectivamente. Se concluye que la adición de 5% de PET, mejora la subrasante para ambas muestras dejándolos aptos para trabajos de pavimentado.

Piedra, Vásquez y Arriola (2021) nos mencionan en su investigación titulado, **“Efecto de las cenizas de cáscara de arroz en el mejoramiento de suelos expansivos en Jaén - Cajamarca - Perú”** su objetivo era analizar la incidencia del uso de CCA que permitan mejorar los suelos expansivos, la investigación fue de tipo cuasiexperimental y su

población está limitada por el Urb. Uña de Gato – Jaén - Cajamarca y su muestra conformada por el suelo expansivo usando de CCA. Los ensayos realizados fueron para obtener el MDS, el OCH y el CBR. Los resultados indican que hay un incremento en las propiedades mecánicas con una adición de 12% de ceniza con un CBR de 7.50% aumentando de esta manera el valor de soporte. Se concluye que la adición de cenizas de cáscaras ayuda en estabilizar este tipo de suelo.

Ramal, Raymundo y Chávez (2022) en su investigación titulado, **“Mejoramiento de suelos adicionando cenizas de cascara de arroz en carreteras de bajo tránsito en la ciudad de Piura”** donde el objetivo fue determinar el efecto de las CCA en beneficio de aumentar sus propiedades del suelo. Su población está constituida por una carretera con muy como tránsito en Piura y la muestra por suelos arcillosos y limosos (A-5) según AASHTO usando las CCA en 6% y 8%. El ensayo realizado fue el CBR y sus resultados indican que en el Ensayo de CBR que se incremente los valores en 2.90% a 4.60% y de 2.98% a 8.0% respectivamente, así como también se menciona que el costo reduciría considerablemente. Se llegó a la conclusión que si se utilizará como estabilizantes con el propósito de realizar proyectos de Ingeniería Civil.

Purificación, Marín y Benites (2021) en su artículo científico titulado, **“Mejoramiento del valor de soporte de suelos utilizando cenizas de cascarilla de café arábica”** su objetivo era determinar los efectos de las CCCA para mejorar tipos de suelos que son cohesivos, su estudio realizado es experimental porque se sustituyó las cenizas de CCCA en 10%, 15% y 20% respecto a las muestras con el propósito de analizar las características físicas y mecánicas en los respectivos ensayos de laboratorio. La población fue conformada por el suelos de Las Guineas a Mañumal iniciando desde las progresivas 0+000km – 7+500Km y su muestra estratos de suelo cohesivos, los ensayos que fueron utilizados fue el ensayo de Valor de soporte y el OCH. Los resultados obtenidos indica que el CBR incremento para las adiciones de 15% de CCCA en 19.70% de CBR al 95% MDS y 27% de CBR al 100% MDS y además el OCH es de 3.7%. Finalmente, se autor concluye que no habrá efectos desfavorables en cuanto los cambios de volumen de la muestra cuando lleguen a unirse.

Aponte et al. (2019), en su investigación titulado, **“Mejoramiento de suelos arenosos con usando de cenizas provenientes del fondo de ladrilleras artesanales”** su objetivo era determinar el beneficio del uso de CFLA (Cenizas de madera y carbón) con el propósito

de mejorar de suelos arenosos con propósitos de pavimentación, su estudio fue experimental y su población la subrasante de las calles en la ciudad de Lima norte y sus respectivas muestras obtenidas de 5 calicatas donde se adicionaron CFLA en proporciones de 0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Los ensayos utilizados fueron determinados el ensayo de Proctor estándar y corte directo. Los resultados obtenidos indican que, para esta investigación, la una adición de 10% de CFLA se brindan mejores resultados de corte directo a diferencia de la muestra patrón; confirmando de esta manera que la adición de CFLA contribuye al mejoramiento de las características del suelo.

Los suelos arcillosos son aquellos suelos finos donde el diámetro de sus partículas es menor a 0.005 mm, los cuales se distinguen por tener una baja absorción de agua y capacidad portante lo que le hacen un material poco trabajable. Como también cuenta con una capacidad muy alta para retener agua. (Crespo, 2004, p.22)

Sobre las **características del suelo arcillo** se puede clasificar mediante SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) así como también en el sistema AASHTO (Association of State Highway and Transportation Officials) y son clasificados como CH y A7-6 (45) respectivamente. De igual forma el MTC indican en su Manual de Carreteras (2014).

Tabla 1. Clasificación de suelos según su IP.

IP	PLASTICIDAD	CARACTERÍSTICAS
IP > 20	ALTA	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20	MEDIA	Suelos arcillosos
IP > 7		
IP < 7	BAJA	Suelos poco arcillosos plasticidad
IP = 0	NO PLÁSTICO	Suelos exentos de arcilla

Nota: Tomada de Manual de suelos (MTC) – Suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2014, p. 34.

Correspondiente a la **estabilización de suelos** se menciona que es básicamente mejorar las propiedades y condiciones del suelo. En su gran mayoría se realiza en los suelos finos como limos o arcillas que no cumplen con los requisitos mínimos para realizar obras de pavimentación. (Matalucci, 2020, p.12)

El MTC (2014), menciona sobre la clasificación de subrasante con respecto al CBR.

Tabla 2. *Clasificación de subrasante según su Valor de Soporte.*

CATEGORÍA CBR	CBR
Sub rasante inadecuada	CBR < 3%
Sub rasante pobre	De CBR > 3% a CBR < 6%
Sub rasante regular	CBR > 6% a CBR < 10%
Sub rasante buena	CBR > 10% a CBR < 20%
Sub rasante muy buena	CBR > 20% a CBR < 30%
Sub rasante excelente	CBR > 30%

Nota: Tomada de Manual de suelos (MTC) – Suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2014, p. 37.

Respecto a la **clasificación de suelos** se puede realizar de diferentes maneras ya sea según el tamaño de sus partículas, textura y/o composición teniendo en cuenta diferentes criterios. Los sistemas más utilizados son el de SUCS y AASHTO. (Buringh, 2020, p.24)

Tabla 3. *Tamaño de partículas*

TIPO DE MATERIAL	TAMAÑO DE PARTÍCULAS
GRAVA	75 mm - 4.75 mm
ARENA	Arena gruesa: 4.75 mm - 2.00 mm
	Arena media: 2.00 mm - 0.425 mm
	Arena fina: 0.425 mm - 0.075 mm
MATERIAL FINO	Limo 0.075 mm - 0.005 mm
	Arcillo Menor a 0.005 mm

Nota: Tomada de Manual de suelos (MTC) – Suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2014, p. 33.

La **granulometría** es un ensayo que nos permitirá determinar el tamaño de nuestras partículas con ayuda de los tamices que van desde el más grande hacia el más pequeño.

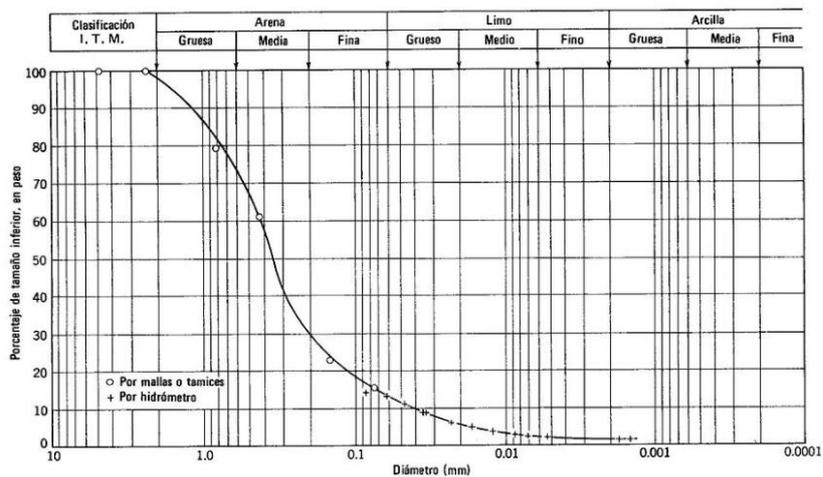


Figura 4: Representación de la curva granulométrica. Tomada de «Granulometría de suelos por tamizado», por Geotecnia fácil, 2022

Con ayuda de la **curva granulométrica** podremos representar de manera grafica nuestro ensayo de granulometría. (MTC 2014, p. 33).

Las **propiedades de suelos** se pueden clasificar por la textura, densidad, propiedades terminar, físicas, etc. Además de su comportamiento físico y mecánico. (Terrones, 2018, p.22)

El **Límite de Atterberg** es el ensayo que nos ayudara a determinar los límites de consistencia entre ellos el de Contracción, plásticos y líquido y que por ende determinaremos el Índice de Plasticidad según la norma ASTM. (Sembenelli, 1996, p.25)

Correspondiente al **Índice de Plasticidad** nos permitirá a evaluar la expansión y cambio de volúmenes en su gran mayoría los suelos arcillosos producidos al contacto con el agua. (Verruijt, 2011, p. 16)

El **contenido de humedad** es la representación en porcentaje del contenido de agua que retiene el suelo en su estado natural y este valor varía dependiendo de cada tipo de suelos y a la elevación del nivel freático. (Terrones, 2018, p.24)

El ensayo de **Proctor Modificado** nos ayudara a evaluar y determinar la MDS y OCH. Donde se utilizarán moldes y martillos que ayudarán a realizar golpes por capas según el tipo de material teniendo en cuenta la NTP. (Chittarang, 2019, p.2).

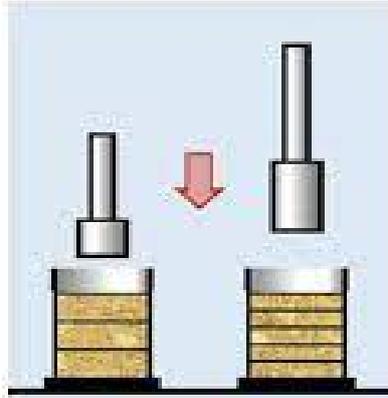


Figura 5. Ensayos Proctor, Tomada de «Métodos y equipos de compactación de suelos», por Romero-Quintero y Bohorquez-Contreras, 2022, p. 2.

El valor de soporte se determinará con ayuda del ensayo de **CBR (California Bearing Ratio)** que básicamente representa la resistencia del suelo así como también la calidad de subrasante. Se realiza teniendo en cuenta la MDS al 95% o 100% (Iqbal, Kumar y Murtaza, 2018, p.5).

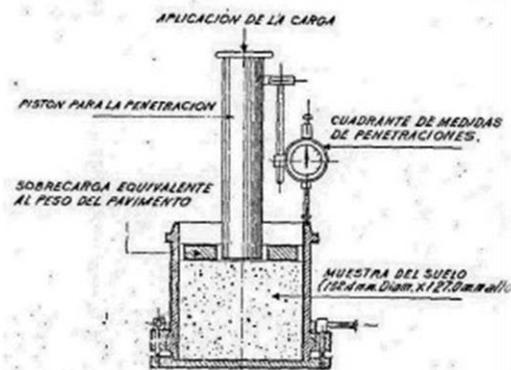


Figura 6. Ensayo CBR (California Bearing Ratio). Tomada de «Mitos de la geotecnia frente al sentido común de la Geología», por Morilla-Abad, 2015.

La **ceniza** es elemento gris producto de una combustión completa que por lo general está compuesto de sílice, sales alcalinas, óxidos metálicos. (Real Academia Española, 2022)

Definimos a **rastrojo** como los residuos dejados después del cultivo que por lo general son quemados por los agricultores para dejar la zona de cultivo limpia para la siguiente temporada de siembra. (Velázquez et al., 2002, p.37)

La maca es una raíz tipo tubérculo que es cultivada en tierras de la sierra peruana que contiene en gran cantidad calcio y potasio, así como también hierro, silicio entre otros minerales. (Moran, 2011, p.57)



Figura 7. La maca (Lepidium meyenii).

Tabla 4. *Componentes mineras y químicos de la maca.*

Elementos minerales	Mg/100gr
Calcio	200
Fósforo	170
Hierro	16.6
Manganeso	0.9
Cobre	4.8
Zinc	4
Sodio	19.1
Potasio	2040
Potasio	2040

Nota: Tomada de Revista Agro noticias, 2023

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

El tipo de investigación **aplicada** o también llamada práctica es la que no permitirá usar conocimientos que fueron obtenidos con investigaciones previas para así poder obtener nuevos conocimientos y hacer frente a una realidad problemática. (Salinas, 2016, p. 17)

Por ese motivo mi investigación será **aplicada** por que está orientado a obtener nuevos métodos de estabilización de suelos utilización cenizas de rastrojo de maca en porcentajes de 5, 10 y 15 en relación al peso de las muestras.

3.1.2. Nivel de Investigación

El nivel es **Explicativo** es porque nos permitirá realizar la búsqueda de la verdad y explicar el fenómeno. (Hernández, 2018, p. 108)

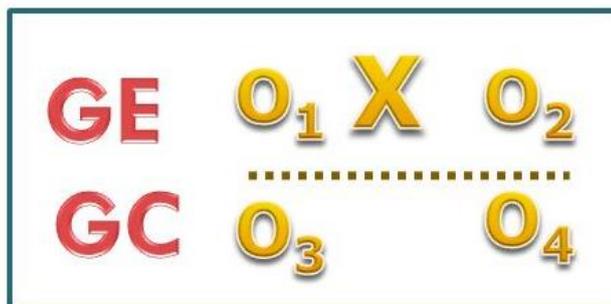
Por tal motivo la investigación fue explicativa debido a que se determinara la influencia de CRM con el propósito de perfeccionar las propiedades del suelo de la carretera San Pedro de Cajas.

3.1.3. Diseño de investigación:

El diseño **experimental** es aquella investigación donde se realiza la manipulación de la variable independiente para poder ver los efectos que genera y evaluar los resultados de acuerdo a los objetivos planteados. (McGuigan, 1976, p. 43)

Se utilizó las CRM (V. Independiente) para poder determinar cuál es el efecto que genera en beneficio de las propiedades que se tienen en cuenta para una estabilización de suelos (V. Dependiente)

Nuestro diseño fue **Cuasi Experimental** debido a que es un estudio empírico el cual nos permitirá determinar la causa y efecto. Así como también debido a que la población es no aleatoria. (Pino, 2018, p. 187)



Donde:

X = Variable experimental

O₁ O₃ = Mediciones pre-test de la variable dependiente

O₂ O₄ = Mediciones post-test de la variable dependiente

Figura 8. Diseño cuasiexperimental, Tomada de «Diseños experimentales», por Venti Cangalayo, 2023.

Fue de diseño cuasi experimental por que se realizó una pre prueba que son nuestras muestras patrones y otra post prueba que son las muestras con adiciones de CRM.

3.2. Variables y operacionalización:

En este trabajo de investigación se realizó el análisis y efecto entre las variables como son, Cenizas de rastrojo de maca (Variable independiente) y Estabilización de subrasante (Variable dependiente).

- **Definición conceptual:**

Variable dependiente: La maca es una raíz tipo tubérculo que crece en la sierra peruana que contiene en gran cantidad calcio y potasio, así como también hierro, silicio entre otros minerales. (Van Hoffen, 2014, p. 34).

Variable independiente: La estabilización de suelo es mejorar aquellas propiedades de suelos que facilitan realizar trabajo de obras de carreteras o vías. Estas mejoras se pueden realizar de manera química, mecánica o física. (Montejo, 2018, p. 17).

- **Definición operacional:**

Variable dependiente: La CRM se analizará en función de los porcentajes que se adicionará a nuestras muestras, en relación de su peso 5%, 10% y 15%.

Variable independiente: La estabilización de subrasante se analizó a través de sus propiedades físicas y mecánicas del suelo; sus características y sus dimensiones cuentan con sus respectivos indicadores.

- **Indicadores**

Variable dependiente: Los indicadores estuvieron en función del porcentaje de adición de cenizas de rastrojo de maca.

Variable independiente: Para la variable de estabilización de suelos se tomó como indicadores de CBR, OCH - MDS e IP

- **Escala de medición:**

Variable dependiente: A razón.

Variable independiente: A razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

La población es el conjunto finito o infinito de todo elemento. De la población se extraen muestras que poseen características frecuentes con el objetivo de llegar a conclusiones para nuestra investigación". (Morphol, 2017, p. 227-232)

La población estuvo constituida los suelos de la subrasante de la carretera tipo trocha que une al pueblo de San Pedro de Cajas – Anexos y Centros Poblados que consta de 36 Km de carretera no pavimentada con alto contenido de arcilla en su capa de rodadura.

- **Criterios de inclusión:** Los suelos de las tres calicatas obtenidas a una profundidad de 1.50 m.; de la subrasante de la carretera tipo trocha San Pedro de Cajas con un CBR menor al 6%.
- **Criterios de Exclusión:** Se excluyeron las subrasantes de los tramos del 0+000 km hasta el 0+499 y 2+501 km hasta el 36+000 km de la carretera tipo trocha San Pedro de Cajas y que tengan valores de CBR iguales o mayores al 6%.

3.3.2. Muestra

La muestra es el subgrupo o parte representativa de la población que es elegida y que representa al universo o población. (Sampieri, 2014, p. 175)

La muestra fueron los suelos de las **tres calicatas** obtenidas de la carretera San Pedro de Cajas – Centro Poblado y Anexos donde se ve la presencia de ahuellamientos en el material afirmado en las siguientes progresivas

Tabla 6. Ubicación de las calicatas obtenidas para la investigación.

CALICATA PROGRESIVA	
C1	0+500 km
C2	1+500 km
C3	2+500 km

3.3.3. Muestreo

El muestreo es la forma de seleccionar muestras ya sea con una clara finalidad o por simple criterio. El muestreo no probabilístico consiste en la selección de muestras con características relacionadas según el criterio del investigador. (Sampieri, 2014, p. 176)

El tipo de muestreo fue **no probabilístico** dirigido intencional dado que se analizará 3 calicatas obtenidas de un tramo de 3 km, donde visualmente se logra observar fallas por ahuellamientos; teniendo en cuenta el número de ensayos según las normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Tabla 7. *Número de muestras de suelos y porcentajes de adición de cenizas de rastrojo de maca.*

DESCRIPCIÓN	N° DE MUESTRAS DE SUELOS		
	C 1	C 2	C 3
Patrón	1	1	1
5% de CRM	1	1	1
10% de CRM	1	1	1
15% de CRM	1	1	1

3.3.4. Unidad de análisis: Los suelos obtenidos de las calicatas extraídas de la subrasante de la carretera tipo trocha San Pedro de Cajas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- **Observación directa:**

Es la técnica que nos permite desarrollar y controlar aquellos datos de la investigación mediante la observación e incluso usar las variables en ciertas condiciones. (Tamayo y Silva, 2018, p. 8)

- **Análisis documental:**

Es aquella técnica que básicamente se trata de la que se recolectar o recuperar datos importantes para una investigación de fuentes confiables. (Peña y Pirella, 2007, p. 5)

Se hizo la búsqueda de información de fuentes confiables tales como revistas científicas, libros de suelos, Manuales, Normas Técnicas Peruanas e Internaciones y entre otros.

- **Instrumentos de recolección de datos:**

Es aquella herramienta que nos ayudara a obtener información que nos permita desarrollar nuestro proyecto de investigación (Gómez, 2012, p. 58)

Nuestro instrumentos utilizados fueron los **formatos de ensayos de laboratorios de suelos** que fueron entregados por el Laboratorio de Huancayo – Centauro Ingenieros con Acreditación LE-41.

FORMATO	CLASIFICACIÓN
Contenido de humedad (MTC E 108-ASTM D2216)	Suelos método SUCS (ASTM D2487)
Análisis Granulométrico (MTC E 107-ASTM D422)	Suelos método AASHTO (ASTM D3282)
Limite liquido (MTC E 110-ASTM D4318)	
Limite plástico (MTC E 111-ASTM D4318)	
Índice de plasticidad (MTC E 111-ASTM D4318)	
Proctor Modificado (MTC E 115-ASTM D1557)	
CBR (MTC E 132-ASTM D1883)	

Figura 9. Ensayos de suelos, Elaboración propia

- **Validez:**

Es aquella que nos permitirá medir la precisión de nuestras variables de investigación. (Sampieri, 2014, p. 200)

Fueron nuestros formatos de laboratorio que fueron acreditados previamente.

- **Confiabilidad:**

Es la medición o grado que nos permitió obtener resultados que sean coherentes y consistentes. Es decir que cuando realicemos una aplicación a otras muestras los resultados obtenidos sean igual. (Sampieri, 2014, p. 200)

Nuestra confiabilidad se basa en los trabajos garantizados por el laboratorio acreditado por el INACAL.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos que se realizaron para poder realizar la estabilización de suelo con la adicción de rastrojo de maca fueron los siguientes.

Gabinete: Búsqueda de información

- Se hizo la búsqueda de información de fuentes confiables tales como Revistas científicas, libros de suelos, Normas técnicas entre otros.

Campo: Obtención de datos de nuestra población y muestra

- Identificamos el tramo más crítico de la carretera no pavimentada de donde recogeremos las muestras de subrasante previa autorización de la Municipalidad del distrito de San Pedro de Cajas.



Figura 10. Identificación de tramos afectados de la Carretera.

- Se obtuvieron 3 calicatas a una profundidad de 1.5 metros separados a cada un kilómetro. Muestras que serán trasladados hacia Huancayo a un laboratorio certificado que garanticen nuestros resultados.



Figura 11. Obtención de las muestras de las 3 calicatas

- Se identificaron a los principales agricultores de maca de nuestra localidad.
- Se realizó la cotización del rastrojo de maca o desperdicios de maca.



Figura 12. Recolección de rastrojo de maca

- Se realizó la obtención y traslado del rastrojo de maca de los agricultores de dicha comunidad.

- Seleccionamos nuestro material estrella que básicamente son las hojas y tallos secos de nuestro tubérculo.
- Se realizó secado del rastrojo por 1 día.
- Se incineró el rastrojo en un horno artesanal para la facilidad de transporte de nuestra CRM hacia la ciudad de Huancayo, donde se encuentra nuestro laboratorio certificado.
- Se realizó el traslado del material a la ciudad de Huancayo, en el laboratorio CENTAURO INGENIEROS con registro No LE-141.

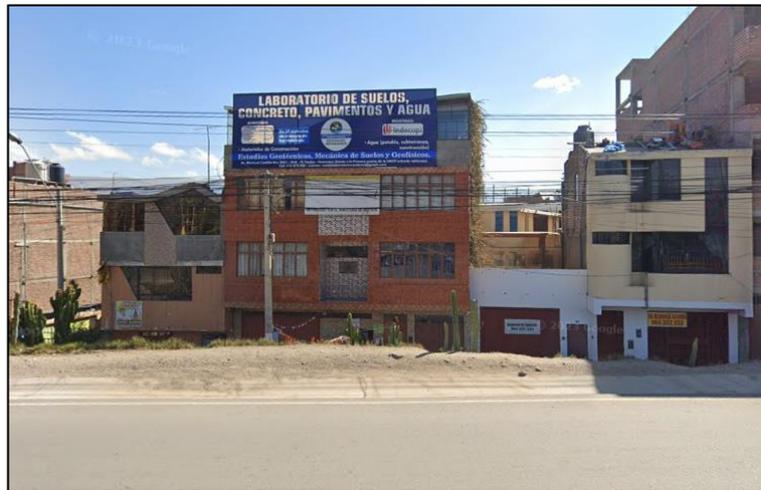


Figura 13. Traslado del material al laboratorio Centauro Ingenieros.

Laboratorio: Obtención de materiales

- Luego de ello, ya en el laboratorio se realizó la quemada o calcinación de 35 kg de rastrojo de maca a una temperatura de 400° a 600°C hasta obtener residuos de 4 mm como máximo.



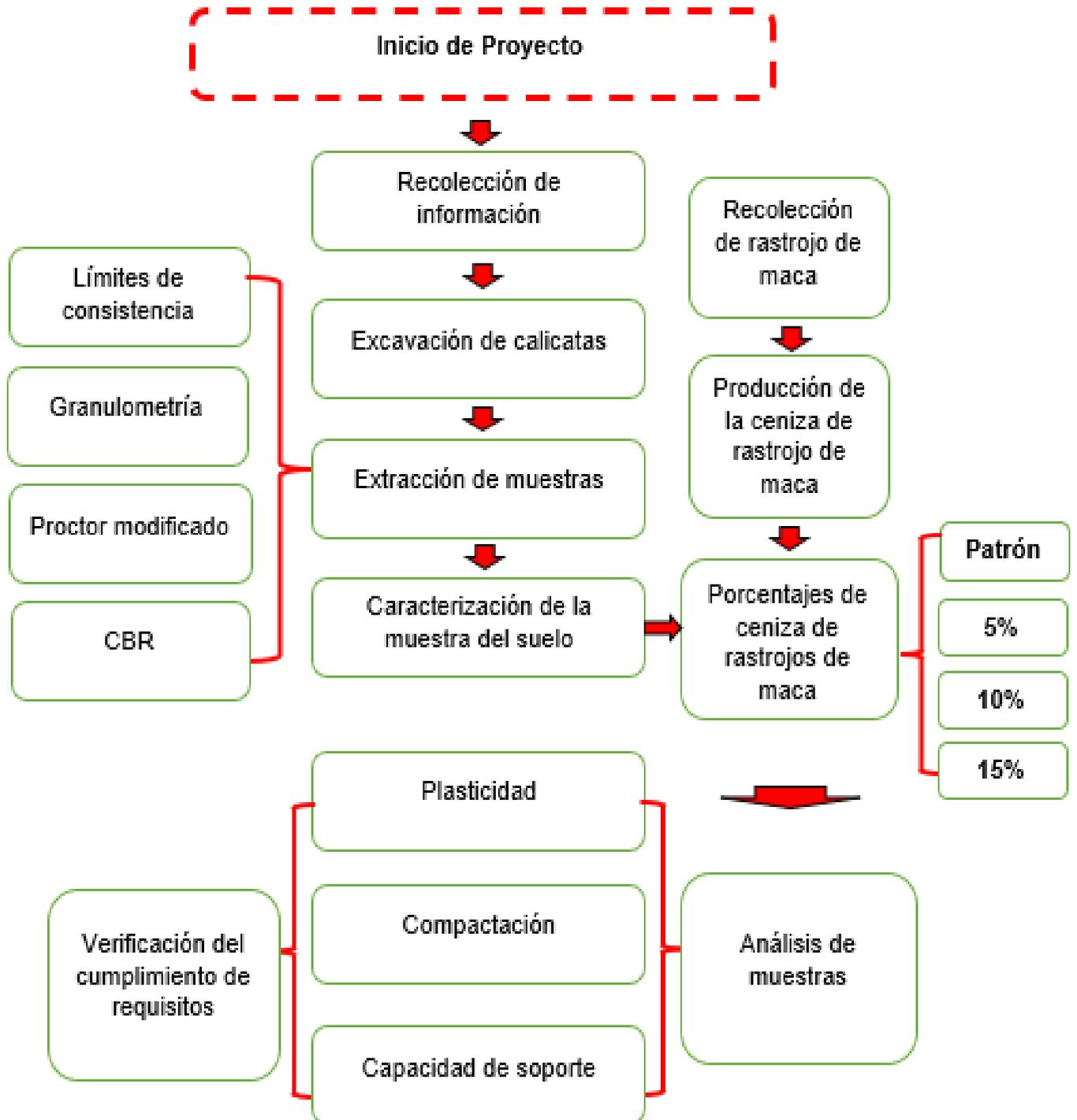
Figura 14. Obtención de las cenizas de rastrojo de maca

- Se realizó los ensayos de nuestra muestra patrón y luego con las adiciones para poder determinar cuáles son las propiedades que se logran aumentar.
- Para nuestra investigación se realizaron 12 ensayos de nuestras 3 muestras y sus respectivas adiciones de 5%, 10% y 15% de CRM, teniendo en cuenta las Normas Técnicas Peruanas de suelos.
 - Ensayos con límite de Atterberg. (NTP 339.129)
 - Ensayo con Proctor modificado. (NTP 339.141)
 - Ensayo con CBR. (NTP 339.145)

Gabinete: Resultados, Conclusión y Recomendaciones

- Se realizó el análisis y evaluación de los resultados para determinar la incidencia de las CRM sobre la Estabilización de suelos.
- Se redactó las conclusiones de los resultados obtenidos y finalmente se brindaron las recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas a nuestro tema.

Flujograma de procedimientos



3.6. Método de análisis de datos

Nuestro objetivo fundamental de esta investigación fue la incorporación de CRM en porcentajes de 5%, 10% y 15% donde estas adiciones nos brindaron resultados favorables que fueron emitidos por el Laboratorio Centauro Ingenieros y de esa manera evaluar cómo mejorar las propiedades del suelo. Para determinar nuestras estadísticas inferenciales se usó el programa Minitab y finalmente para la prueba de Hipótesis se realizó mediante el ANOVA.

3.7. Aspectos éticos

Para la elaboración de mi trabajo de investigación se tuvo en cuenta los Códigos de Ética en Investigación de la Universidad Cesar Vallejo.

Donde también se tuvo en cuenta los manuales ISO 690 con toda la veracidad y honestidad además que nuestros resultados obtenidos en laboratorio son auténticos y veraces.

Por lo cual esta investigación será un antecedente o propuesta para realizar estabilización de suelos en con materiales naturales sin generar costos elevados.

IV. RESULTADOS

4.1. Recolección de las muestras

Nuestras muestras fueron obtenidas de:

- Región : Junín
- Provincia : Tarma
- Distrito : San Pedro de Cajas
- Carretera : Carretera rural San Pedro de Cajas y Anexos
- Calicatas : Progresivas 0+500, 1+500 y 2+500

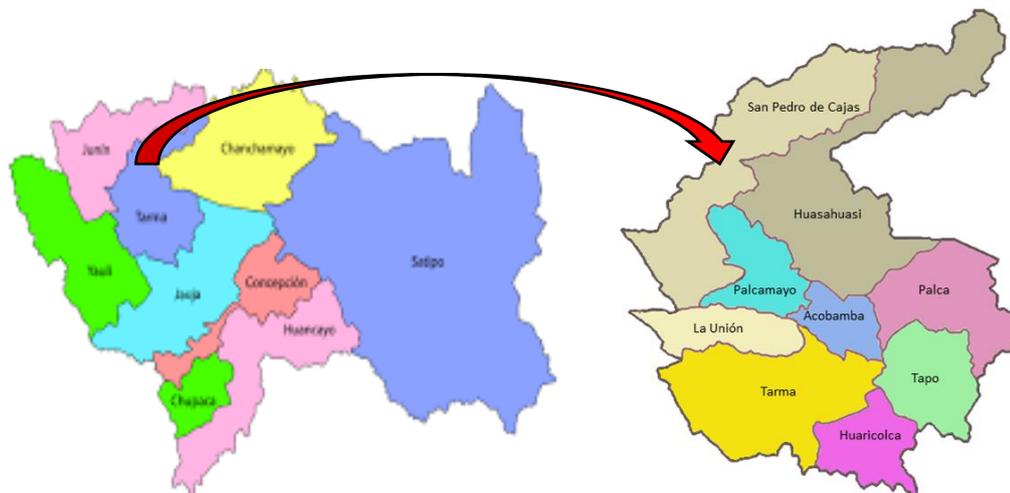


Figura 15. Mapa de Junín y San Pedro de Cajas, Tomada de «Historia del Perú», por Turismo Junín, 2022.

4.2. Análisis de la muestra patrón

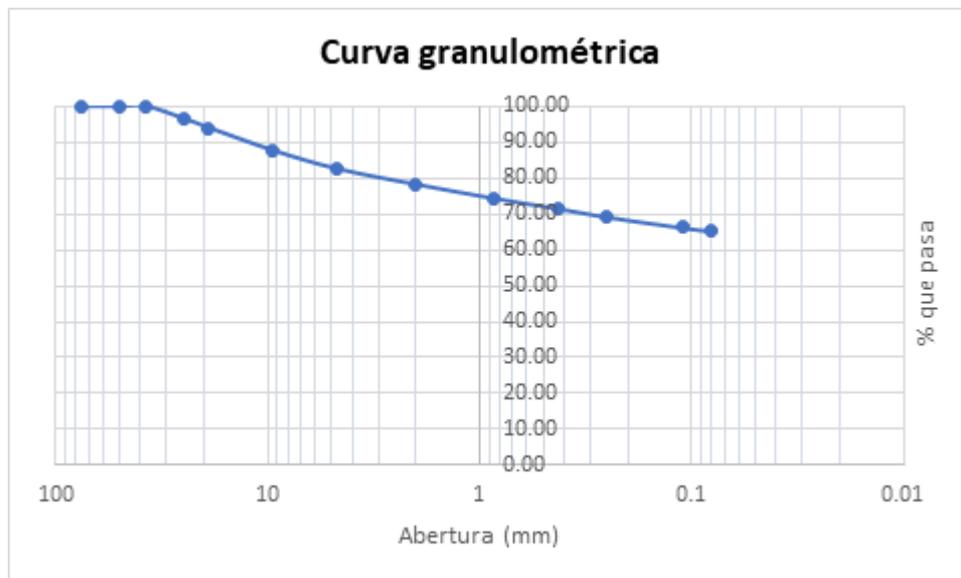
- **Ensayos de granulometría**

El material utilizado para el ensayo fueron los suelos obtenidos de las 3 calicatas de la carretera tipo trocha del Distrito de San Pedro de Cajas.

Se muestra en el siguiente cuadro los resultados de ensayo granulométrico de la muestra patrón de las progresivas 0+500, 1+500 y 2+500.

Tabla 8. Clasificación de suelo según SUCS y AASHTO.

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	C - 01 % Que pasa	C - 02 % Que pasa	C - 03 % Que pasa	PROM.
3 in	75	100	100	100	100.00
2 in	50	100	100	100	100.00
1 1/2 in	37.5	100	100	100	100.00
1 in	25	100	94.4	95.4	96.60
3/4 in	19	94.5	94.4	93.3	94.07
3/8 in	9.5	88.3	87.9	87.4	87.87
No. 4	4.75	82.9	82.9	82.6	82.80
No. 10	2	78.5	78.1	78.7	78.43
No.20	0.85	74.7	74.1	74.8	74.53
No. 40	0.43	71.4	70.9	72.8	71.70
No. 60	0.25	69.4	68.6	70	69.33
No. 140	0.11	66.6	65.7	66.8	66.37
No. 200	0.08	65.7	64.9	65.5	65.37



Se puede evidenciar en nuestra curva granulométrica que nuestro suelo es de material fino debido a que el 65.37% pasa por el tamiz No 200.

Tabla 9. Resultados granulométricos de las muestras patrón.

CALICATA	SUCS	Nombre de grupo	AASHTO	Material
C 01 (0+500)	CL	Arcilla de baja plasticidad con grava	A-6(7)	Arcilloso – limoso
C 02 (1+500)	CL	Arcilla de baja plasticidad con grava	A-6(6)	Arcilloso – limoso
C 03 (2+500)	CL	Arcilla de baja plasticidad con arena	A-6(8)	Arcilloso – limoso

- **Ensayos de límite de Atterberg**

Para realizar el siguiente ensayo se tomó en cuenta la norma NTP 339.129 así como también el Manual de ensayos de materiales E 110 – E 111.

Se muestra en el siguiente cuadro los resultados de la muestra patrón en las 3 progresivas (0+500, 1+500 y 2+500).

Tabla 10. Resultados del índice de plasticidad de SN.

CALICATA	LL	LP	IP
C 01 (0+500)	30	16	14
C 02 (1+500)	30	17	13
C 03 (2+500)	33	17	16

Nuestros resultados indica que nuestras muestras se clasifican en una plasticidad media con características de un suelo arcilloso, según el Manual de Carreteras.

- **Ensayo de Proctor Modificado**

En el siguiente ensayo se tomó en cuenta las normas ASTM D-4718, NTP 339.129.

Tabla 11. Resultados de Proctor modificado del SN

CALICATA	PUSM (lbf/pie3)	OCH (%)	MDS (g/cm3)
C 01 (0+500)	117.0	12.0 %	1.874
C 02 (0+500)	115.5	11.5 %	1.850
C 03 (0+500)	117.0	12.0 %	1.874

El propósito de realizar este ensayo es para poder determinar el OCH y la MDS con el fin de obtener una relación entre ambos en nuestras 3 muestras.

- **Ensayos de CBR**

En el siguiente ensayo se tomó en cuenta las normas ASTM D-1883, NTP 339.145.

Se muestra en los siguientes gráficos de los resultados de la muestra patrón en las 3 progresivas (0+500, 1+500 y 2+500).

Tabla 12. Resultados de CBR del SN

CALICATA	MDS (g/cm3)	OCH (%)	CBR al 100% MDS	CBR al 95% MDS
C 01 (0+500)	117	12%	4.10%	2.29%
C 02 (1+500)	115.5	11.5%	5.76%	3.23%
C 03 (2+500)	117	12%	4.50%	2.50%

4.3. Análisis del Suelo natural más adición de cenizas de rastrojos de maca

- Ensayos de límite de Atterberg

Tabla 13. Resultados del índice de plasticidad del SN + CRM en la Calicata 1

CALICATA 1	LL	LP	IP
SN	30	16	14
SN + 5% CRM	32	26	6
SN + 10% CRM	31	26	5
SN + 15% CRM	33	26	7

Tabla 14. Resultados del índice de plasticidad del SN + CRM en la Calicata 2

CALICATA 2	LL	LP	IP
SN	30	17	13
SN + 5% CRM	31	26	5
SN + 10% CRM	32	28	4
SN + 15% CRM	35	32	3

Tabla 15. Resultados del índice de plasticidad del SN + CRM en la Calicata 3

CALICATA 3	LL	LP	IP
SN	33	17	16
SN + 5% CRM	33	26	7
SN + 10% CRM	32	27	5
SN + 15% CRM	34	30	4

Se puede evidenciar una reducción considerable del IP de la muestra patrón (C1, C2 y C3) a comparación con la muestra con adición de CRM, logrando clasificar al suelo con un suelo poco arcilloso plasticidad según el Manual de carreteras.

- **Ensayo de Proctor Modificado**

Tabla 16. *Resultados del Proctor modificado del SN + CRM en la Calicata 1*

CALICATA 1	PUSM (g/cm³)	OCH (%)	MDS (g/cm³)
SN	117.0	12.0	1.874
SN + 5% CRM	119.0	9	1.906
SN + 10% CRM	117.5	8.5	1.882
SN + 15% CRM	117.5	8.5	1.882

Tabla 17. *Resultados del Proctor modificado del SN + CRM en la Calicata 2*

CALICATA 2	PUSM (g/cm³)	OCH (%)	MDS (g/cm³)
SN	115.5	11.5	1.850
SN + 5% CRM	119.0	9.0	1.906
SN + 10% CRM	117.5	8.5	1.882
SN + 15% CRM	118.0	8.0	1.890

Tabla 18. Resultados del Proctor modificado del SN + CRM en la Calicata 3

CALICATA 3	PUSM (g/cm³)	OCH (%)	MDS (g/cm³)
SN	117.0	12.0	1.874
SN + 5% CRM	119.0	9.0	1.906
SN + 10% CRM	118.0	8.5	1.890
SN + 15% CRM	118.0	9.0	1.890

Los resultados de los ensayos de Proctor Modificado indican que la adición de CRM reduce el Optimo contenido de humedad de 12% hasta un 8.0%.

- **Ensayos de CBR – California Bearing Ratio**

Tabla 19. Resultados de CBR del SN+CRM en la Calicata 1

CALICATA 1	MDS (g/cm³)	OCH (%)	CBR al 100% MDS	CBR al 95% MDS
SN	117	12	4.10%	2.29%
SN + 5% CRM	119.0	9.0	17.58%	9.70%
SN + 10% CRM	117.5	8.5	28.34%	15.70%
SN + 15% CRM	117.5	8.0	31.91%	17.66%

Tabla 20. Resultados de CBR del SN+CRM en la Calicata 2

CALICATA 2	MDS (g/cm³)	OCH (%)	CBR al 100% MDS	CBR al 95% MDS
SN	115.5	11.5%	5.76%	3.23%
SN + 5% CRM	119.0	9.0	17.64%	9.84%
SN + 10% CRM	117.50	8.5	27.17%	14.86%
SN + 15% CRM	118.8	8.0	31.45%	17.30%

Tabla 21. Resultados de CBR del SN+CRM en la Calicata 3

CALICATA 3	MDS (g/cm³)	OCH (%)	CBR al 100% MDS	CBR al 95% MDS
SN	117	12	4.50%	2.50%
SN + 5% CRM	119	9.0	17.62%	9.74%
SN + 10% CRM	118	8.5	26.75%	14.82%
SN + 15% CRM	118	9.0	31.32%	17.40%

Los resultados indican que el valor de soporte aumentó considerablemente con la adición de 15% de CRM hasta un valor de 31.45% clasificándolo con una subrasante excelente según lo indicado por el Manual de carreteras.

4.4. Análisis Estadístico de las muestras patrón y muestras con adiciones

4.4.1. Índice de Plasticidad

4.4.1.1. Prueba de normalidad

Se realizó la prueba de Shapiro Wilk en el programa Minitab debido a que contamos con menos de 50 datos que serán analizados.

Hipótesis:

H0: Existe normalidad para los valores del IP

H1: No hay normalidad para los valores del IP

Significancia:

$$\alpha = 0.05 = 5\%$$

Reporte del nivel de significancia

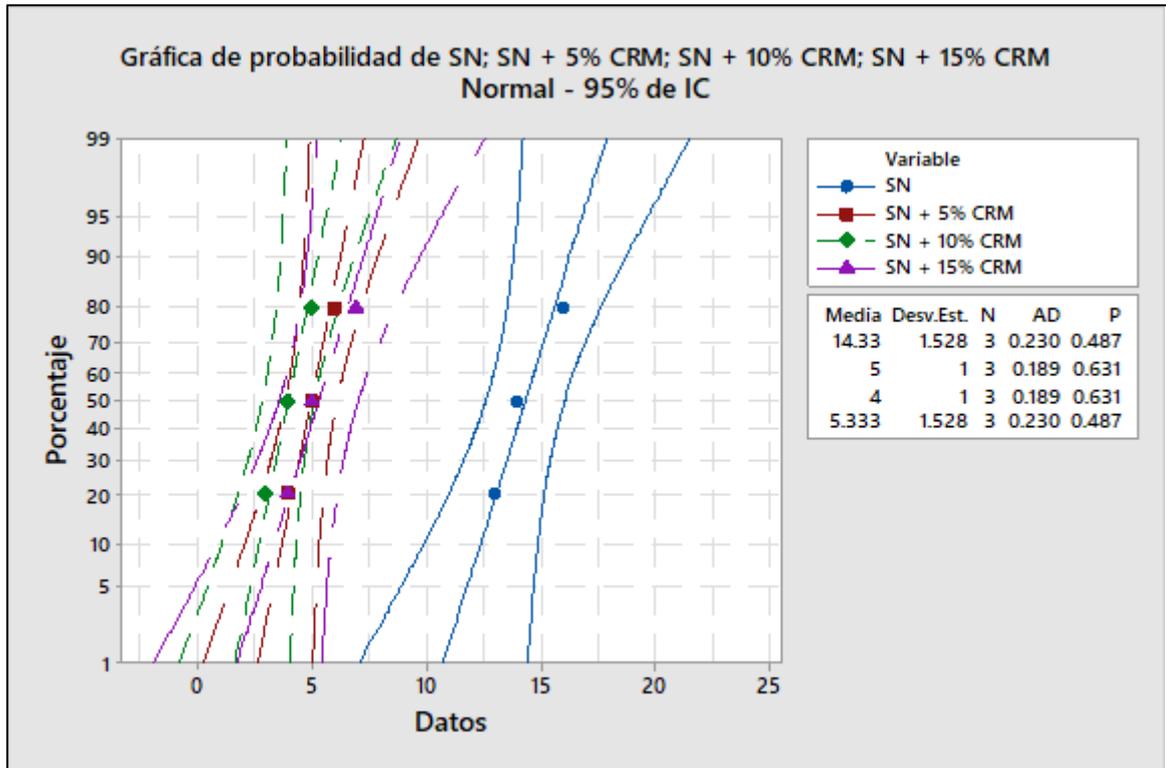


Figura 16. Gráfica de probabilidad del IP de la muestra natural y con adiciones de CRM.

La probabilidad (p) en nuestra muestra patrón del IP tiene un valor de 0.487.

La probabilidad (p) en nuestra muestra experimental con 5% de CRM del IP es 0.631.

La probabilidad (p) en nuestra muestra experimental con 10% de CRM del IP es 0.631.

La probabilidad (p) en nuestra muestra experimental con 15% de CRM del IP es 0.487.

4.4.1.2. Prueba de Varianza

Hipótesis:

Evaluamos con Minitab

H0: Las varianzas son iguales

H1: Al menos una varianza es diferente

Significancia:

$$\alpha = 0.05 = 5\%$$

Tabla 22. *Tabla de prueba de varianzas sobre el IP.*

MUESTRA	N	DES. EST.	IC
SN		1.52753	(0.678052; 19.2916)
SN + 5% CRM	3	1.00000	(0.443889; 12.6293)
SN + 10% CRM	3	1.00000	(0.443889; 12.6293)
SN + 15% CRM	3	1.52753	(0.678052; 19.2916)

Nivel de confianza individual = 98.75%

Tabla 23. *Valor de P según Bartlett para el IP.*

METODO	ESTADÍSTICA DE PRUEBA	VALOR P
Bartlett	0.58	0.902

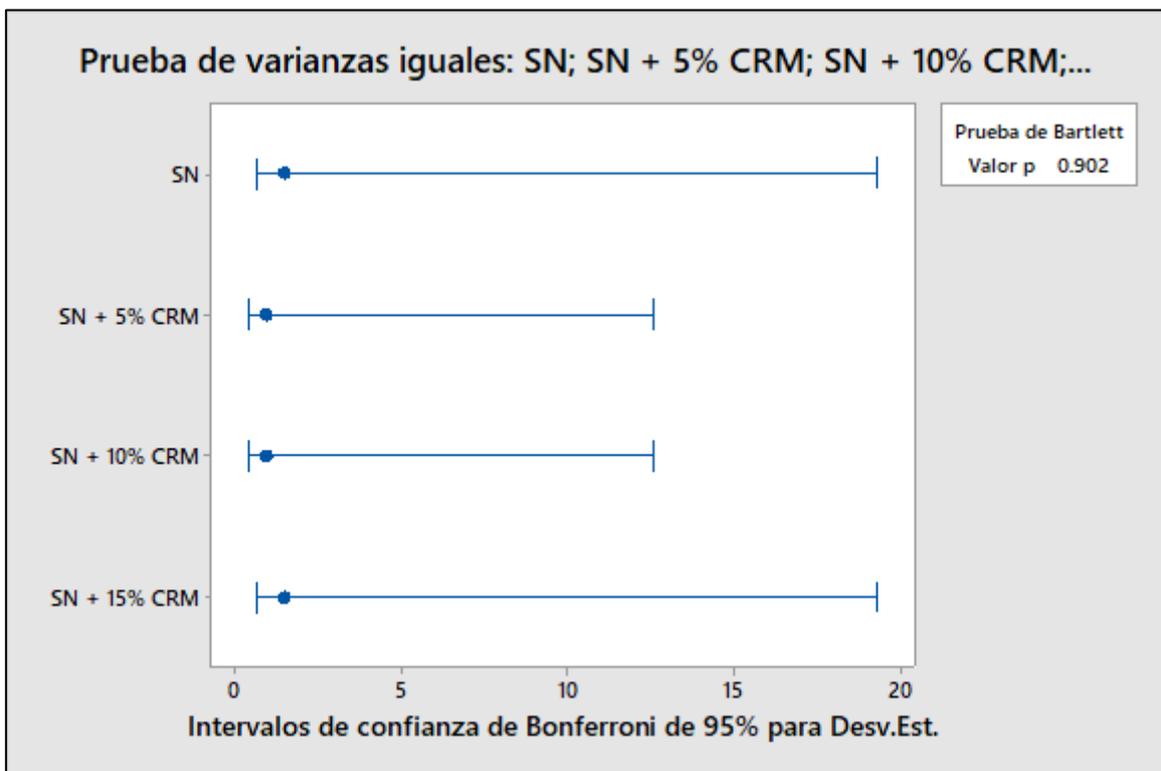


Figura 17. Grafica de prueba de varianzas del IP de la muestra natural y con adiciones de CRM.

Resultados:

Valor $p = 0.813$

Valor $\alpha = 0.05$

Concluimos

Los resultados del I.P. del suelo natural y con adición de 5%, 10% y 15% de CRM presentan varianzas iguales.

4.4.1.3. ANOVA

Hipótesis

H0: Las medias son todas iguales.

H1: Al menos una media es diferente.

Nivel de significancia : $\alpha = 0.05$

Análisis de Varianza

Tabla 24. Valor de P para el Análisis de Varianza en el IP

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor P
Factor	3	195.62	64.972	32.490	0.000
Error	8	16.00	2.000		
Total	11	210.92			

Resumen del modelo

Tabla 25. Tabla de resumen del modelo para el IP.

S	R - Cuad.	R - Cuad. (Ajustado)	R - Cuad. (Pred)
1.41421	92.41%	89.57%	82.93%

Medias

Tabla 26. *Tabla de medias para el IP.*

Factor	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
SN	3	14.333	1.528	(12.450; 16.216)
SN + 5% CRM	3	6.000	1.000	(4.117; 7.883)
SN + 10% CRM	3	4.667	0.577	(2.784; 6.550)
SN + 15% CRM	3	4.670	2.080	(2.78; 6.55)

Desv.Est. agrupada = 1.41421

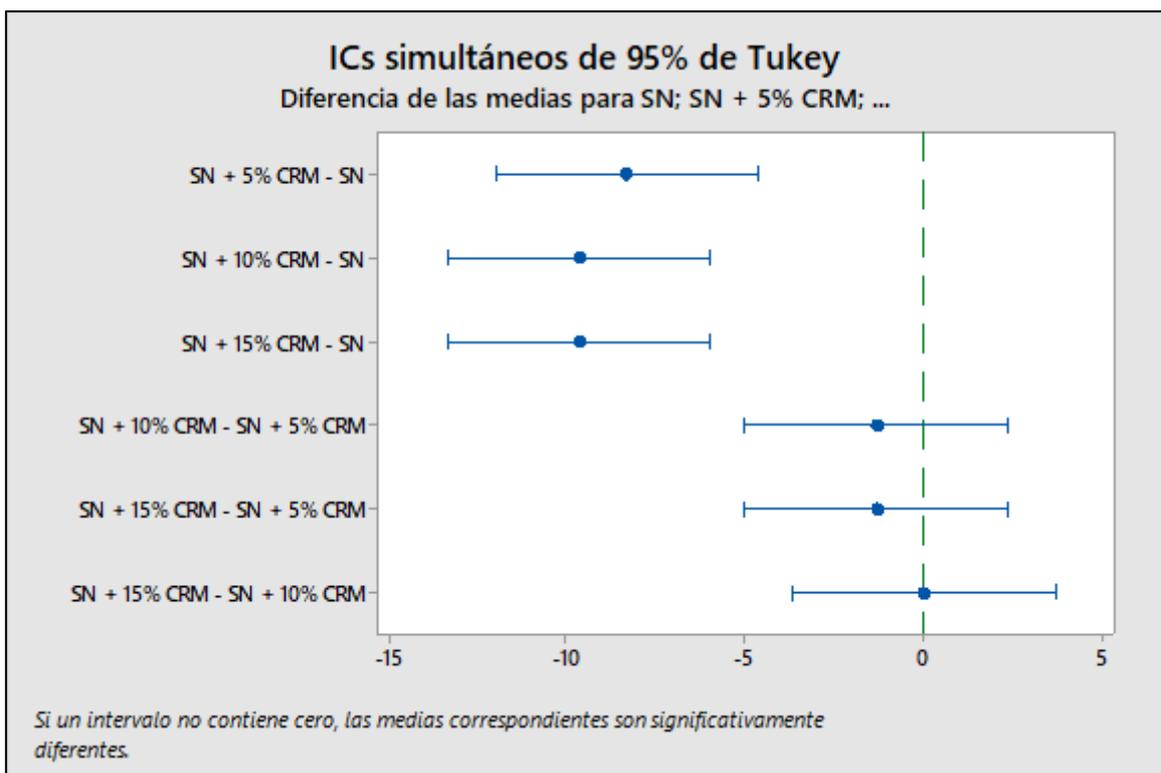


Figura 18. Gráfica de diferencia de medias del IP de la muestra natural y con adiciones de CRM.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 27. *Tabla de comparaciones de Tukey para el IP.*

Factor	N	Media	Agrupación
SN	3	14.333	A
SN + 5% CRM	3	6.000	B
SN + 10% CRM	3	4.667	B
SN + 15% CRM	3	4.670	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

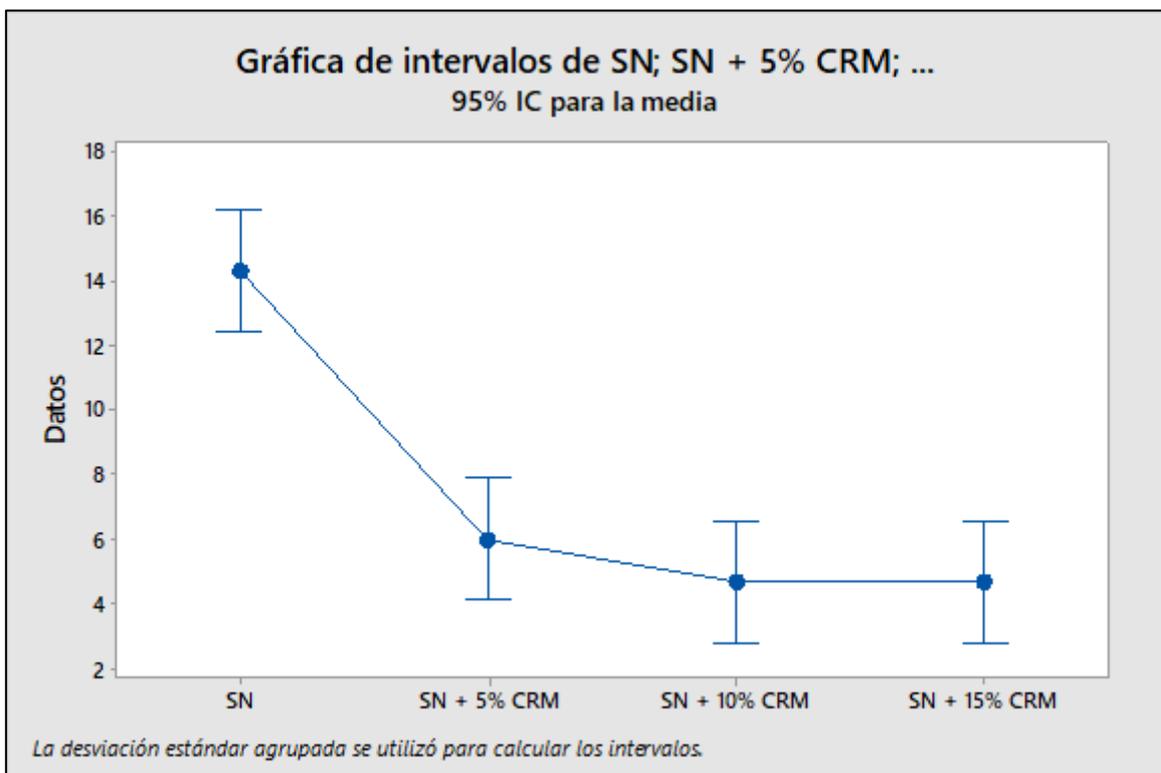


Figura 19. Gráfica de intervalo de confianza para las medias del IP de la muestra natural y con adiciones de CRM.

4.4.2. Optimo contenido de humedad y Máxima densidad seca

4.4.2.1. Prueba de normalidad

Se realizó la prueba de Shapiro Wilk en el programa Minitab debido a que contamos con menos de 50 datos que serán analizados.

Hipótesis:

H0: Existe normalidad para los valores del OCH y MDS.

H1: No hay normalidad para los valores del OCH y MDS.

Significancia:

$\alpha = 0.05 = 5\%$

Reporte del nivel de significancia

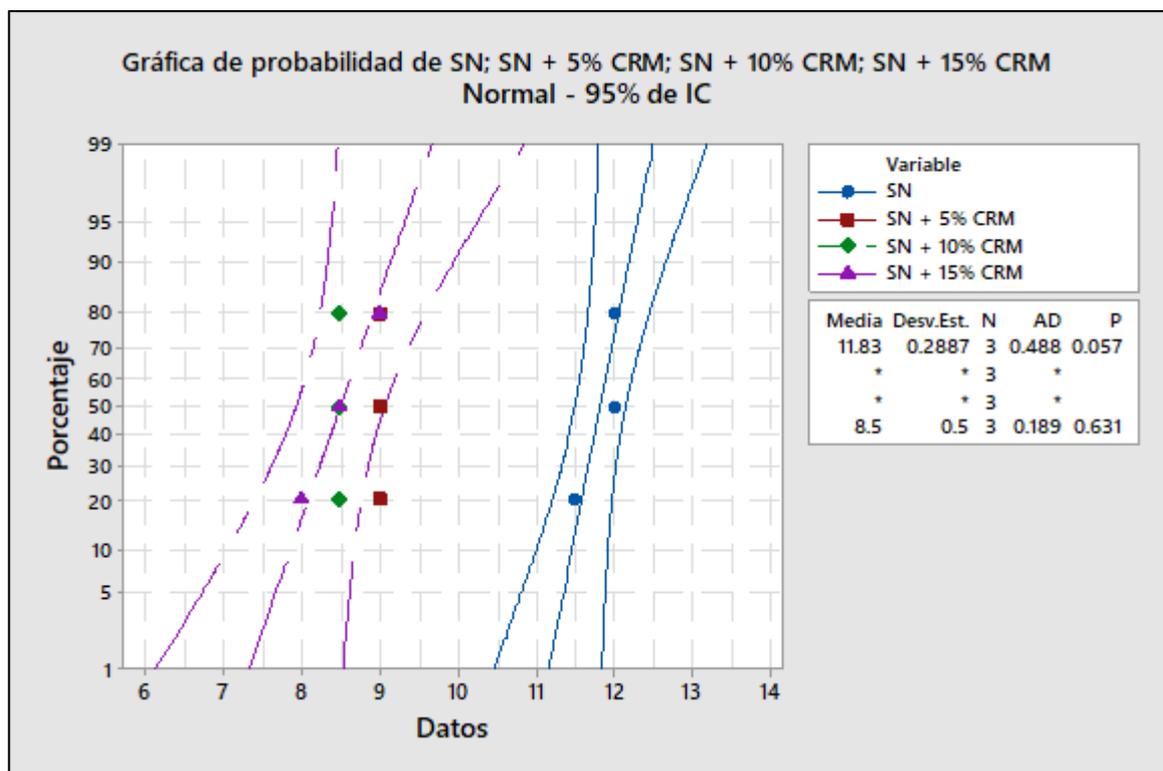


Figura 20. Grafica de probabilidad del IP de la muestra natural y con adiciones de CRM.

La probabilidad (p) en nuestra muestra patrón del OCH tiene un valor de 0.0057.

La probabilidad (p) en nuestra muestra experimental con 5% de CRM del OCH es 0.631.

4.4.2.2. Prueba de Varianza

Hipótesis:

Evaluamos con Minitab

H0: Las varianzas son iguales

H1: Al menos una varianza es diferente

Significancia:

$\alpha = 0.05 = 5\%$

Tabla 28. *Tabla de prueba de varianzas sobre el OCH y MDS.*

MUESTRA	N	DESV. EST.	IC
SN	3	0.288675	(0.137902; 2.57389)
SN + 5% CRM	3	0.000000	(* ; *)
SN + 10% CRM	3	0.000000	(* ; *)
SN + 15% CRM	3	0.500000	(0.238854; 4.45811)

Nivel de confianza individual = 97.5%

Tabla 29. *Valor de P según Bartlett para el OCH y MDS.*

METODO	ESTADÍSTICA DE PRUEBA	VALOR P
Bartlett	0.33	0.500

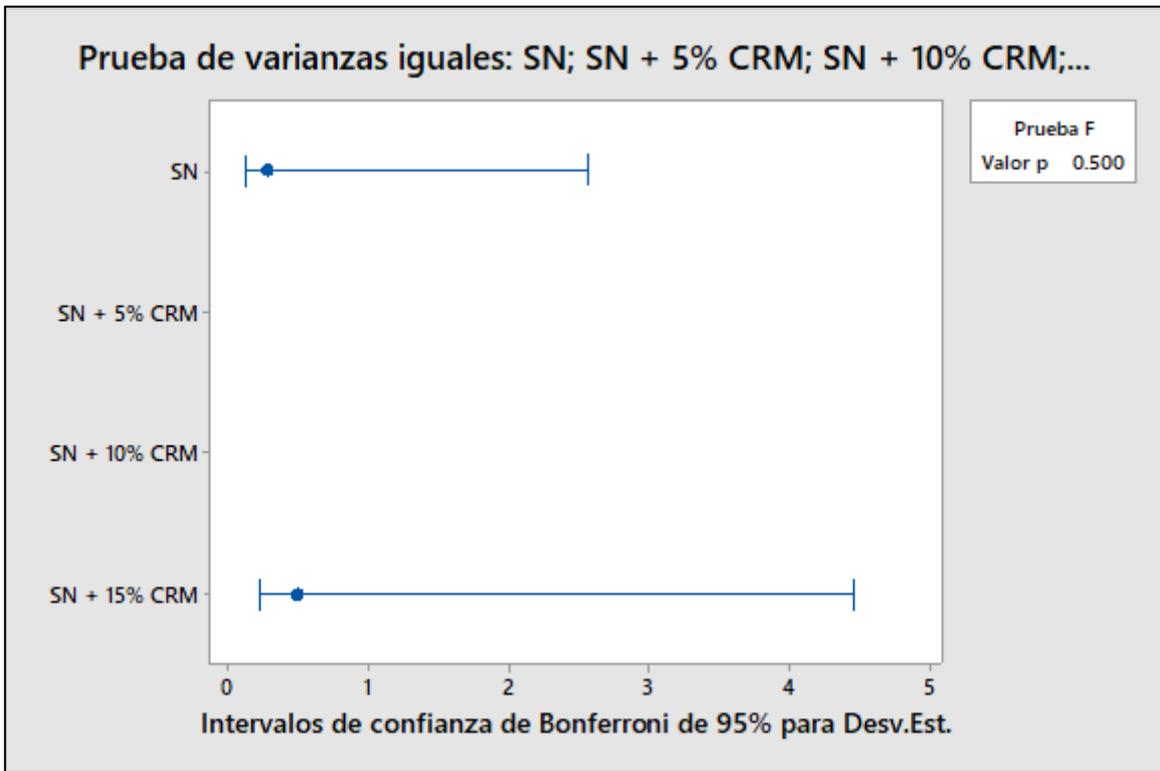


Figura 21. Grafica de prueba de varianzas del OCH y MDS de la muestra natural y con adiciones de CRM.

Resultados:

Valor $p = 0.500$

Valor $\alpha = 0.05$

Concluimos

Los resultados del OCH y MDS del suelo natural y con adición de 5%, 10% y 15% de CRM presentan varianzas iguales.

4.4.2.3. ANOVA

Hipótesis

H0: Las medias son todas iguales.

H1: Al menos una media es diferente.

Nivel de significancia : $\alpha = 0.05$

Análisis de Varianza

Tabla 30. Valor de P para el Análisis de Varianza en el OCH y MDS.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor P
Factor	3	23.0625	7.68750	92.25	0.000
Error	8	0.6667	0.08333		
Total	11	23.7292			

Resumen del modelo

Tabla 31. *Tabla de resumen del modelo para el OCH y MDS.*

S	R - Cuad.	R - Cuad. (Ajustado)	R - Cuad. (Pred)
0.288675	97.19%	96.14%	93.68%

Medias

Tabla 32. *Tabla de medias para el OCH y MDS.*

Factor	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
SN	3	11.833	0.289	(11.449; 12.218)
SN + 5% CRM	3	9.000	0.000	(8.616; 9.384)
SN + 10% CRM	3	8.500	0.000	(8.116; 8.884)
SN + 15% CRM	3	8.500	0.500	(8.116; 8.884)

Desv.Est. agrupada = 0.288675

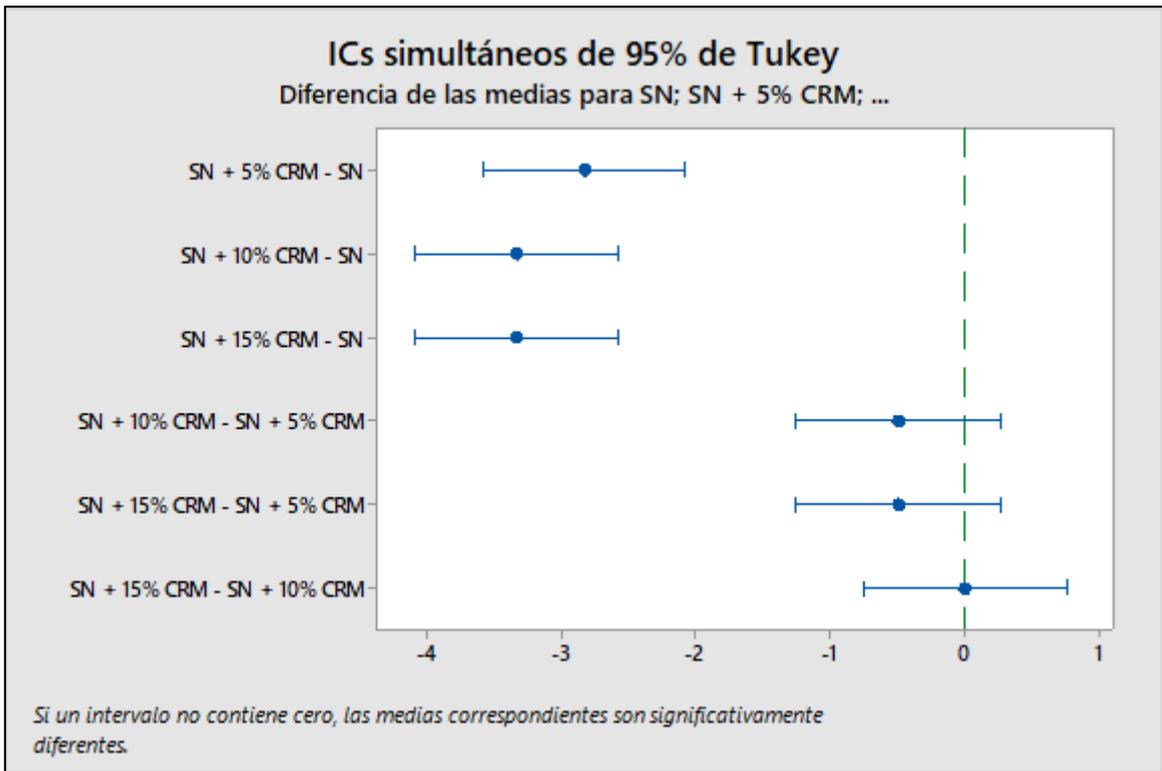


Figura 22. Grafica de diferencia de medias del OCH y MDS de la muestra natural y con adiciones de CRM.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 33. Tabla de comparaciones de Tukey para el OCH y MDS.

Factor	N	Media	Agrupación
SN	3	14.333	A
SN + 5% CRM	3	6.000	B
SN + 10% CRM	3	4.667	B
SN + 15% CRM	3	4.670	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

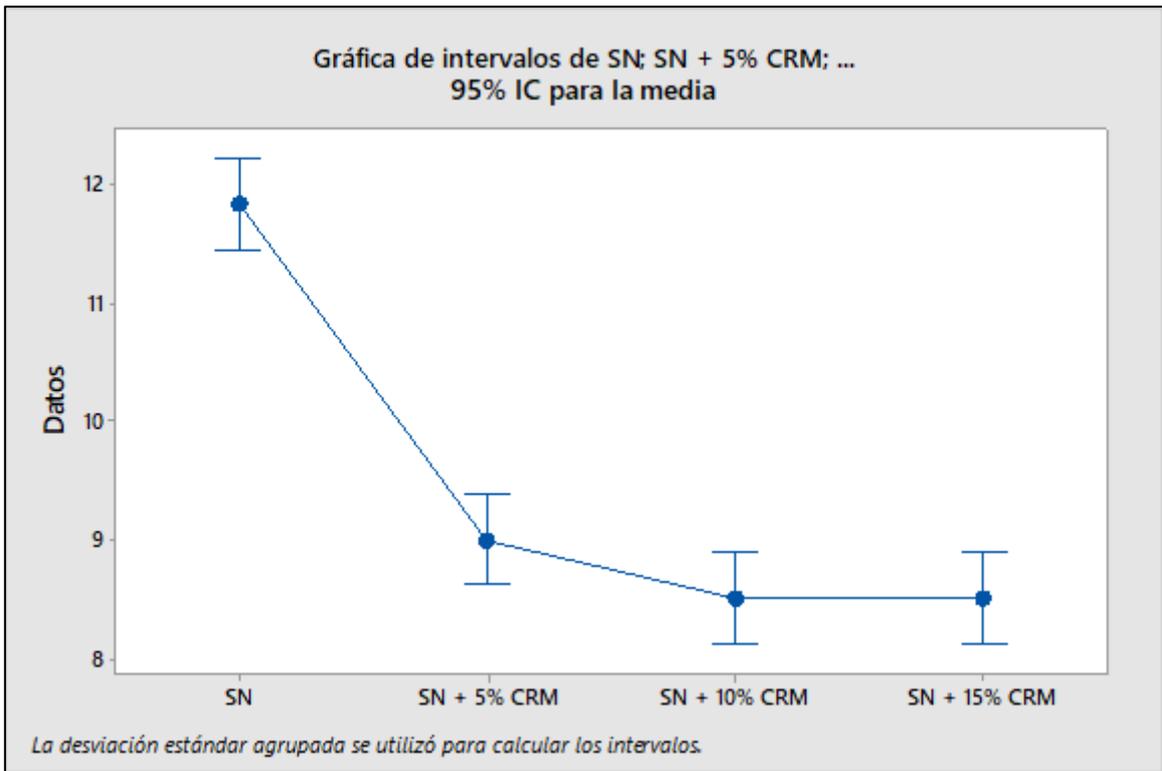


Figura 23. Grafica de intervalo de confianza para las medias del OCH y MDS de la muestra natural y con adiciones de CRM.

4.4.3. Valor de soporte - CBR

4.4.3.1. Prueba de normalidad

Se realizó la prueba de Shapiro Wilk en el programa Minitab debido a que contamos con menos de 50 datos que serán analizados.

Hipótesis:

H0: Existe normalidad para los valores del CBR.

H1: No hay normalidad para los valores del CBR.

Significancia:

$\alpha = 0.05 = 5\%$

Reporte del nivel de significancia

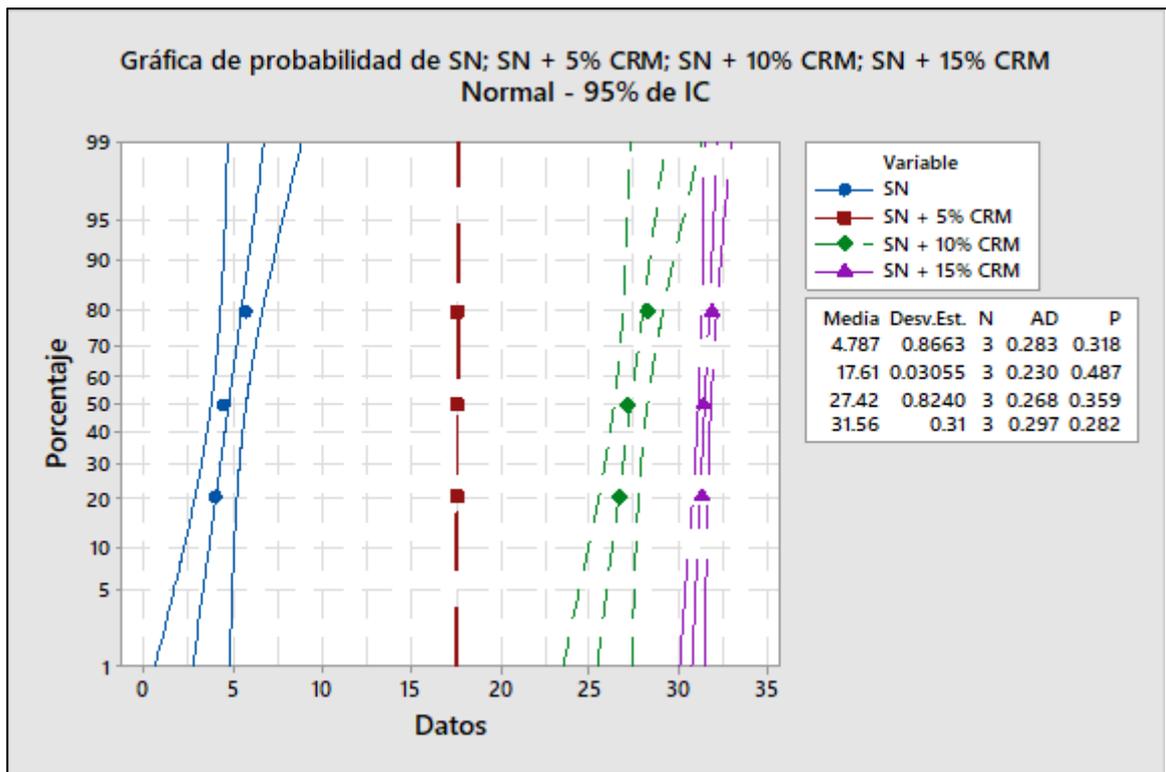


Figura 24. Gráfica de probabilidad del CBR de la muestra natural y con adiciones de CRM.

La probabilidad (p) en nuestra muestra patrón del CBR tiene un valor de 0.318.

La probabilidad (p) en nuestra muestra experimental con 5% de CRM del CBR es 0.487.

La probabilidad (p) en nuestra muestra experimental con 5% de CRM del CBR es 0.359.

La probabilidad (p) en nuestra muestra experimental con 5% de CRM del CBR es 0.282.

4.4.3.2. Prueba de Varianza

Hipótesis:

Evaluamos con Minitab

H0: Las varianzas son iguales

H1: Al menos una varianza es diferente

Significancia:

$\alpha = 0.05 = 5\%$

Tabla 34. *Tabla de prueba de varianzas sobre el CBR.*

MUESTRA	N	DES. EST.	IC
SN	3	0.866333	(0.384556; 10.9412)
SN + 5% CRM	3	0.030551	(0.013561; 0.38580)
SN + 10% CRM	3	0.823954	(0.365744; 10.4060)
SN + 15% CRM	3	0.310000	(0.137606; 3.91510)

Nivel de confianza individual = 98.75%

Tabla 35. *Valor de P según Bartlett para el CBR.*

METODO	ESTADÍSTICA DE PRUEBA	VALOR P
Bartlett	10.16	0.017

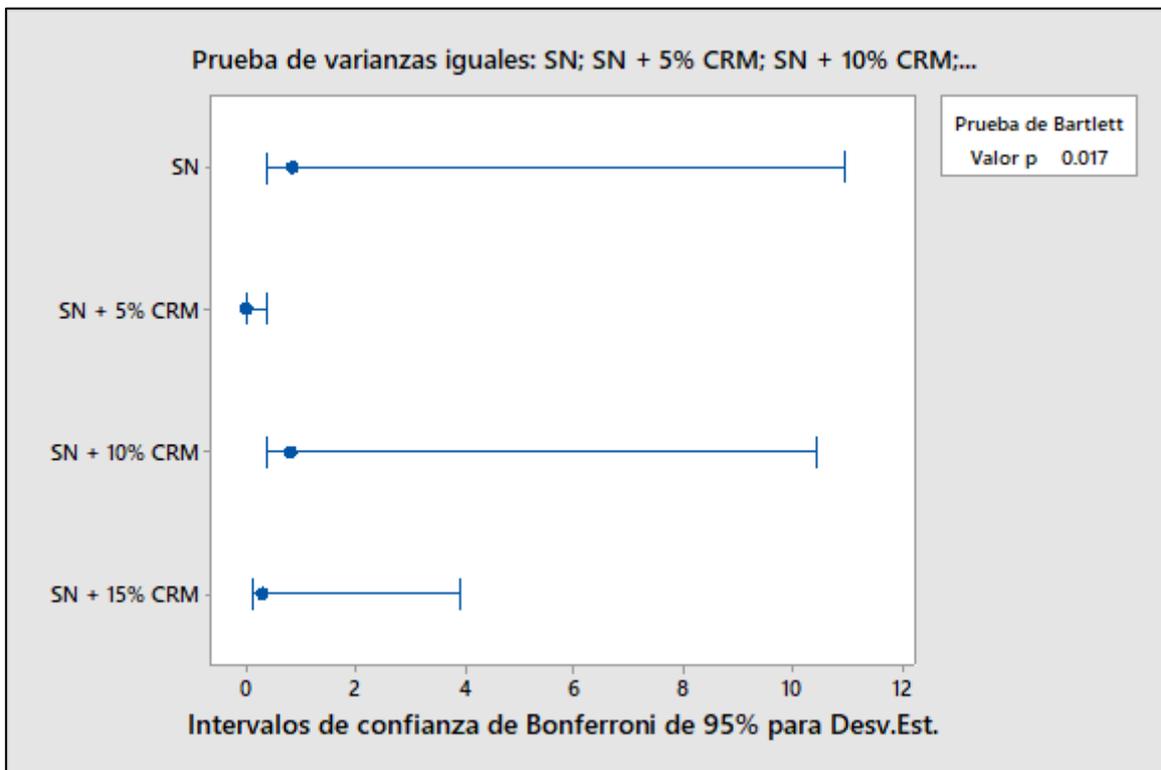


Figura 25. Grafica de prueba de varianzas del CBR de la muestra natural y con adiciones de CRM.

Resultados:

Valor $p = 0.017$

Valor $\alpha = 0.05$

Concluimos

Los resultados del CBR del suelo natural y con adición de 5%, 10% y 15% de CRM presentan varianzas iguales.

4.4.3.3. ANOVA

Hipótesis

H0: Las medias son todas iguales.

H1: Al menos una media es diferente.

Nivel de significancia : $\alpha = 0.05$

Análisis de Varianza

Tabla 36. Valor de P para el Análisis de Varianza en el CBR.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor P
Factor	3	1276.07	425.356	1114.61	0.000
Error	8	3.05	0.382		
Total	11	1279.12			

Resumen del modelo

Tabla 37. Tabla de resumen del modelo para el CBR.

S	R - Cuad.	R - Cuad. (Ajustado)	R - Cuad. (Pred)
0.288675	99.76%	99.67%	99.46%

Medias

Tabla 38. *Tabla de medias para el CBR.*

Factor	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
SN	3	4.787	0.866	(3.964; 5.609)
SN + 5% CRM	3	17.6133	0.0306	(16.7909; 18.4358)
SN + 10% CRM	3	27.420	0.824	(26.598; 28.242)
SN + 15% CRM	3	31.560	0.310	(30.738; 32.382)

Desv.Est. agrupada = 0.617751

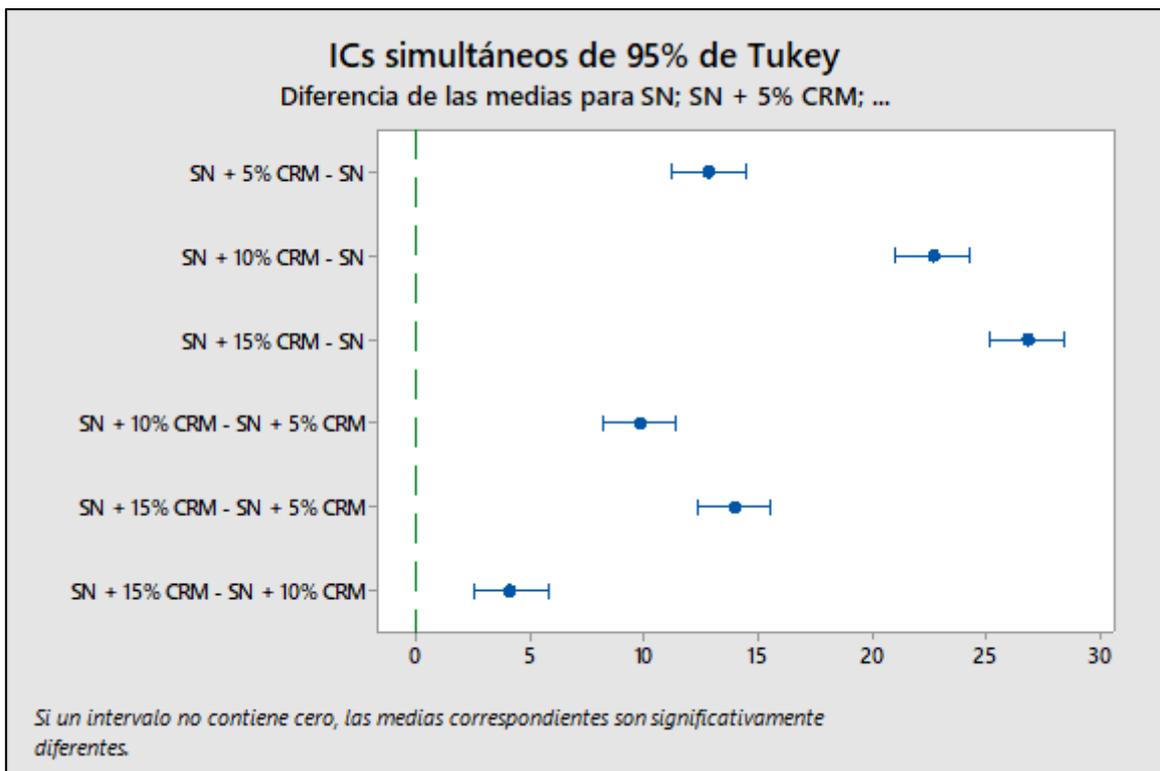


Figura 26. Gráfica de diferencia de medias del CBR de la muestra natural y con adiciones de CRM.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 39. Tabla de comparaciones de Tukey para el CBR.

Factor	N	Media	Agrupación
SN	3	4.787	A
SN + 5% CRM	3	17.6133	B
SN + 10% CRM	3	27.4200	C
SN + 15% CRM	3	31.5600	D

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

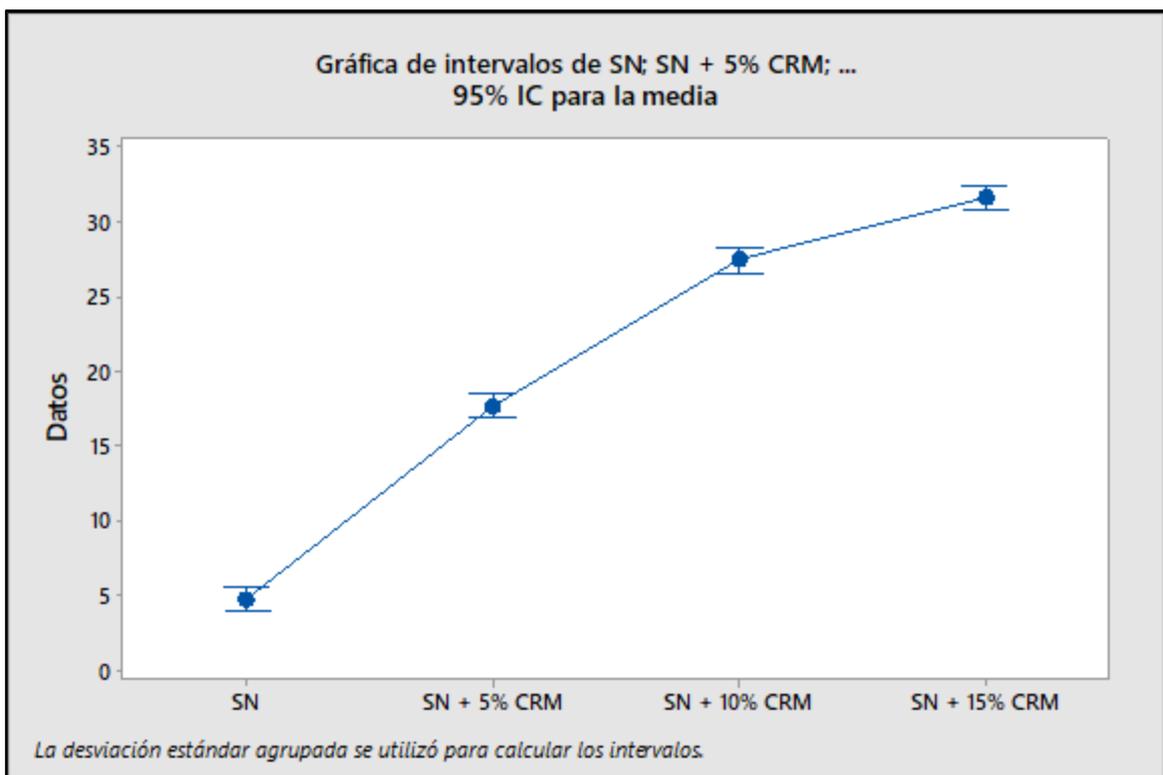


Figura 27. Gráfica de intervalo de confianza para las medias del CBR de la muestra natural y con adiciones de CRM.

V. DISCUSIÓN

Karami, Pooni y Costa (2021), en su artículo científico lograron demostrar que es posible mejorar la calidad de los suelos expansivos y su resistencia, compresibilidad y volumetría usando la actualización de cenizas. Los instrumentos utilizados en este artículo científico fueron gravedad específica, estabilidad volumétrica, MDS, OCH y CBR. Los resultados obtenidos muestran un incremento en CBR de 789% y 799% para una adición de 7,5% y 15% de ceniza volante y cal. Por tanto, concluyen que también es posible demostrar la cal como elemento activador para obtener reacciones puzolánicas que ayuden a mejorar la resistencia.

Hauashdh, Saphira y Jailani (2020), nos mencionan en su artículo científico que el uso de cenizas de fondo, cenizas volantes más cemento Portland para la estabilización de suelos logran un aumento de 5000 Pa para la resistencia a la compresión en su estado natural y luego de la medición fue de 47 kPa con una mezcla de 60% suelo, 18% ceniza volante, 14% ceniza de fondo y 8 % OPC. Concluyen indicando que la adición de CV, CC y Cemento Portland mejoran considerablemente la resistencia a la compresión.

Rivera, Mejia y Cristelo (2020), en su artículo mencionan que las mezclas de áridos en porcentajes del 20% y 30% permiten mejorar la resistencia de los suelos arcillosos. Los instrumentos utilizados fueron la resistencia (Compresión - Flexión). En los resultados obtenidos se evidencian que el rendimiento de la UCS a los 7 días es de 2,5 MPa frente a los 28 días con una UCS de 2,7 MPa. Para adiciones de 20% y 30% de material cementoso alcalino. Concluyen que el desempeño de UCS7D y UCS28D aumenta en 19.85% y 18.28% respectivamente.

Mamadou y Sema (2019), indican en su artículo científico donde tuvo como objetivo general evaluar la los cambios en la resistencia realizando las mezclas de suelos arcillosos con 2% de cal y diferentes porcentajes de cenizas volantes. Los instrumentos realizados en esta investigación fueron las pruebas límite de Atterberg, tamiz, hidrómetro y la MDS que se limita con una compactación normal. Los resultados indican que la utilizando de 2% de cal + 25% de ceniza volante al suelo tipo arcilloso en diferentes porcentajes aumenta la resistencia de las arcillas de alta plasticidad, así como la máxima UCS obtenida con dichas adiciones. Concluyen finalmente que la

proporción ideal de las mezclas fueron suelos, cenizas volantes y cal en porcentajes de 73%, 25% y 2% respectivamente.

Ojeda, Mendoza y Baltazar (2018) en el artículo científico donde el objetivo es evaluar la incidencia de CBCA en reemplazo de Cemento en porcentajes determinados para poder perfeccionar las condiciones de la subrasante. Su investigación fue experimental. Los instrumentos que fueron empleados en esta investigación fueron resistencia a la comprensión simple y efectos en el CBR del suelo obteniendo como mejor resultado la sustitución del 25% de adición de Cemento Portland por CBCA. El autor llegó a la conclusión que las CBCA llegan a comportarse de manera muy similar al cemento para mejorar las condiciones del suelo granular arenoso.

Bustamante y Merma (2020), en su artículo logran determinar que utilizar materiales PET mejora las condiciones físicas y mecánicas de la subrasante. Su población está compuesta por el suelo extraído del Jr. Guadalupe en el C.P. Tartar Chico en Baños del Inca - Cajamarca. La muestra está constituida por el suelo usando residuos de PET. Los instrumentos de medición empleados para determinar los límites de consistencia, MDS y OCH con cinco repeticiones para CBR donde finalmente los resultados indican que usando PET en 2% el CBR aumenta significativamente en 3.58% y con una adición de 4% de PET el CBR incrementa a 6%. concluye que la incidencia de 5% de PET, mejora considerablemente la subrasante de ambas muestras dejándolos aptos para trabajos de pavimentado.

Piedra, Vásquez y Arriola (2021) nos mencionan en su investigación que la incidencia del uso de CCA para mejorar los suelos expansivos, la investigación realizada fue de tipo cuasiexperimental. Su población está limitada por el sector Uña de Gato en el distrito de Jaén – Jaén - Cajamarca y su muestra está compuesta por el suelo expansivo usando de cenizas de cáscara de arroz. Los instrumentos utilizados para esta investigación fueron determinar el MDS, el OCH y el CBR. El resultado obtenido indica que mejora notoriamente el comportamiento mecánico para muestra con 12% de adición de ceniza con un CBR de 7.50% permitiendo de esta manera se concluye que la adición de cenizas de cáscaras ayuda en estabilizar este tipo de suelo.

VI. CONCLUSIONES

- En el proceso de los resultados de esta investigación se llega a determinar que el suelo arcillo mejora considerablemente sus propiedades con la adición de cenizas de rastrojo de maca. Los mejores resultados se lograron obtener con una adición de 15% de CRM reduciendo el IP a valores de 5%, 4% y 3% y en los ensayos de Proctor modificado se logra reducir el OCH a 9%, 8.5% y 8%. Así como también se logra aumentar el CBR a valores como 17.64%, 27.17% y 31.45% clasificándolos como sub rasantes Buena, Muy buena y Excelente según el Manual de Carreteras (2014).
- Los resultados de granulometría indican que nuestras muestras con adiciones de 5%, 10% y 15% de CRM logran clasificar a los suelos como Limos Arenosos. De igual manera según los resultados obtenidos de la prueba ANOVA indican una significancia de 0.000 el cual significa que por lo menos uno de los resultados es diferente al resto, aceptando de esta manera la Hipótesis Alternativa.
- En cuanto a los ensayos de Proctor modificado se logra evidenciar que el OCH se reduce con las adiciones de 5%, 10% y 15% de CRM clasificando a los suelos según su IP como suelos poco arcillosos plasticidad según el Manual de Carreteras (2014). Según los resultados obtenidos de la prueba ANOVA indican una significancia de 0.000 el cual significa que por lo menos uno de los resultados es diferente al resto, aceptando de esta manera la Hipótesis Alternativa.
- Respecto al Valor de soporte los resultados demuestran un incremento significativo con las adiciones de 5%, 10% y 15% de CRM con valores de 17.64%, 27.17% y 31.45% respectivamente al 100% de la MDS. Según los resultados obtenidos de la prueba ANOVA indican una significancia de 0.000 el cual significa que por lo menos uno de los resultados es diferente al resto, aceptando de esta manera la Hipótesis Alternativa.

VII. RECOMENDACIONES

- Con el propósito de realizar obras como pavimentación o asfalto en zonas rurales o urbanas es indispensable contar con una buena subrasante para que estas puedan cumplir su vida útil. Existen diversas maneras de realizar la estabilización de suelos es por eso que en la presente investigación se adiciona cenizas de rastrojo de maca debido a que este material cuenta con alto contenido de Dióxido de calcio y Sílice, los cuales permitieron que el suelo se estabilice y aumente su valor de soporte.
- Recomiendo realizar más estudios sobre estabilización de suelos con materiales provenientes de residuos vegetales que permitan mejorar sus propiedades.
- De igual forma recomiendo para futuras investigaciones realizar adiciones de materiales no contaminantes y con otro tipo de cenizas para así poder evaluar su comportamiento en mejoras de las propiedades del suelo.
- En esta investigación se realizó la adición de cenizas de rastrojo de maca (5%, 10% y 15%) en muestras de suelos con arcilla de baja plasticidad con grava (SUCS). Los resultados indica que a mayor adición se reduce el IP y aumenta el Valor de soporte por tal motivo se recomienda realizar investigaciones con mayores adiciones.

REFERENCIAS

APONTE, J. et al. Experimental study of the geotechnical behavior of sandy soil with wood and coal ash from artisan brick kilns. Revista Científica LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Tecnology [en línea]. Julio, 2019, 24-26 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2414-6390. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.115>

Behar, D. Prólogo para la metodología de la investigación. Colombia: Shalom, 2008. pp. 51. ISBN 978-959-212-783-1.
Disponible en: <https://escalameo.com/read/004416166f1d9df980e62>

BURINGH, P. Study of subtropical soils and in tropical regions. Editorial Wageningen, 1970, 24pp. Disponible en: <https://edepot.wur.nl/214911>

BUSTAMANTE, R. y MERMA, L. Stabilization of Clay Soils applying PET at 2%, 4% and 6% on Unpaved Roads. Revista Científica LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Tecnology [en línea]. Julio, 2022, 7 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2414-6390. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.45>

CHITTARANG.P. Prediction of modified Proctor compaction characteristics using Atterberg limit tests and gradation tests for laterite soils. [en línea]. India: National institute of technology, 2019, 2 pp. ISBN 978-9935-9436-1-3. Disponible en: https://www.issmge.org/uploads/publications/51/75/0425-ecsmge-2019_Atalar.pdf

CRESPO, V. Mecánica de suelos y cimentaciones, Editorial Limusa, 2004. 22 pp. ISBN 968-18-6489-1

CRESPO, C. Mecánica de suelos y cimentaciones. México: Limusa, 2004. [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. pp. 22. ISBN 968-18-6489-1.

DICCIONARIO Panhispánico de dudas [en línea]. Madrid: Real Academia Española, 2023 [fecha consultada; 04 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/ceniza?m=form>

FLOREZ-GONGORA, C.H. et al. Estabilización química de suelos expansivos de san José de Cúcuta (Colombia), usando cenizas volantes. Revista Científica Respuestas UFPS [en línea]. Mayo, 2016, 19-31 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 0122-820X. Disponible en: <https://doi.org/10.22463/0122820X.536>

GALICIA, M. y VELÁSQUEZ M.A. Efecto de adición de cenizas de rastrojo de maíz a un concreto patrón para determinar la resistencia a la comprensión. Tesis (Ingeniería Civil) Cusco: Universidad Andina de Cusco, 2016 pp. 37. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2201>

HAUASHDH, A et al. Stabilization of Peat Soil Using Fly Ash, Bottom Ash and Portland Cement: Soil Improvement and Coal Ash Waste Reduction Approach. Revista Científica IOP Earth and Environmental Science [en línea]. Julio, 2019, 3-7 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 1755-1315. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/498/1/012011>

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. et al. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0

IQBAL, F. et al. Co-Relationship between California Bearing Ratio and Index Properties of Jamshoro Soil. Revista Científica Mehran University Research Journal of Engineering & Technology [en línea]. Enero, 2018 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2413-7219. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322738636_CoRelationship_between_California_Bearing_Ratio_and_Index_Properties_of_Jamshoro_Soil

Johnston P. Secondary data analysis: Secondary data analysis method. University of Alabama. USA: Vol.3, n.3, 2017, pp. 619-626. ISSN: 2241-1925.

- KARAMI, H. et al. Use of secondary additives in fly ash-based soil stabilization for soft subgrades. Revista Científica LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology [en línea]. Enero, 2021, 13-18 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2214-3912. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2021.100585>
- MAMADOU, L. y SEMA, Y. Stabilization of clay soils using fly ash. Revista Científica Black Sea Journal of Engineering and Science [en línea]. Julio, 2019, 81-87 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2619-8991. Disponible en: <https://doi.org/10.34248/bsengineering.564166>
- MANTEROLA H, Dina C, Mira J. Alimentación de rumiantes a base de residuos agrícolas. Santiago de Chile: Fundación para la innovación agraria, 1999, pág.43. ISBN 956-7874-01-8. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3158408>
- MATALUCCI, R. Soil stabilization using clays with gypsum. Tesis (Master en ciencias). Estados Unidos, University of New Hampshire, 1960, 12 pp. [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://shareok.org/bitstream/handle/11244/27980/Thesis-1962-M425l.pdf?sequence=1>
- McGUIGAN, F.G. Psicología Experimental – Métodos de investigación. [en línea] United States International University. Editorial Pretice Hall Inc. [fecha de consulta: 08 de mayo del 2023] ISBN 0-13-291014-4. Disponible en: http://histologia.ugr.es/pdf/Metodologia_III.pdf
- MIRANDA, R.J. Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos. Tesis (Ingeniero Constructor). Chile, Universidad Austral de Chile, 2019.

- MOHAMMAD, Z. 2013. Mixed method for instruments, validity, reliability and reports. University of Tabriz. Iran: Vol.3, n.2, pp.254. ISSN 1799-2591.
- MORÁN, A.E. Estudio de factibilidad para importación desde el Peru y comercialización de capsulas de maca. Tesis (Ingeniero Comercial). Quito, Universidad Politécnica Salesiana, 2011.
- MORPHOL, J. Use of technique to study a population: University International Journal of Morphology. Temuco. Araucanía: Vol. 35, n.1, 2017, pp. 227-232
- MTC - Manual de Carreteras: Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos. [en línea] Lima: MTC 2014. [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_7%20SGGP-2014.pdf
- NORIEGA-ARMAS et al. Uso de estabilizadores de suelo: una revisión de impacto al corte y asentamiento. Revista Científica Avances [en línea]. Marzo, 2022, 19(1) [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2619-6581. Disponible en: <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.6856>
- OJEDA-FARÍAS, O. et al. Influence of sugar cane bagasse ash inclusion on compacting, CBR and unconfined compressive strength of a subgrade granular material. Revista Científica ALCONPAT [en línea]. Marzo, 2018, 194-208 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 0465-2746. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v8i2.282>
- PERUVIAN NATURE, Procesos que pasa la maca antes de consumirlo. Revista Peruvian Nature. 2022, 2. Disponible en: <https://peruviannature.com/es/noticias/sabes-todos-los-procesos-que-pasa-la-maca-para-poder-consumirla/>

PIEDRA-TINEO, J. et al. Evaluación de la estabilización de un suelo expansivo utilizando ceniza de cáscara de arroz, distrito de Jaén, Cajamarca, Perú. Revista Científica INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación [en línea]. Agosto-diciembre 2021, 8 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2313-1926. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26495/icti.v8i2.1914>

PINO, R. Metodología de la investigación. 2da ed. Lima: San Marcos, 2018. p. 187. ISBN 978-997-234-242-4

PURIFICACIÓN-LISBET, O. et al. Incremento del valor de soporte del suelo adicionando eco estabilizante a partir de cenizas cascarilla de Café Arábica. Revista Científica Suelos Ecuatoriales [en línea]. 2021, 76-127 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 0562-5351. Disponible en: [https://doi.org/10.47864/SE\(51\)2021p68-76_127](https://doi.org/10.47864/SE(51)2021p68-76_127)

RAMAL-MONTEJO, R. et al. Alternative materials for stabilizing soils: The use of rice cascara de rice on low-transit roads of Piura Revista Científica Tzhoecoen [en línea]. Marzo 2020, 131-140 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 1997-8731. Disponible en: <https://doi.org/10.26495/tzh.v12i1.1251>

RIVERA, J.F. et al. Clayey soil stabilization using alkali-activated cementitious materials. Revista Científica CSIC Materiales de construcción [en línea]. Enero-marzo, 2020, 211 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 0465-2746. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/mc.2020.07519>

SALINAS, P. Metodología de la investigación científica. Mérida: Universidad de Los Andes, 2016 [en línea]. Venezuela: Universidad de Los Andes Mérida [fecha de consulta: 08 de mayo del 2023]. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/34398/1/metodologia_investigacion.pdf

- SEMBENELLI, P. The limits of atterberg and its meaning in the ceramic and brick industry. Member of the American Society of Civil Engineers. Italy, 1996. Vol.5, 42n.124, pp. 5-25. ISBN 0465-2746. Disponible in: <http://materconstrucc.revistas>.
- TERRONES, A. Incidencia de cenizas de bagazo de caña de azúcar para estabilización de subrasantes arcillosos Barraza-Trujillo 2018. Tesis de grado inédita: Universidad Privada del Norte, 2018, 22 pp.
- TERRONES, A.T. Mejoramiento de subrasantes arcillosos usando ceniza de bagazo de caña en la zona Barraza – Trujillo, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018, 24 pp. [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/653977>
- VADINKA, S. y LONARISSA, N. The Effect of Limestone and Fly Ash on Clay Stabilization on CBR and Soil Compressive Strength (Access Road for the Wellpad Construction Project in Ujung Pangkah, Gresik, East Java). Revista Científica ADRI International Journal of Civil Engineering [en línea]. Febrero, 2022 2-6 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2214-3912. Disponible en: <https://doi.org/10.29138/aijce.v7i1.71>
- VAN HOFFEN, V. Effects of the personalization of tweets from the point of view of the responses 2017. Universiteit Leiden. Holland, n. 01, Págs. 34.
- VELÁZQUEZ, G. et al. Cantidad, cobertura y descomposición de residuos de maíz sobre el suelo. Revista Científica Terra Latinoamericana. [en línea]. Abril - junio, 2002, 171-182 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2395-8030. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/573/57320210.pdf>
- VERRUIJT, A. Soil mechanics. Delft University of Technology. [en línea]. Holland, University of Technology 2011, 16 pp. [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023] Disponible en: <https://ocw.tudelft.nl/wp-content/uploads/SoilMechBook.pdf>.

ZORLUER, I. y Gucek, S. Usage of Fly Ash and Waste Slime Boron for Soil Stabilization. Revista Científica Black Sea Journal of Engineering and Science [en línea]. Julio, 2019, 81-87 [fecha de consultada: 02 de mayo del 2023]. ISSN: 2619-8991. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21533/pen.v5i1.74>

ANEXOS

TÍTULO: "Estabilización de suelos utilizando cenizas de rastrojo de maca para carreteras no pavimentadas San Pedro de Cajas - Tarma, 2023"							
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	UND	ESCALA
Ceniza de rastrojo de maca	La maca es una raíz tipo tubérculo que crece en las montañas de la sierra peruana que contiene en gran cantidad calcio y potasio, así como también Hierro, Silicio entre otros minerales. (Morán, 2011, p. 57). (Villa chica, 1996)	La ceniza de rastrojo de maca se analizará en función de los porcentajes que se adicionará a las muestras de suelo arcilloso, en relación de su peso 5%, 10% y 15%	Dosificación	5 %	Balanza de medición	%	Razón
				10 %			
				15 %			
Estabilización de subrasante	La estabilización de suelos consiste en mejorar las condiciones y propiedades del suelo con fines de realizar obras de carreteras, vías, etc. (Montejo, 2018, p. 17)	La estabilización de subrasante se analizará a través de sus propiedades físicas y mecánicas del suelo; sus dimensiones cuentan con sus respectivos indicadores.	Propiedades físicas y mecánicas del suelo	LL	Ensayos de Límites de Atterberg	%	Razón
				LP			
				IP			
				Clasificación de suelos, el Peso Unitario Máximo y Optimo Contenido de Humedad	Ensayo de Proctor modificado	lbf/pie ³ ; %	Razón
				Valor de soporte	Ensayo CBR	%	Razón

Título de Proyecto	<i>“Estabilización de suelos utilizando cenizas de rastrojo de maca para carreteras no pavimentadas San Pedro de Cajas - Tarma, 2023”</i>					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN		METODOLOGÍA	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	<p>Método: Científico Tipo: Aplicada Diseño: Cuasi-Experimental Enfoque: Cuantitativo Población: La carretera tipo trocha San Pedro de Cajas de longitud de 42 km. Muestra: 3 calicatas obtenidos de un tramo de 3 km. Donde se realizarán 4 ensayos. Muestreo: No probabilístico Técnica: Análisis documental Instrumentos: Formatos para los ensayos</p>	
¿Cuál es la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en la estabilización para subrasante de carreteras no pavimentadas?	Determinar la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en la estabilización para subrasante de carreteras no pavimentadas	La adición de cenizas de rastrojo de maca incide positivamente en la estabilización para subrasante de carreteras no pavimentadas	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ceniza de rastrojo de maca	Porcentaje de adicción de cenizas de rastrojo de maca		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	DEPENDIENTE			
¿Cuál es la incidencia del uso de ceniza de rastrojo de maca en el Índice de Plasticidad para subrasante de carreteras no pavimentadas?	Determinar la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en el Índice de Plasticidad para subrasante de carreteras no pavimentadas	La adición de cenizas de rastrojo de maca reduce el Índice de Plasticidad para subrasante de carreteras no pavimentadas	VARIABLE DEPENDIENTE: Estabilización de subrasante			
¿Cuál es la incidencia del uso de ceniza de rastrojo de maca en la Peso unitario Máximo y Optimo Contenido de Humedad para subrasante de carreteras no pavimentadas?	Evaluar la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en la Peso unitario Máximo y Optimo Contenido de Humedad para subrasante de carreteras no pavimentadas.	La adición de cenizas de rastrojo de maca incide de manera favorable en la Peso unitario Máximo y Optimo Contenido de Humedad para subrasante de carreteras no pavimentadas.				Propiedades físicas y mecánicas del suelo
¿Cuál es la incidencia del uso de ceniza de rastrojo de maca en el Valor de soporte de subrasante para subrasante de carreteras no pavimentadas?	Determinar la incidencia de la ceniza de rastrojo de maca en el Valor de soporte para subrasante de carreteras no pavimentadas.	La adición de cenizas de rastrojo de maca aumenta el Valor de Soporte para subrasante de carreteras no pavimentadas.				



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N°LE-141

Expediente: **879-2023-AS**
Fecha de emisión: 2023-05-17

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: **ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023**

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: **CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC**

Contacto: **espinozahfranco@gmail.com**

Atención: **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: P-191-2023
Sondeo: M-1 (1.50 m)
Profundidad (m): 1.50
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: OT-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Suelo
Presentación: EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO
Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 200.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

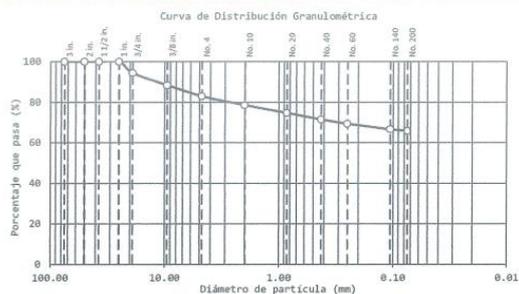
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	100.0
3/4 in.	19.0	94.5
3/8 in.	9.50	88.3
No. 4	4.75	82.9
No. 10	2.00	78.5
No. 20	0.85	74.7
No. 40	0.425	71.4
No. 60	0.250	69.4
No. 140	0.106	66.6
No. 200	0.075	65.7

Tamaño máximo: 1 in.

Proporciones (%)

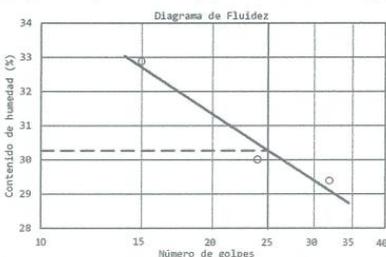
Grava: 17.1
Grava gruesa: 5.5
Grava fina: 11.6
Arena: 17.2
Arena gruesa: 4.4
Arena media: 7.1
Arena fina: 5.7
Finos: 65.7

Partículas granulares angulares



NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 29%]



Límite líquido: 30
Límite plástico: 16
Índice plástico: 14



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 17.1 % Arena: 17.2 % Finos: 65.7 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: CL
Nombre de grupo: Arcilla arenosa de baja plasticidad con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 21.5 % Arena: 12.7 % Finos: 65.7 %

Material: Arcilloso - Limoso

Clasificación de grupo: A-6(7)

Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 16/05/2023 y el 17/05/2023. Condiciones ambientales: 22.8 °C y 31% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Duchas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 876-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 16 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 15 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16 DE MAYO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M1 (1.50 m)	UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500	1.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	22	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70433

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 892-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE MAYO DEL 2023

Página 1 de 1

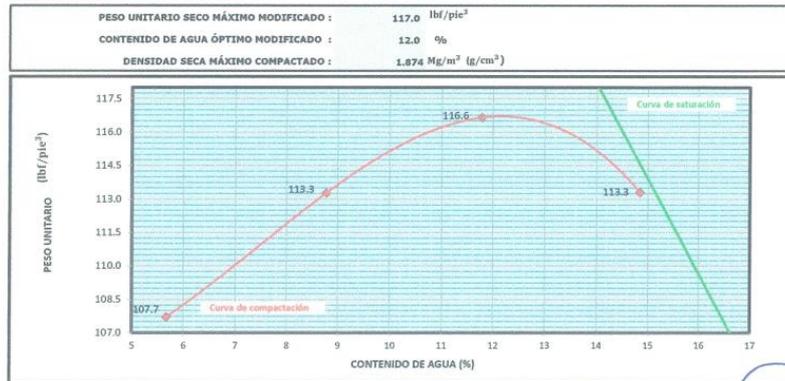
CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 (1.50 m) FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 17 DE MAYO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 18 DE MAYO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

NTP 339.141; 1999 (Revisada el 2019); Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/ pie³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 879-2023-AS)	CL : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA					
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente		(**)Gravedad Específica :	2.69		
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO	-	Sobre tamaño (%)	-		
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54	Volumen del molde (cm ³) :	944	
Energía de Compactación modificada (kg-cm/cm ²)	27.5	Número de golpes/capas:	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3519.50		3661.50		3770.00		3766.00	
Masa del molde (g)	1798.50		1798.50		1798.50		1798.50	
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1721		1863		1972		1968	
Densidad húmeda (Mg/m ³)	1.823		1.974		2.088		2.084	
Recipiente N°	L-22	L2-11	L2Y-17	L2Y-117	CEN-07	S-8	S-2	S-3
Masa del Recipiente (g)	82.00	91.50	86.50	93.00	81.50	83.00	87.50	
Masa del suelo húmedo + tara (g)	380.00	417.50	395.00	410.50	387.50	324.50	409.00	322.50
Masa del suelo seco + tara (g)	364.00	400.00	370.00	385.00	356.50	299.00	367.00	292.00
Masa del agua (g)	16.00	17.50	25.00	25.50	31.00	25.50	42.00	30.50
Masa del suelo seco (g)	282.00	308.50	283.50	292.00	262.00	217.50	284.00	204.50
Contenido de agua (%)	5.67	5.67	8.82	8.73	11.83	11.72	14.79	14.91
Promedio de contenido de agua (%)		5.67		8.78		11.78		14.85
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m ³)		1.725		1.814		1.868		1.815
Peso Unitario seco (lb/ft ³)		107.7		113.3		116.6		113.3
Contenido de agua adicionada (%)		5		8		11		14

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:		
TAMIZ	PARCIAL RETENIDO%	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	27.09	72.91
<Nº4	72.91	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
1	



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAGA H. DAS. (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 42%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTRO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR: JHINET YESSICA ANDREA ARIAS

WVVENIEROS GENERALES CENTAUR0 INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 20403

Fin de página



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA-
CON REGISTRO N° LE-142**



Registro N° LE-141

Expediente: **880-2023-AS**
Fecha de emisión: 2023-05-17

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto **ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE
RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS
SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023**

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación **CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P.
YANEC**

Contacto: **espinozahfranco@gmail.com**

Atención: **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: P-191-2023
Sondeo: M-2 (1.50 m)
Profundidad (m): 1.50
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE
CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: OT-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Suelo
Presentación: EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO
Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 200.0

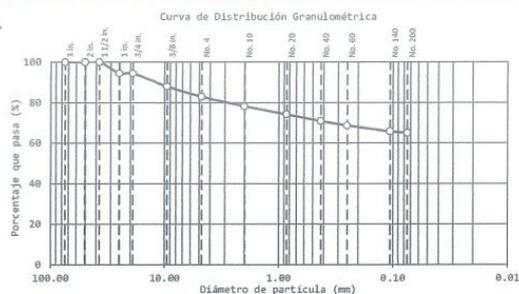
NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	94.4
3/4 in.	19.0	94.4
3/8 in.	9.50	87.9
No. 4	4.75	82.9
No. 10	2.00	78.1
No. 20	0.85	74.1
No. 40	0.425	70.9
No. 60	0.250	68.6
No. 140	0.106	65.7
No. 200	0.075	64.9

Tamaño máximo: 1 1/2 in.

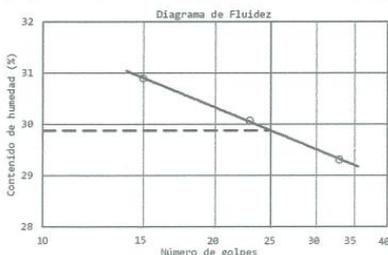
Proporciones (%)
Grava: 17.1
Grava gruesa: 5.6
Grava fina: 11.5
Arena: 18.0
Arena gruesa: 4.7
Arena media: 7.3
Arena fina: 6.0
Finos: 64.9

Partículas granulares
angulares

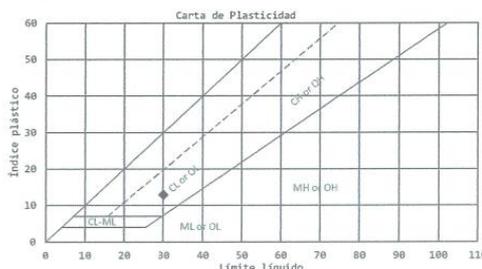


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 29%]



Límite líquido: 30
Límite plástico: 17
Índice plástico: 13



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 17.1 % Arena: 18 % Finos: 64.9 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: CL
Nombre de grupo: Arcilla arenosa de baja plasticidad con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 21.9 % Arena: 13.2 % Finos: 64.9 %
Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-6(6)
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:
Ensayos realizados entre el 16/05/2023 y el 17/05/2023. Condiciones ambientales: 23 °C y 30% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 864-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Véssica Andía Arias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
INGENIERO CIVIL
CIP. 74465

Fin del informe

Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 878-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 16 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 15 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16 DE MAYO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M2 (1.50 m)	UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500	1.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	44	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Luqueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70463

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 893-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE MAYO DEL 2023

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-191-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: M-2 (1.50 m)	FECHA DE MUESTREO	: 12 DE MAYO DEL 2023
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 17 DE MAYO DEL 2023		
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX.	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 18 DE MAYO DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 1.50 m		

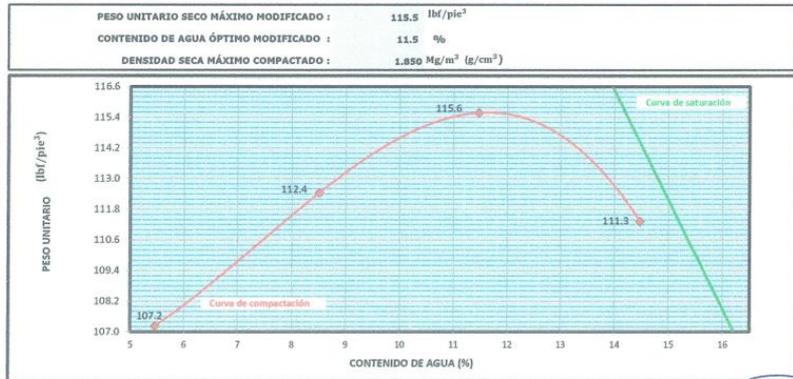
NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/ pie³))

MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 880-2023-AS)	CL : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA						
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente	(**)Gravedad Específica : 2.68					
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO	Sobre tamaño (%)					
Nro de capas	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54	Volumen del molde (cm ³) :	944		
Energía de Compactación modificada	(N-cm/cm ³)	27.5	Número de golpes/capas:	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde	(g)	3508.50	3643.50	3746.50		3725.50			
Masa del molde	(g)	1798.50	1798.50	1798.50		1798.50			
Masa del suelo húmedo compactado	(g)	1710	1945	1948		1927			
Densidad húmeda	(Mg/m ³)	1.811	1.954	2.064		2.041			
Recipiente N°		CEN-17	TM-64	TM-08	L2-19	TM-06	CEH-02	CEN-11	L2-15
Masa del Recipiente	(g)	88.50	90.50	86.50	93.00	91.50	88.50	94.00	90.50
Masa del suelo húmedo + tara	(g)	515.00	417.00	392.50	386.00	412.50	409.00	512.00	423.50
Masa del suelo seco + tara	(g)	493.00	400.00	368.50	363.00	379.50	376.00	459.00	381.50
Masa del agua	(g)	22.00	17.00	24.00	23.00	33.00	33.00	53.00	42.00
Masa del suelo seco	(g)	404.50	309.50	282.00	270.00	280.00	287.50	365.00	291.00
Contenido de agua	(%)	5.44	5.49	8.51	8.52	11.46	11.48	14.52	14.43
Promedio de contenido de agua	(%)		5.47		8.51		11.47		14.48
Densidad seca del espécimen compactado	(Mg/m ³)		1.718		1.801		1.851		1.783
Peso Unitario seco	(lb/ft ³)		107.2		112.4		115.6		111.3
Contenido de agua adicionada	(%)		5		8		11		14

TAMIZ	PARCIAL RETENIDO%	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	24.76	75.24
<Nº4	75.24	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
0



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DEL BRAJO H. DAS. (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIVILIZACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 43%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDIA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70489

Fin de página



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Expediente: 881-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-05-17

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPIÑOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

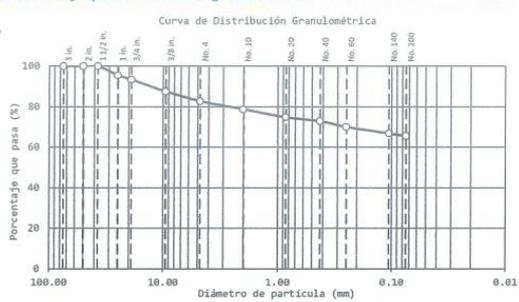
Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: P-191-2023
Sondeo: M-3 (1.50 m)
Profundidad (m): 1.50
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: OT-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Suelo
Presentación: EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO
Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 200.0

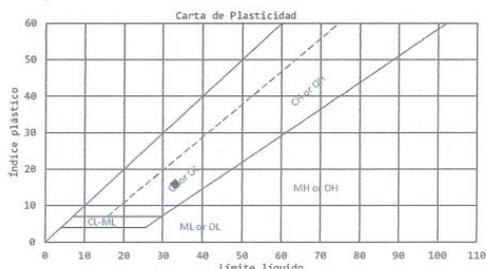
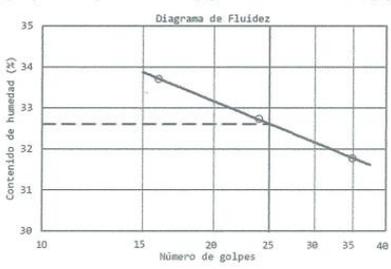
NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	95.4
3/4 in.	19.0	93.3
3/8 in.	9.50	87.4
No. 4	4.75	82.6
No. 10	2.00	78.7
No. 20	0.85	74.8
No. 40	0.425	72.8
No. 60	0.250	70.0
No. 140	0.106	66.8
No. 200	0.075	65.5

Tamaño máximo: 1 1/2 in.
Proporciones (%)
Grava: 17.4
Grava gruesa: 6.7
Grava fina: 10.7
Arena: 17.1
Arena gruesa: 4.0
Arena media: 5.9
Arena fina: 7.3
Finos: 65.5
 Partículas granulares angulares



NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos [Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 27%]



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 17.4 % Arena: 17.1 % Finos: 65.5 %
 Diámetros calculados: ---
 Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---
Símbolo de grupo: CL
Nombre de grupo: Arcilla gravosa de baja plasticidad con arena

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 21.3 % Arena: 13.2 % Finos: 65.5 %
Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-6(B)
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:
 Ensayos realizados entre el 16/05/2023 y el 17/05/2023. Condiciones ambientales: 22 °C y 29% HR
 HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70469

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
 Laboratorio - Sede 1
 Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
 Teléfono: (+51) 064-253726
 Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 Jefe de Calidad

Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 877-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 16 DE MAYO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 15 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 16 DE MAYO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M3 (1.50 m)	UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500	1.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	39	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 O.P. 70469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE Nº : 894-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- Tarma, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE MAYO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-3 (1.50 m) FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 17 DE MAYO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 18 DE MAYO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

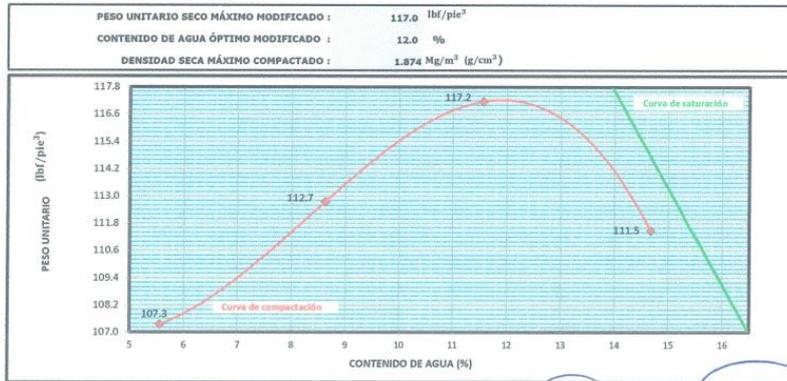
Página 1 de 1

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/ pie³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 881-2023-AS)		CL : ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA				
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica		Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente				
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)		Sobre tamaño (%)				
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54			
Energía de Compactación modificada (kg-cm/cm ³)	27.5	Número de golpes/capa:	25.00	Volumen del molde (cm ³):	944			
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3512.00		3650.50		3775.00			
Masa del molde (g)	1798.50		1798.50		1798.50			
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1714		1852		1933			
Densidad húmeda (Mg/m ³)	1.815		1.962		2.094			
Recipiente N°	TH-05	TH-11	L2Y-01	LEY-1	L2Y-28	L-44	L-33	TH-40
Masa del Recipiente (g)	86.50	94.00	92.50	89.50	84.50	87.50	95.50	90.00
Masa del suelo húmedo + tara (g)	323.00	417.50	375.00	405.00	339.50	430.50	372.50	317.00
Masa del suelo seco + tara (g)	310.50	400.50	352.50	380.00	313.00	395.00	337.00	288.00
Masa del agua (g)	12.50	17.00	22.50	25.00	26.50	35.50	35.50	29.00
Masa del suelo seco (g)	224.00	306.50	260.00	290.50	228.50	307.50	241.50	198.00
Contenido de agua (%)	5.58	5.55	8.65	8.61	11.60	11.54	14.70	14.65
Promedio de contenido de agua (%)		5.56	8.63		11.57		14.67	
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m ³)		1.719	1.806		1.677		1.786	
Peso Unitario seco (lb/ft ³)		107.3	112.7		111.2		111.5	
Contenido de agua adicionada (%)		5	8		11		14	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:			B
TAMIZ	PARCIAL RETENIDO%	PASA (%)	
3"	0.00	100.00	
2"	0.00	100.00	
3/4"	0.00	100.00	
3/8"	0.00	100.00	
Nº4	26.75	73.25	
<Nº4	73.25	0.00	

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1
--------------------------	---



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA H. DAS. (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4719 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 43%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70409

Fin de página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 987-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 ; MUESTRA PATRÓN 1
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX.
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	5.673	8.776	11.778
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.725	1.814	1.868

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	9167	9497	8541	8857	9466	9785
Masa del molde	4527.5	4527.5	3798.5	3798.5	4603.5	4603.5
Masa del suelo húmedo	4639.5	4969.5	4742.0	5058.0	4862.0	5181.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.003	2.146	2.047	2.184	2.099	2.237
% de humedad	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Densidad seca	1.789	1.916	1.828	1.950	1.874	1.997
Tara N°	TM-02	TM-28	TM-30	L-201	R-06	L-21
Tara + suelo húmedo	603.50	686.60	807.00	1084.41	975.50	802.02
Tara + suelo seco	547.00	606.00	729.00	950.00	879.00	708.00
Masa del agua	56.50	80.60	78.00	134.41	96.50	94.02
Masa de la tara	81.13	86.01	82.50	83.32	80.50	103.13
Masa del suelo seco	465.87	519.99	646.50	866.68	798.50	604.87
% de humedad	12.13	15.50	12.06	15.51	12.09	15.54

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 4.10 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 2.29 %
 MDS : 117.00 lbf/pie³
 OCH : 12.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-05-19
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-05-25
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70388

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURU INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 987-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

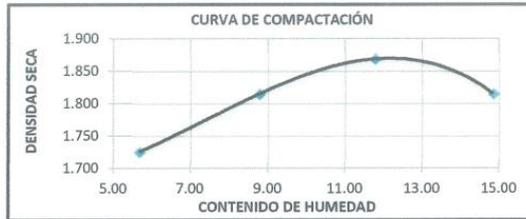
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 ; MUESTRA PATRÓN 1

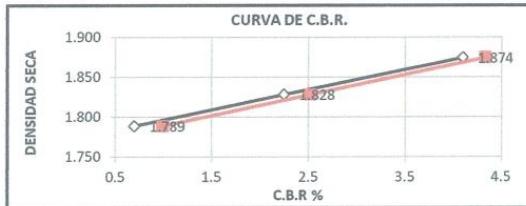
ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.013	2.90	0.97
0.038	8.59	2.86
0.070	15.64	5.21
0.093	20.96	6.99
0.124	27.87	9.29
0.148	33.26	11.09
0.199	44.73	14.91
0.246	55.27	18.42
0.278	62.52	20.84
0.301	67.62	22.54

C.H.	DENS. SECA
5.673	1.725
8.776	1.814
11.778	1.868
14.852	1.815



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.122	27.36	9.12
0.179	40.27	13.42
0.244	54.93	18.31
0.299	67.29	22.43
0.353	79.40	26.47
0.409	91.87	30.62
0.505	113.43	37.81
0.643	144.55	48.18
0.726	163.15	54.38
0.791	177.85	59.28

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	0.7	1.0	1.789
26.0	2.2	2.5	1.828
55.0	4.1	4.3	1.874



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.236	53.09	17.70
0.355	79.81	26.60
0.474	106.63	35.54
0.547	122.88	40.96
0.652	146.50	48.83
0.752	169.03	56.34
0.825	207.92	69.31
1.143	256.91	85.64
1.293	290.58	96.86
1.398	314.32	104.77

MDS	117.0	1.874
95%MDS	111.2	1.780

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	4.1	4.3
CBR AL 95%	2.3	2.5

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70465

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Teléfono: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 987-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

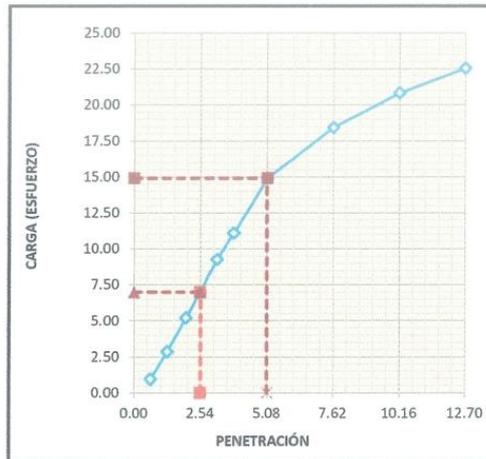
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 ; MUESTRA PATRÓN 1

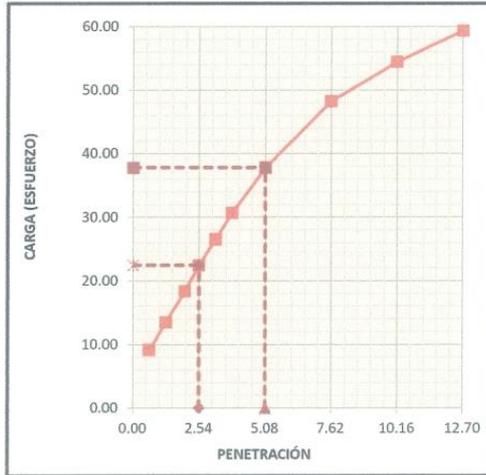
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.013	2.9	3.00	0.97	0.63
	0.038	8.6	3.00	2.86	1.27
	0.070	15.6	3.00	5.21	1.99
	0.093	21.0	3.00	6.99	2.54
	0.124	27.9	3.00	9.29	3.17
	0.148	33.3	3.00	11.09	3.81
	0.199	44.7	3.00	14.91	5.08
	0.246	55.3	3.00	18.42	7.62
	0.278	62.5	3.00	20.84	10.16
	0.301	67.6	3.00	22.54	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.122	27.4	3.00	9.12	0.63
	0.179	40.3	3.00	13.42	1.27
	0.244	54.9	3.00	18.31	1.99
	0.299	67.3	3.00	22.43	2.54
	0.353	79.4	3.00	26.47	3.17
	0.409	91.9	3.00	30.62	3.81
	0.505	113.4	3.00	37.81	5.08
	0.643	144.5	3.00	48.18	7.62
	0.726	163.2	3.00	54.38	10.16
	0.791	177.8	3.00	59.28	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de página

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 1412-70384

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 987-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMÁ, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

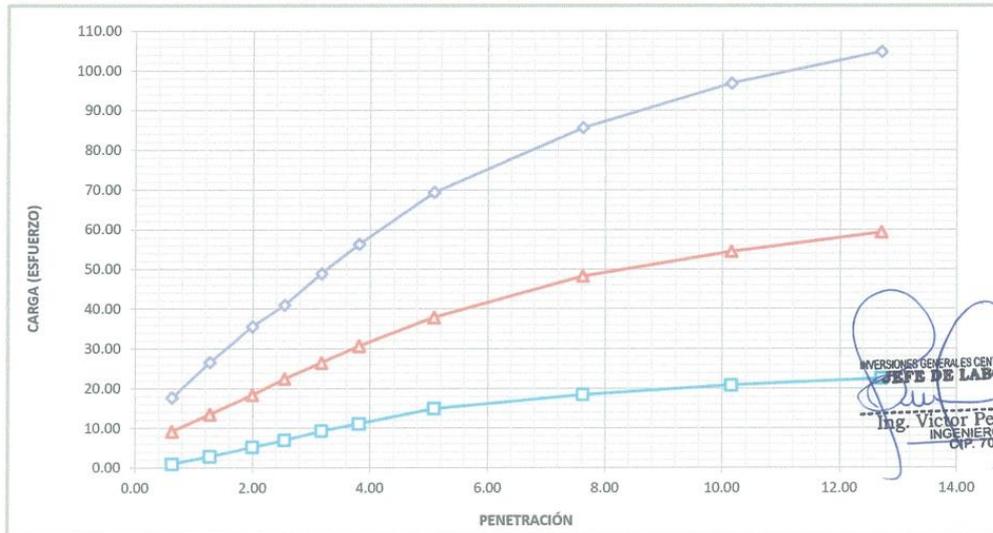
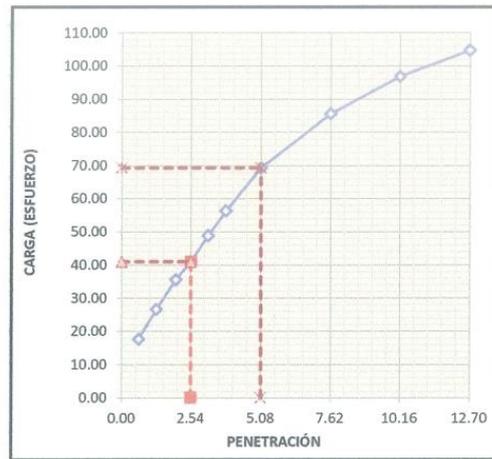
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 ; MUESTRA PATRÓN 1

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	0.236	53.1	3.00	17.70	0.63
	0.355	79.8	3.00	26.60	1.27
	0.474	106.6	3.00	35.54	1.99
	0.547	122.9	3.00	40.96	2.54
	0.652	146.5	3.00	48.83	3.17
	0.752	169.0	3.00	56.34	3.81
	0.925	207.9	3.00	69.31	5.08
	1.143	256.9	3.00	85.64	7.62
	1.293	290.6	3.00	96.86	10.16
	1.398	314.3	3.00	104.77	12.70



INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70489

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

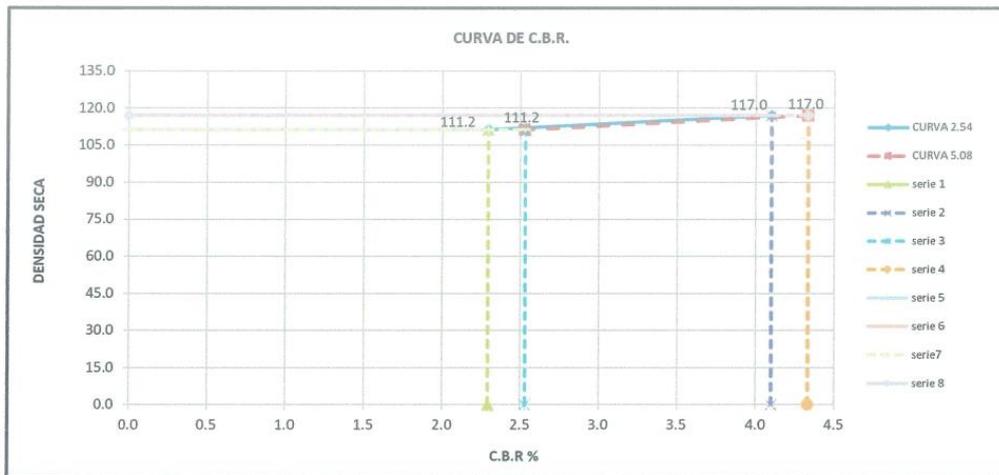
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 987-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C. P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 ; MUESTRA PATRÓN 1



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 O.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

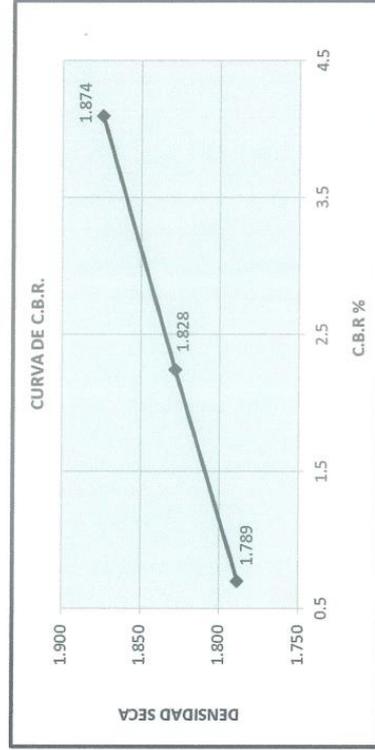
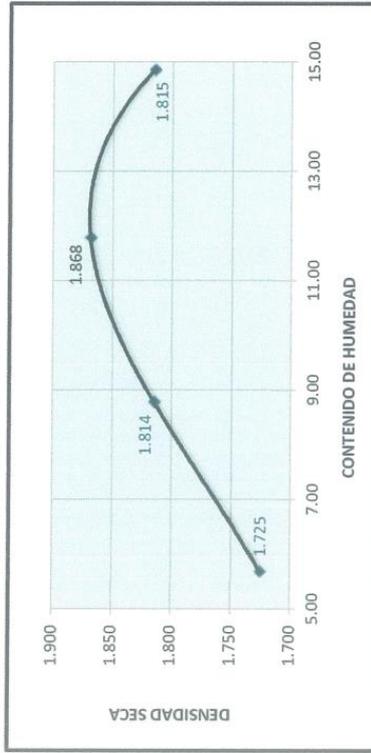
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 987-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 ; MUESTRA PATRÓN 1



HC-A5-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS SAC
LABORATORIO
 Ing. Yessica Andía Arias
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70438

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 987-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-1 ; MUESTRA PATRÓN 1

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.874 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	12.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	4.1	1.874	0.10	100.00	4.1	4.3
2	26.00	2.2	1.828	0.10	95.00	2.3	2.5
1	12.00	0.7	1.789				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm ³)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm ³)	1.87	1.83	1.79
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.068	0.054	0.121	0.095	0.195	0.154

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70489

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 988-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-2 ; MUESTRA PATRÓN 2
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX.
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	5.466	8.515	11.468
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.718	1.801	1.851

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8796	9059	8365	8624	9367	9620
Masa del molde	4664.0	4664.0	3943.0	3943.0	4588.5	4588.5
Masa del suelo húmedo	4132.0	4394.5	4421.5	4680.5	4778.5	5031.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.784	1.897	1.909	2.021	2.063	2.172
% de humedad	11.50	11.50	11.50	11.50	11.50	11.50
Densidad seca	1.600	1.702	1.712	1.813	1.850	1.948
Tara N°	TM-7	L2Y-9	TM-6	TM-10	J-8	TM-41
Tara + suelo húmedo	736.50	672.00	806.50	920.86	917.50	1229.34
Tara + suelo seco	666.00	592.50	729.00	810.00	827.50	1085.00
Masa del agua	70.50	79.50	77.50	110.86	90.00	144.34
Masa de la tara	84.70	83.80	90.32	83.57	86.71	84.47
Masa del suelo seco	581.30	508.70	638.68	726.43	740.79	1000.53
% de humedad	12.13	15.63	12.13	15.26	12.15	14.43

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 5.76 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 3.23 %
 MDS : 115.50 lbf/pla³
 OCH : 11.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-05-19
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-05-25
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 477489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 988-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

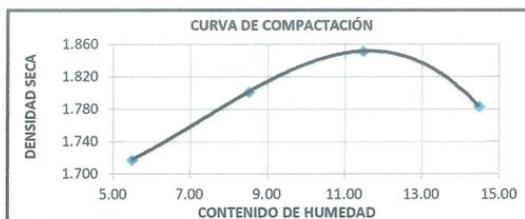
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-2 ; MUESTRA PATRÓN 2

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.018	4.08	1.36
0.054	12.08	4.03
0.098	21.99	7.33
0.131	29.47	9.82
0.174	39.18	13.06
0.208	46.77	15.59
0.280	62.89	20.96
0.346	77.71	25.90
0.391	87.89	29.30
0.423	95.07	31.69

C.H.	DENS. SECA
5.466	1.718
8.515	1.801
11.468	1.851
14.477	1.783



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.171	38.46	12.82
0.252	56.62	18.87
0.344	77.23	25.74
0.421	94.61	31.54
0.497	111.64	37.21
0.575	129.16	43.05
0.709	159.48	53.16
0.904	203.23	67.74
1.020	229.38	76.46
1.112	250.05	83.35

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	1.0	1.4	1.600
26.0	3.2	3.5	1.712
55.0	5.8	6.1	1.850



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.332	74.64	24.88
0.499	112.21	37.40
0.667	149.91	49.97
0.768	172.76	57.59
0.916	205.98	68.66
1.057	237.65	79.22
1.300	292.32	97.44
1.607	361.20	120.40
1.817	408.55	136.18
1.966	441.92	147.31

MDS	115.5	1.850
95%MDS	109.7	1.758

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	5.8	6.1
CBR AL 95%	3.2	3.6

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 O.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 988-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

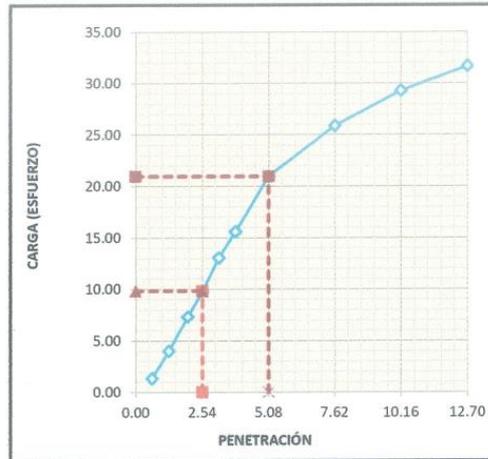
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-2 ; MUESTRA PATRÓN 2

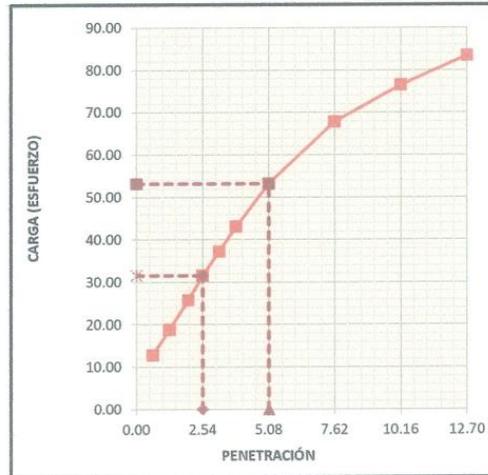
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.018	4.1	3.00	1.36	0.63
	0.054	12.1	3.00	4.03	1.27
	0.098	22.0	3.00	7.33	1.99
	0.131	29.5	3.00	9.82	2.54
	0.174	39.2	3.00	13.06	3.17
	0.208	46.8	3.00	15.59	3.81
	0.280	62.9	3.00	20.96	5.08
	0.346	77.7	3.00	25.90	7.62
	0.391	87.9	3.00	29.30	10.16
	0.423	95.1	3.00	31.69	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.171	38.5	3.00	12.82	0.63
	0.252	56.6	3.00	18.87	1.27
	0.344	77.2	3.00	25.74	1.99
	0.421	94.6	3.00	31.54	2.54
	0.497	111.6	3.00	37.21	3.17
	0.575	129.2	3.00	43.05	3.81
	0.709	159.5	3.00	53.16	5.08
	0.904	203.2	3.00	67.74	7.62
	1.020	229.4	3.00	76.46	10.16
	1.112	250.0	3.00	83.35	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 511717466

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 988-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

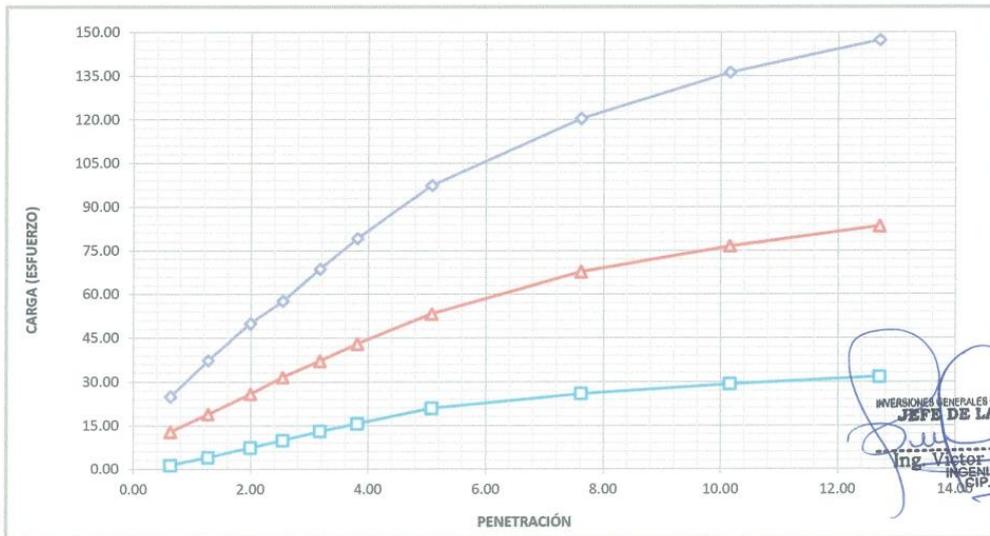
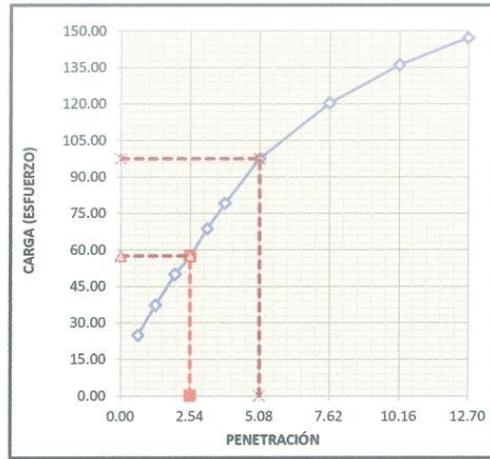
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-2 ; MUESTRA PATRÓN 2

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	0.332	74.6	3.00	24.88	0.63
	0.499	112.2	3.00	37.40	1.27
	0.667	149.9	3.00	49.97	1.99
	0.768	172.8	3.00	57.99	2.54
	0.916	206.0	3.00	68.66	3.17
	1.057	237.6	3.00	79.22	3.81
	1.300	292.3	3.00	97.44	5.08
	1.607	361.2	3.00	120.40	7.62
	1.817	408.5	3.00	136.18	10.16
	1.966	441.9	3.00	147.31	12.70



INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 14.061.P. 70369

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

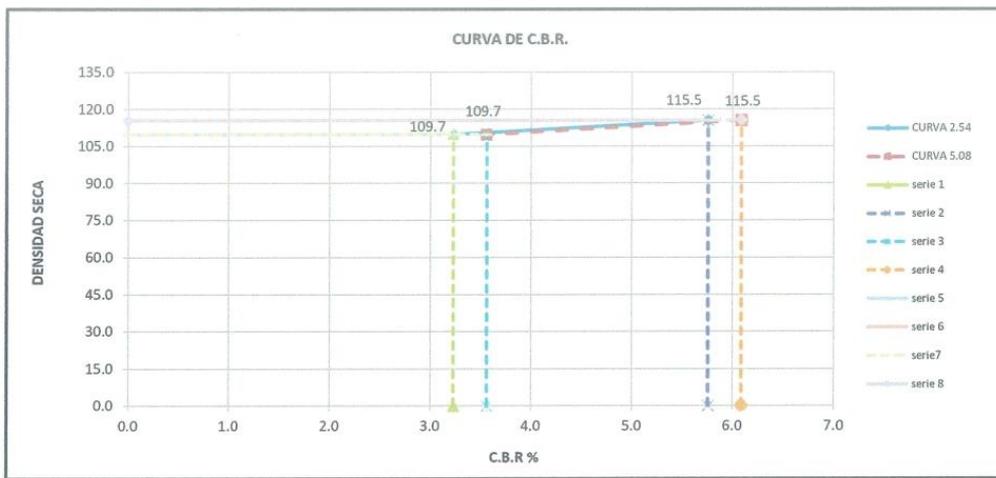
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 988-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-2 ; MUESTRA PATRÓN 2



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

UNIVERSIDADES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 OIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

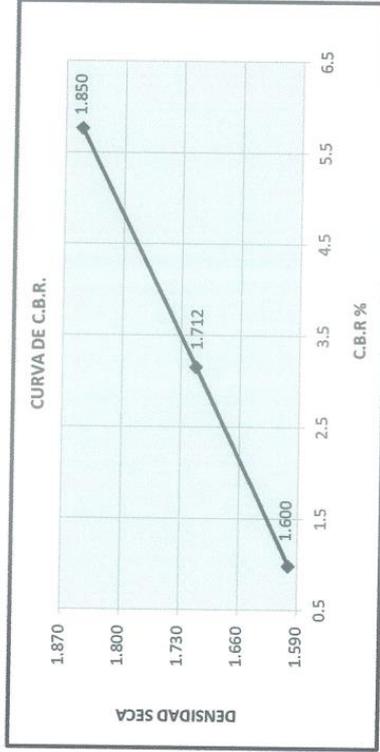
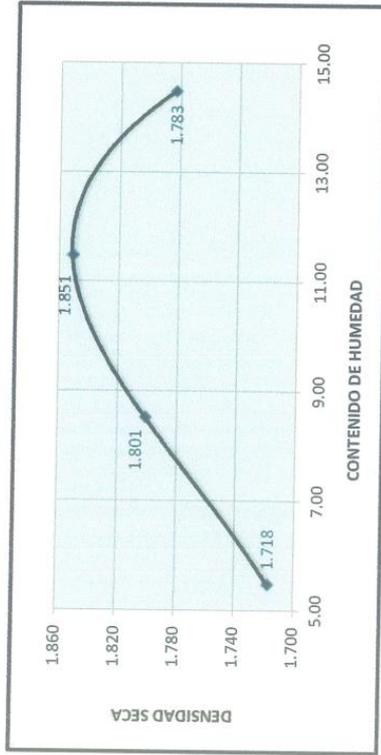
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 988-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-2 ; MUESTRA PATRÓN 2



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PROMUEVE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página
 WILSON G. GONZÁLEZ CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFES DE LABORATORIO
 Victor P. ...
 INC. N° 2019-000000000000
 OJP: 78888

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 988-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-2 ; MUESTRA PATRÓN 2

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.850 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	11.50 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	5.8	1.850	0.10	100.00	5.8	6.1
2	26.00	3.2	1.712	0.10	95.00	3.2	3.6
1	12.00	1.0	1.600				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N°2	ESPÉCIMEN N°1
Energía de compactación (kg* cm/cm ³)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm ³)	1.85	1.71	1.60
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0.000	0.413	0.325	7.663	6.034	10.689	8.417
96:00:00	0.414	0.326	7.669	6.039	10.699	8.424

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 986-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-3 ; MUESTRA PATRÓN 3
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX.
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	5.563	8.630	11.571	14.673
Peso volumetrico seco	g/cm ³	1.719	1.806	1.877	1.786

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8102	8344	9265	9516	9371	9675
Masa del molde	3814.0	3814.0	4712.5	4712.5	4509.5	4509.5
Masa del suelo húmedo	4288.0	4529.5	4552.5	4803.5	4861.0	5165.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.851	1.956	1.966	2.074	2.099	2.230
% de humedad	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Densidad seca	1.653	1.746	1.755	1.852	1.874	1.991
Tara N°	TM-62	L-201	T-25	L-25	T-6	TM-05
Tara + suelo húmedo	875.50	800.00	575.50	891.46	617.50	961.21
Tara + suelo seco	790.00	709.50	522.50	788.50	560.50	850.50
Masa del agua	85.50	90.50	53.00	102.96	57.00	110.71
Masa de la tara	88.50	80.50	90.50	97.98	95.50	86.30
Masa del suelo seco	701.50	629.00	432.00	690.52	465.00	764.20
% de humedad	12.19	14.39	12.27	14.91	12.26	14.49

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 4.50 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 2.50 %
 MDS : 117.00 lbf/plie²
 OCH : 12.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-05-19
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-05-25
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 986-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

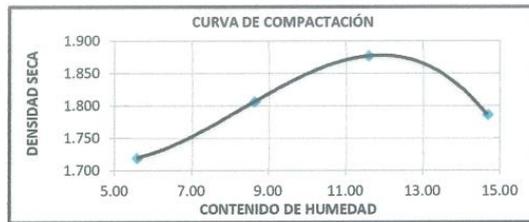
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-3 ; MUESTRA PATRÓN 3

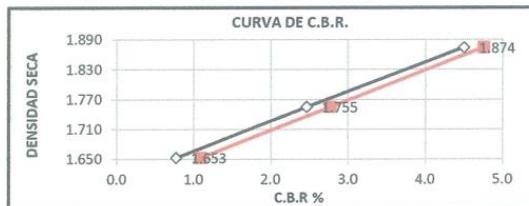
ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.014	3.19	1.06
0.042	9.44	3.15
0.076	17.19	5.73
0.102	23.03	7.68
0.136	30.62	10.21
0.163	36.55	12.18
0.219	49.15	16.38
0.270	60.73	20.24
0.306	68.69	22.90
0.331	74.30	24.77

C.H.	DENS. SECA
5.563	1.719
8.630	1.806
11.571	1.877
14.673	1.786



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.134	30.06	10.02
0.197	44.25	14.75
0.268	60.35	20.12
0.329	73.94	24.65
0.388	87.25	29.08
0.449	100.94	33.65
0.554	124.63	41.54
0.707	158.82	52.94
0.797	179.26	59.75
0.869	195.41	65.14

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	0.8	1.1	1.653
26.0	2.5	2.8	1.755
55.0	4.5	4.8	1.874



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.259	58.33	19.44
0.390	87.69	29.23
0.521	117.16	39.05
0.601	135.01	45.00
0.716	160.97	53.66
0.826	185.72	61.91
1.016	228.45	76.15
1.256	282.28	94.09
1.420	319.28	106.43
1.536	345.36	115.12

MDS	117.0	1.874
95%MDS	111.2	1.780

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	4.5	4.8
CBR AL 95%	2.5	2.8

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP-70488

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 986-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

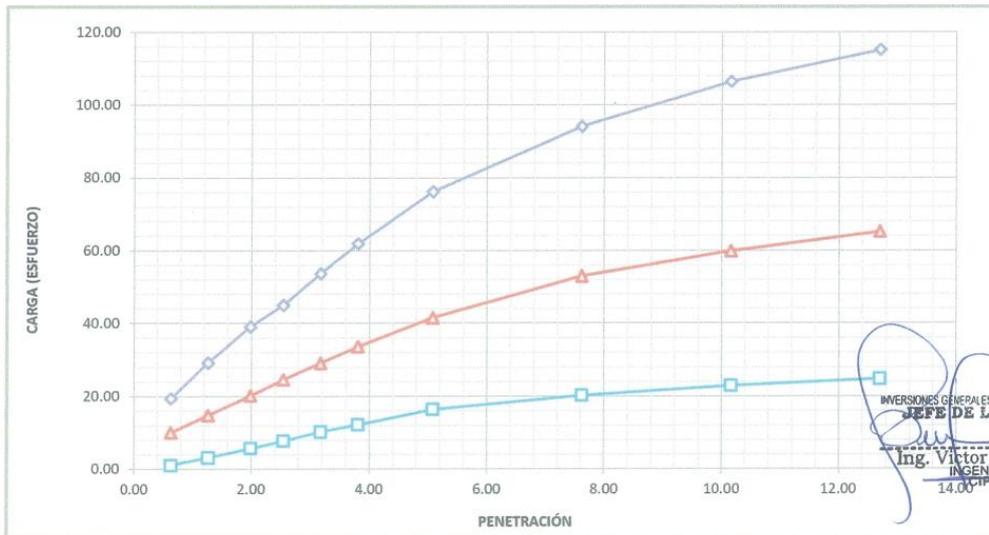
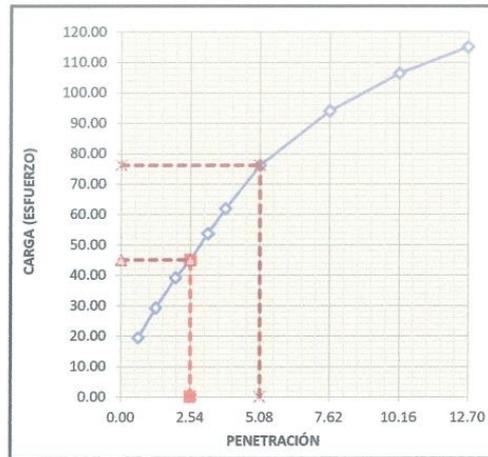
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-3 ; MUESTRA PATRÓN 3

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	0.259	58.3	3.00	19.44	0.63
	0.390	87.7	3.00	29.23	1.27
	0.521	117.2	3.00	39.05	1.99
	0.601	135.0	3.00	45.00	2.54
	0.716	161.0	3.00	53.66	3.17
	0.826	185.7	3.00	61.91	3.81
	1.016	228.4	3.00	76.15	5.08
	1.256	282.3	3.00	94.09	7.62
	1.420	319.3	3.00	106.43	10.16
	1.536	345.4	3.00	115.12	12.70



INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 14.0017-39483

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

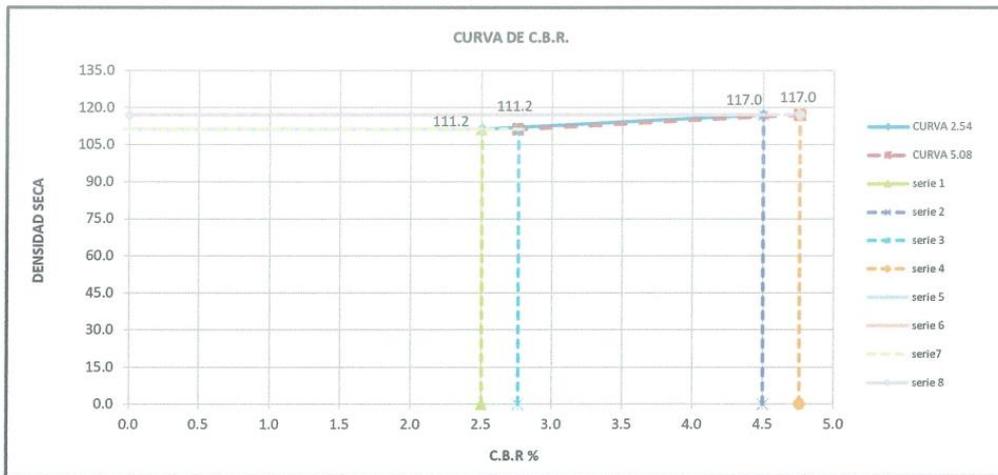
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 986-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-3 ; MUESTRA PATRÓN 3



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 7063

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

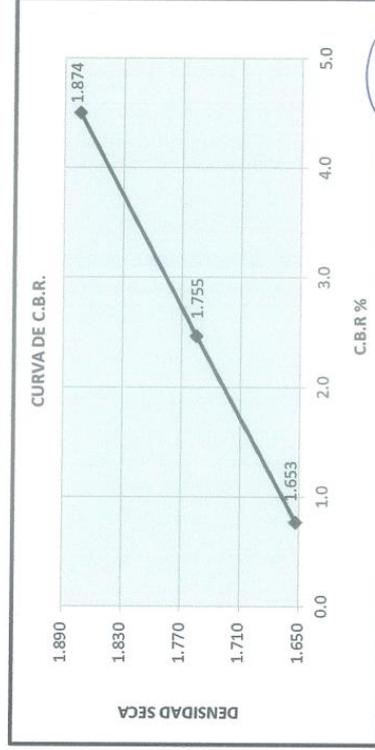
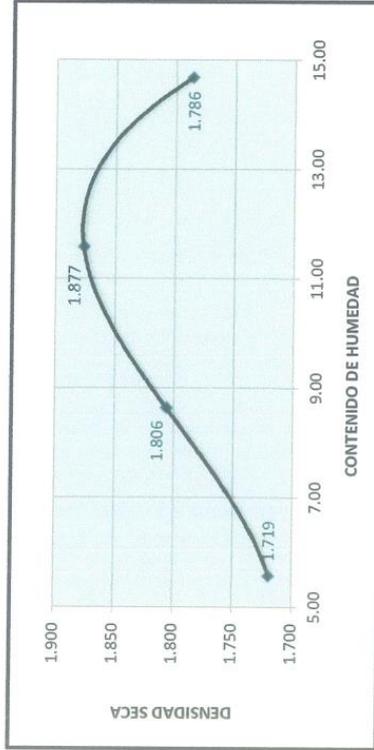
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 986-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahirancco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-3 ; MUESTRA PATRÓN 3



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

WENSON GARCÍA
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Feiza Bucinas
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 986-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 30 DE MAYO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
 MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M-3 ; MUESTRA PATRÓN 3

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.874 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	12.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	4.5	1.874	0.10	100.00	4.5	4.8
2	26.00	2.5	1.755	0.10	95.00	2.5	2.8
1	12.00	0.8	1.653				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N°2	ESPÉCIMEN N°1
Energía de compactación (kg* cm/cm ³)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm ³)	1.87	1.76	1.65
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
	0.000	6.049	4.763	8.181	6.442	4.159
96:00:00	0.065	0.051	0.117	0.092	0.195	0.154

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 76483

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N° LE-141

Expediente: 1005-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: MI + ADT 5%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón MI + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 5%
Presentación: Suelo MI, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.

No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500

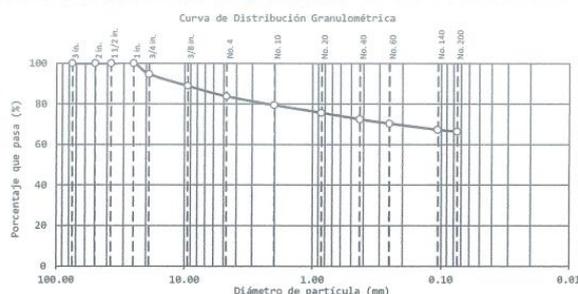
Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	100.0
3/4 in.	19.0	94.7
3/8 in.	9.50	88.9
No. 4	4.75	83.8
No. 10	2.00	79.5
No. 20	0.85	75.7
No. 40	0.425	72.4
No. 60	0.250	70.3
No. 140	0.106	67.3
No. 200	0.075	66.4

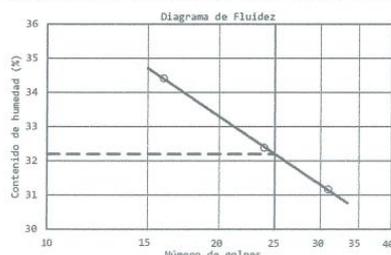
Tamaño máximo: 1 in.

Proporciones (%)
Grava: 16.2
Grava gruesa: 5.3
Grava fina: 11.0
Arena: 17.3
Arena gruesa: 4.3
Arena media: 7.1
Arena fina: 6.0
Finos: 66.4
Partículas granulares angulares

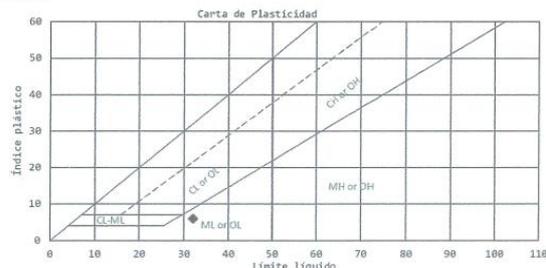


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 28%]



Límite líquido: 32
Límite plástico: 26
Índice plástico: 6



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 16.2 % Arena: 17.3 % Finos: 66.4 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Limo arenoso con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 20.5 % Arena: 13.1 % Finos: 66.4 %

Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-4(3)

Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 15.7 °C y 35% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC e ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
DIP. 70489

Fin del informe



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1000-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M1 + ADT 5%	UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M1 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 5%	MUESTRA ALTERADA	2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS, O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N° : 1024-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 02 DE JUNIO DEL 2023

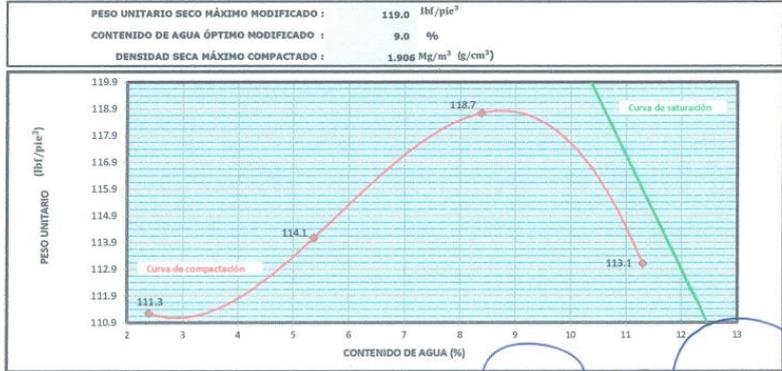
CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5% FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: D+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: D+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/ft³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 1005-2023-AS)	ML : LIMO ARENOSO CON GRAVA					
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente		(*)Gravedad Específica :	2.67		
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO	-	Sobre tamaño (%)	-		
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54	Volumen del molde (cm ³) :	944	
Energía de Compactación modificada (kg-cm/cm ²)	27.5	Número de golpes/capa:	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3520.50		3615.50	3744.00		3701.50		
Masa del molde (g)	1798.00		1798.00	1798.00		1798.00		
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1723		1818	1946		1904		
Densidad húmeda (Mg/m ³)	1.825		1.925	2.061		2.016		
Recipiente N°	L2Y-21	L2Y-17	L-60	TH-38	L-58	CEN-03	CEN-10	TH-30
Masa del Recipiente (g)	91.00	93.50	86.50	81.00	84.35	85.50	87.70	87.00
Masa del suelo húmedo + tara (g)	735.00	881.50	817.00	976.50	1023.50	917.50	829.50	871.50
Masa del suelo seco + tara (g)	720.00	863.00	780.00	930.50	951.00	853.00	754.00	792.00
Masa del agua (g)	15.00	18.50	37.00	46.00	72.50	64.50	75.50	79.50
Masa del suelo seco (g)	629.00	769.50	893.50	849.50	866.65	767.50	666.30	705.00
Contenido de agua (%)	2.38	2.40	5.34	5.41	8.37	8.38	11.33	11.28
Promedio de contenido de agua (%)		2.39		5.38		8.38		11.30
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m ³)		1.782		1.827		1.902		1.812
Peso Unitario seco (lb/ft ³)		111.3		114.1		118.7		113.1
Contenido de agua adicionada (%)		2		5		8		11

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:		
B		
TAMIZ	PARCIAL RETENIDOR%	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	27.09	72.91
<Nº4	72.91	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
0	



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA H. DAS. (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 35%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, HOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARAZ

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 N° 71409

Fin de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1043-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5%
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 1 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 5%
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	2.394	5.375	8.385
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.782	1.827	1.902

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	7477	7879	8782	9021	8750	9078
Masa del molde	3791.5	3791.5	4588.5	4588.5	3939.0	3939.0
Masa del suelo húmedo	3685.0	4087.5	4193.5	4432.5	4811.0	5139.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.591	1.765	1.811	1.914	2.077	2.219
% de humedad	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Densidad seca	1.460	1.619	1.661	1.756	1.906	2.036
Tara N°	S-01	TM-69	TM-12	TM-08	S-03	S-25
Tara + suelo húmedo	628.00	747.00	722.50	904.00	829.50	961.00
Tara + suelo seco	583.00	680.00	670.00	822.00	768.50	874.00
Masa del agua	45.00	67.00	52.50	82.00	61.00	87.00
Masa de la tara	85.00	89.00	84.50	90.00	89.00	91.50
Masa del suelo seco	498.00	591.00	585.50	732.00	679.50	782.50
% de humedad	9.04	11.34	8.97	11.20	8.98	11.12

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 17.58 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 9.70 %
 MDS : 119.00 lbf/pie³
 OCH : 9.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Tel. 064 - 263727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1043-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

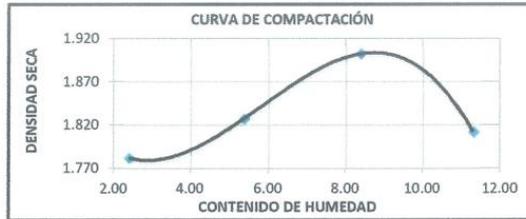
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5%

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.055	12.45	4.15
0.164	36.89	12.30
0.299	67.13	22.38
0.400	89.97	29.99
0.532	119.62	39.87
0.635	142.77	47.59
0.854	192.00	64.00
1.055	237.24	79.08
1.194	268.34	89.45
1.291	290.25	96.75

C.H.	DENS. SECA
2.394	1.782
5.375	1.827
8.385	1.902
11.304	1.812



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.522	117.43	39.14
0.769	172.85	57.62
1.049	235.77	78.59
1.285	288.84	96.28
1.516	340.83	113.61
1.754	394.33	131.44
2.166	486.87	162.29
2.760	620.45	206.82
3.115	700.29	233.43
3.396	763.38	254.46

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	3.0	4.3	1.460
26.0	9.6	10.8	1.661
55.0	17.6	18.6	1.906



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.014	227.86	75.95
1.524	342.57	114.19
2.036	457.67	152.56
2.346	527.42	175.81
2.797	628.84	209.61
3.227	725.52	241.84
3.970	892.44	297.48
4.905	1102.72	367.57
5.548	1247.27	415.76
6.002	1349.15	449.72

MDS	119.0	1.906
95%MDS	113.1	1.811

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	17.6	18.6
CBR AL 95%	9.7	10.7

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 79489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1043-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

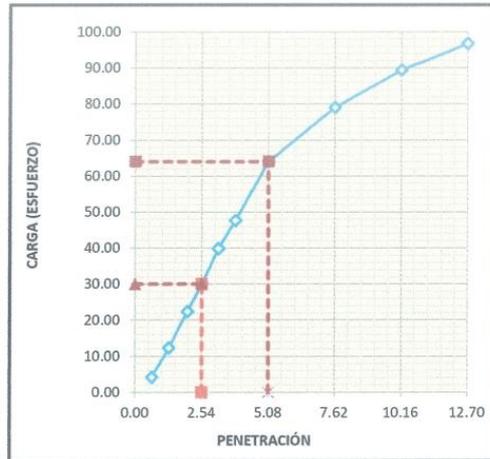
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5%

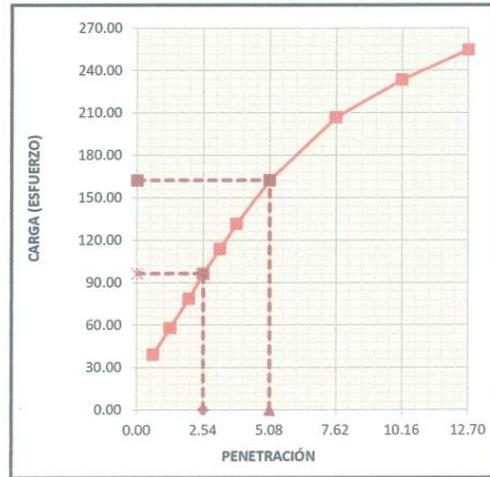
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.055	12.5	3.00	4.15	0.63
	0.164	36.9	3.00	12.30	1.27
	0.299	67.1	3.00	22.38	1.99
	0.400	90.0	3.00	29.99	2.54
	0.532	119.6	3.00	39.87	3.17
	0.635	142.8	3.00	47.59	3.81
	0.854	192.0	3.00	64.00	5.08
	1.055	237.2	3.00	79.08	7.62
	1.194	268.3	3.00	89.45	10.16
	1.291	290.3	3.00	96.75	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.522	117.4	3.00	39.14	0.63
	0.769	172.9	3.00	57.62	1.27
	1.049	235.8	3.00	78.59	1.99
	1.285	288.8	3.00	96.28	2.54
	1.516	340.8	3.00	113.61	3.17
	1.754	394.3	3.00	131.44	3.81
	2.166	486.9	3.00	162.29	5.08
	2.760	620.4	3.00	206.82	7.62
	3.115	700.3	3.00	233.43	10.16
	3.396	763.4	3.00	254.46	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de página

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL
DIP 20058

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1043-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

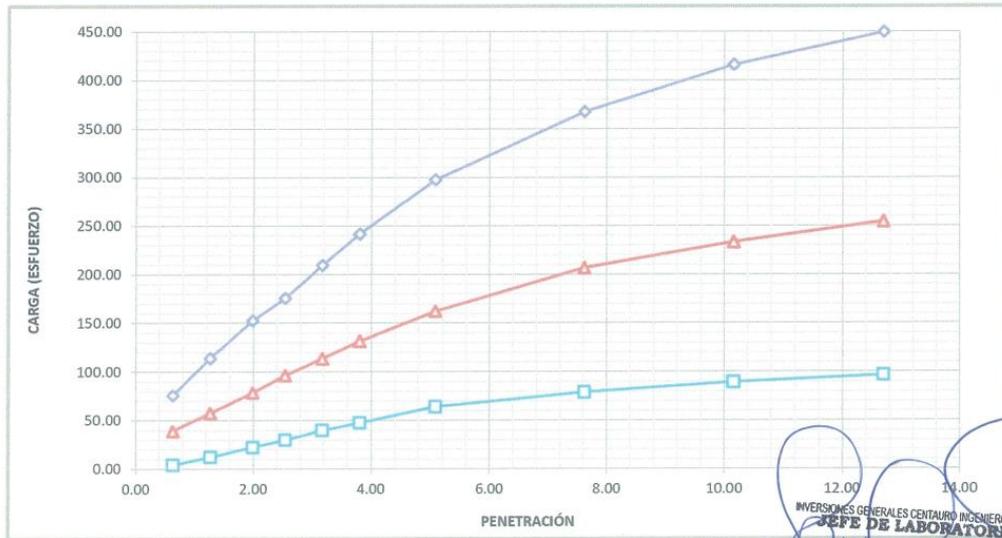
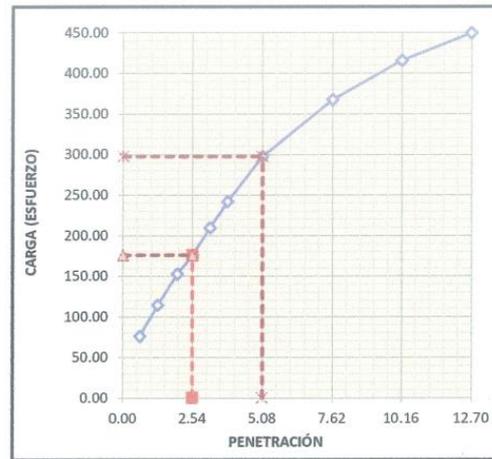
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5%

PENETRACIÓN

ES GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	1.014	227.9	3.00	75.95	0.63
	1.524	342.6	3.00	114.19	1.27
	2.036	457.7	3.00	152.56	1.99
	2.346	527.4	3.00	175.81	2.54
	2.797	628.8	3.00	209.61	3.17
	3.227	725.5	3.00	241.84	3.81
	3.970	892.4	3.00	297.48	5.08
	4.905	1102.7	3.00	367.57	7.62
	5.548	1247.3	3.00	415.76	10.16
	6.002	1349.1	3.00	449.72	12.70



12.00
 14.00
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.O.P. 10000

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

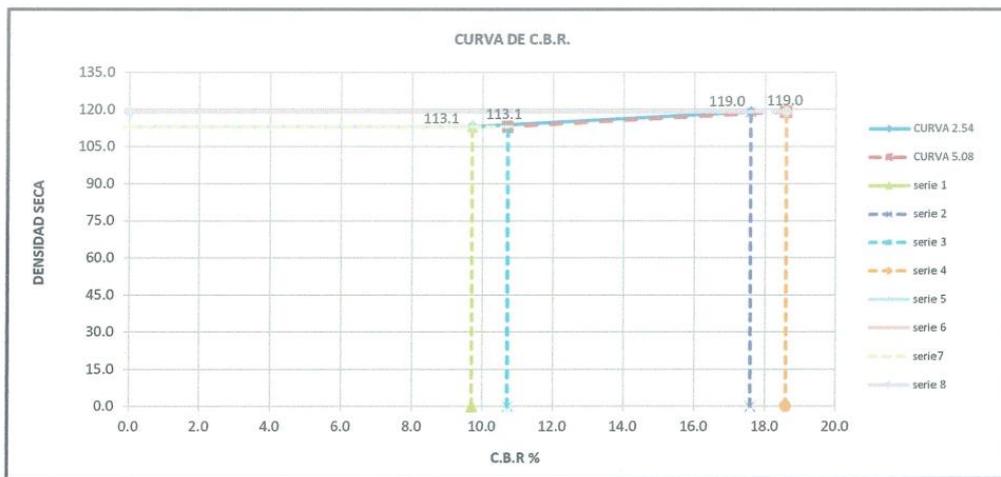
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1043-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.I.A. 70969

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

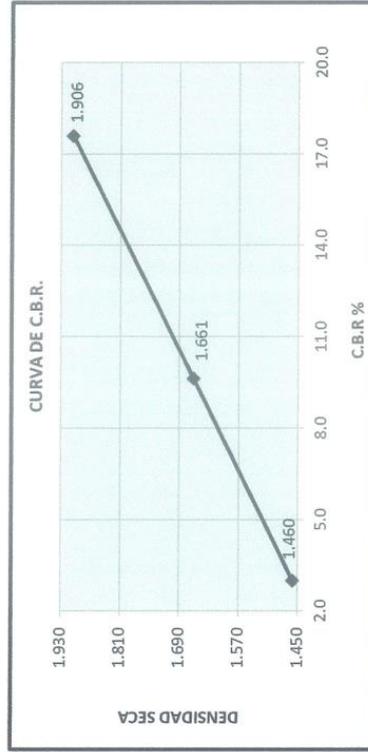
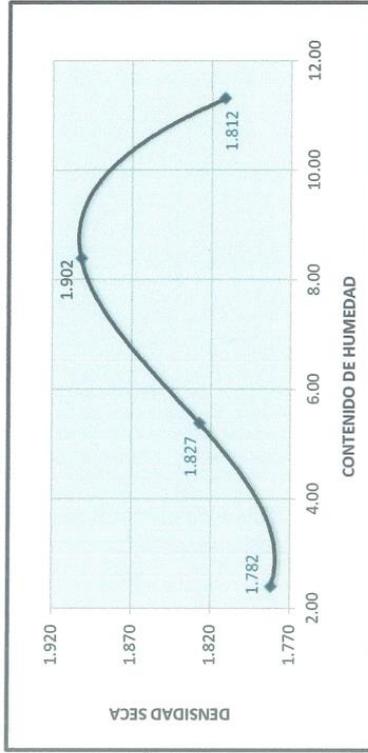
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1043-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JOSÉ DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 Ingeniero Civil

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1043-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 5%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.906 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	9.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	17.6	1.906	0.10	100.00	17.6	18.6
2	26.00	9.6	1.661	0.10	95.00	9.7	10.7
1	12.00	3.0	1.460				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm ³)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm ³)	1.91	1.66	1.46
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.067	0.053	0.117	0.092	0.197	0.155

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 78489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N° LE - 141

Expediente: 1006-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
Ubicación CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Datos del cliente
ESPIÑOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
Contacto: espinazahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

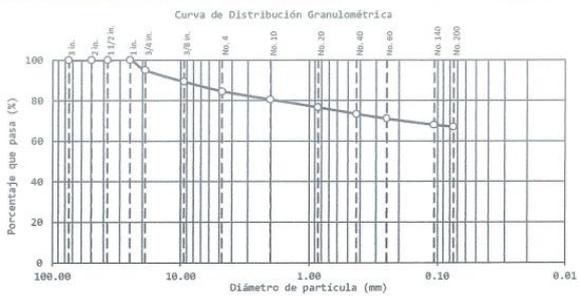
Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: MI + ADT 10%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón MI + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 10%
Presentación: Suelo MI, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.
Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

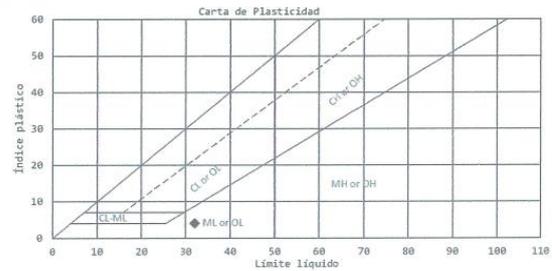
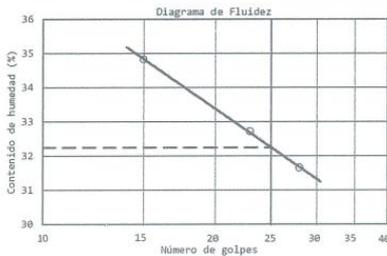
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	100.0
3/4 in.	19.0	95.0
3/8 in.	9.50	89.4
No. 4	4.75	84.5
No. 10	2.00	80.4
No. 20	0.85	76.7
No. 40	0.425	73.3
No. 60	0.250	71.1
No. 140	0.106	68.0
No. 200	0.075	67.1

Tamaño máximo: 1 in.
Proporciones (%)
Grava: 15.5
Grava gruesa: 5.0
Grava fina: 10.4
Arena: 17.5
Arena gruesa: 4.1
Arena media: 7.1
Arena fina: 6.2
Finos: 67.1
 Partículas granulares angulares



NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 27%]



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 15.5 % Arena: 17.5 % Finos: 67.1 %
Diámetros calculados: ---
Coefficientes calculados: Cu: --- Cc: ---
Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Limo arenoso con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 19.6 % **Arena:** 13.3 % **Finos:** 67.1 %
Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-4(2)
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:
 Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 15.4 °C y 36% HR
 HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70288

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Laboratorio - Sede 1
 Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
 Teléfono: (+51) 064-253726
 Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
 Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 Jefe de Calidad

Fin del informe

Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 999-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M1 + ADT 10%	UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M1 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 5%	MUESTRA ALTERADA	2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de página
JEFE DE LABORATORIO

 Ing. Victor Pena Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

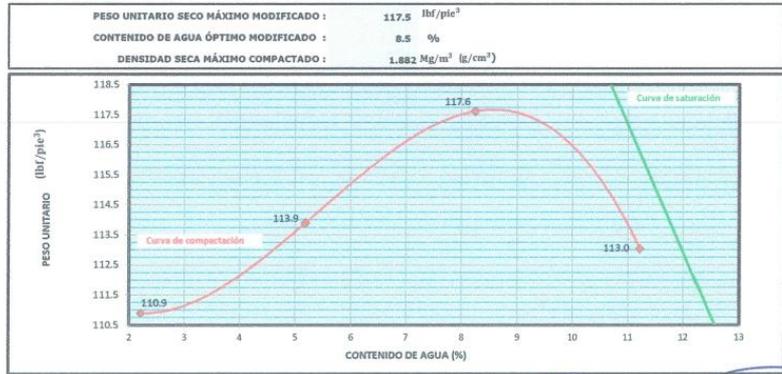
EXPEDIENTE N° : 1025-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYMATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : aspinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JUNIO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10% FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 KG APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 KG APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 02 DE JUNIO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN·m/m³ (56 000 pie·lbf/pie³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 1006-2023-AS)	ML: LIMO ARENOSO CON GRAVA						
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente	(*)Gravedad Específica: 2.67					
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO	Sobre tamaño (%): -					
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg): 4.54	Volumen del molde (cm ³): 944				
Energía de Compactación modificada	(kg·cm/cm ³)	27.5	Número de golpes/capa:	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde	(g)	3512.00		3609.50	3723.00	3699.00			
Masa del molde	(g)	1798.00		1798.00	1798.00	1798.00			
Masa del suelo húmedo compactado	(g)	1714		1812	1925	1901			
Densidad húmeda	(Mg/m ³)	1.816		1.919	2.039	2.014			
Recipiente N°		L2Y-14	L2Y-37	T-04	L2Y-15	L2Y-09	L-09	L2Y-34	T-21
Masa del Recipiente	(g)	90.00	83.50	84.00	91.50	83.00	82.50	91.50	90.50
Masa del suelo húmedo + tara	(g)	735.50	728.00	823.00	772.00	903.50	907.30	774.50	730.00
Masa del suelo seco + tara	(g)	721.50	714.00	786.50	738.50	841.00	844.50	704.50	665.50
Masa del agua	(g)	14.00	14.00	36.50	33.50	62.50	62.80	70.00	64.50
Masa del suelo seco	(g)	631.50	630.50	702.50	647.00	758.00	762.00	623.00	575.00
Contenido de agua	(%)	2.22	2.22	5.20	5.18	8.25	8.24	11.24	11.22
Promedio de contenido de agua	(%)	2.22		5.19		8.24		11.23	
Densidad seca del espécimen compactado	(Mg/m ³)	1.776		1.824		1.884		1.811	
Peso Unitario seco	(lbf/pie ³)	110.9		113.9		117.6		113.0	
Contenido de agua adicionada	(%)	2		5		8		11	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:		
TAMIZ	PARCIAL RETENIDO(%)	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	27.09	72.91
<Nº4	72.91	0.00



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA M. DAS, (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 36%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARSAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 OIP: 70408

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1044-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10%
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 1 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 10%
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500
FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	2.219	5.187	8.243
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.776	1.824	1.884
				11.227
				1.811

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8114	8564	8035	8350	8706	9008
Masa del molde	4527.5	4527.5	3943.0	3943.0	3976.0	3976.0
Masa del suelo húmedo	3586.0	4036.5	4091.5	4407.0	4730.0	5031.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.548	1.743	1.767	1.903	2.042	2.172
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.427	1.606	1.628	1.754	1.882	2.002
Tara N°	TM-13	L-14	S-05	S-10	TM-30	P-10
Tara + suelo húmedo	725.50	816.00	817.50	646.50	802.00	1064.50
Tara + suelo seco	675.00	741.00	760.00	589.00	746.00	970.00
Masa del agua	50.50	75.00	57.50	57.50	56.00	94.50
Masa de la tara	86.50	84.50	83.50	86.00	85.50	129.00
Masa del suelo seco	588.50	656.50	676.50	503.00	660.50	841.00
% de humedad	8.58	11.42	8.50	11.43	8.48	11.24

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 28.34 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 15.70 %
 MDS : 117.50 lbf/pie³
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1045-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

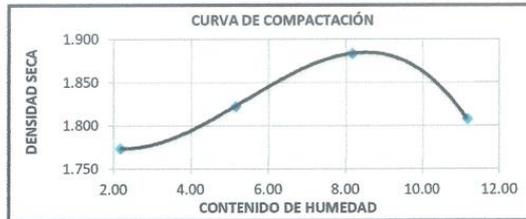
CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10%

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.086	19.25	6.42
0.254	57.00	19.00
0.461	103.74	34.58
0.618	139.04	46.35
0.822	184.86	61.62
0.981	220.63	73.54
1.320	296.70	98.90
1.631	366.62	122.21
1.845	414.67	138.22
1.995	448.54	149.51

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.807	181.46	60.49
1.188	267.11	89.04
1.621	364.34	121.45
1.986	446.36	148.79
2.343	526.69	175.56
2.711	609.37	203.12
3.347	752.38	250.79
4.265	958.81	319.60
4.814	1082.19	360.73
5.248	1179.68	393.23

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.566	352.13	117.38
2.355	529.38	176.46
3.146	707.26	235.75
3.626	815.05	271.68
4.323	971.77	323.92
4.987	1121.18	373.73
6.135	1379.13	459.71
7.580	1704.08	568.03
8.574	1927.46	642.49
9.274	2084.89	694.96

C.H.	DENS. SECA
2.174	1.774
5.150	1.822
8.156	1.883
11.160	1.808



N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	4.6	6.6	1.418
26.0	14.9	16.7	1.629
55.0	27.2	28.7	1.882



MDS	117.5	1.882
95%MDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	27.2	28.7
CBR AL 95%	14.9	16.4

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70489

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1045-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

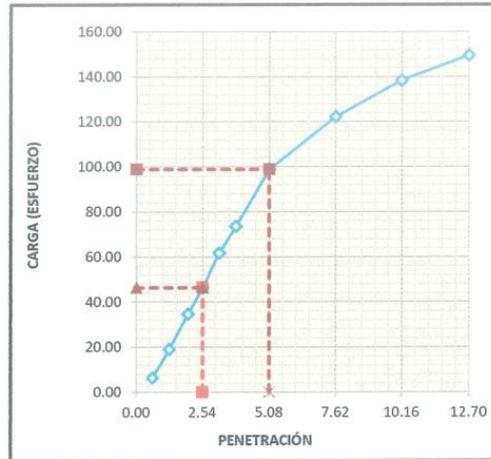
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10%

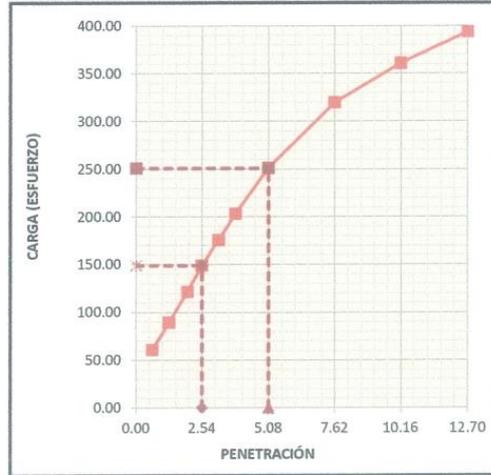
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.086	19.2	3.00	6.42	0.63
	0.254	57.0	3.00	19.00	1.27
	0.461	103.7	3.00	34.58	1.99
	0.618	139.0	3.00	46.35	2.54
	0.822	184.9	3.00	61.62	3.17
	0.981	220.6	3.00	73.54	3.81
	1.320	296.7	3.00	98.90	5.08
	1.631	366.6	3.00	122.21	7.62
	1.845	414.7	3.00	138.22	10.16
	1.995	448.5	3.00	149.51	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.807	181.5	3.00	60.49	0.63
	1.188	267.1	3.00	89.04	1.27
	1.621	364.3	3.00	121.45	1.99
	1.985	446.4	3.00	148.79	2.54
	2.343	526.7	3.00	175.56	3.17
	2.711	609.4	3.00	203.12	3.81
	3.347	752.4	3.00	250.79	5.08
	4.265	958.8	3.00	319.60	7.62
	4.814	1082.2	3.00	360.73	10.16
	5.248	1179.7	3.00	393.23	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de página

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL

CIP: 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1045-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

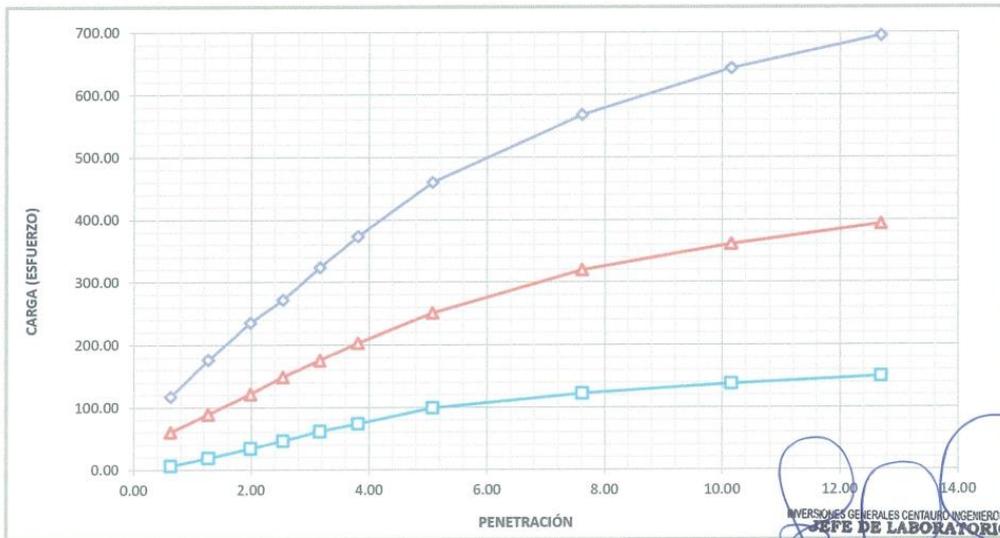
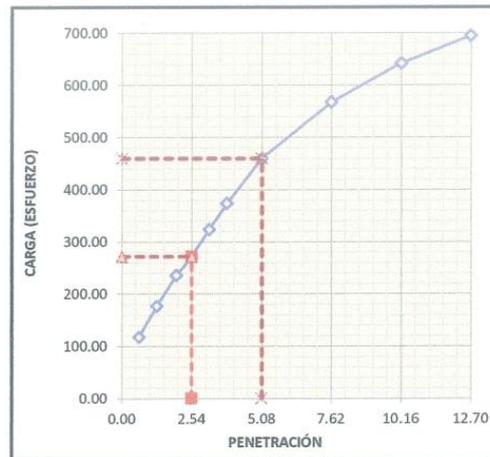
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10%

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.566	352.1	3.00	117.38	0.63
	2.355	529.4	3.00	176.46	1.27
	3.146	707.3	3.00	235.75	1.99
	3.626	815.0	3.00	271.68	2.54
	4.323	971.8	3.00	323.92	3.17
	4.987	1121.2	3.00	373.73	3.81
	6.135	1379.1	3.00	459.71	5.08
	7.580	1704.1	3.00	568.03	7.62
	8.574	1927.5	3.00	642.49	10.16
	9.274	2084.9	3.00	694.96	12.70



INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROGAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

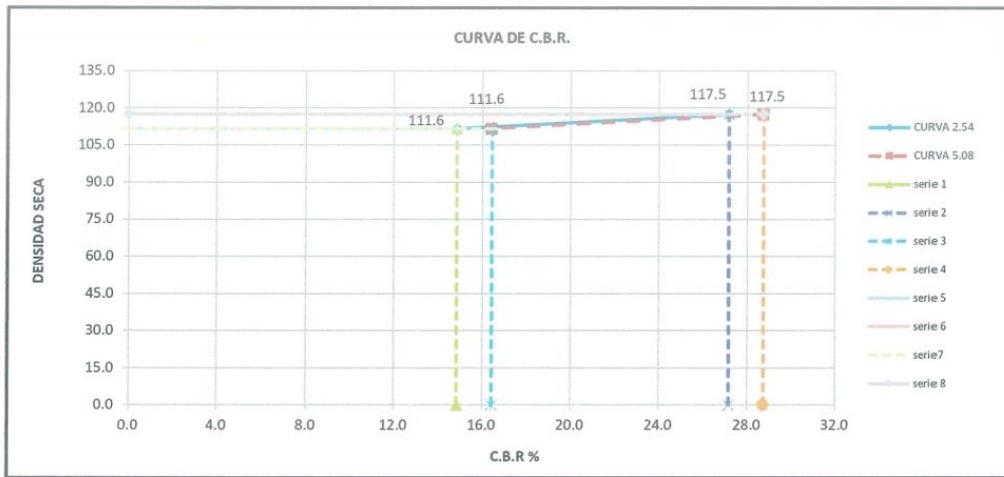
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1045-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

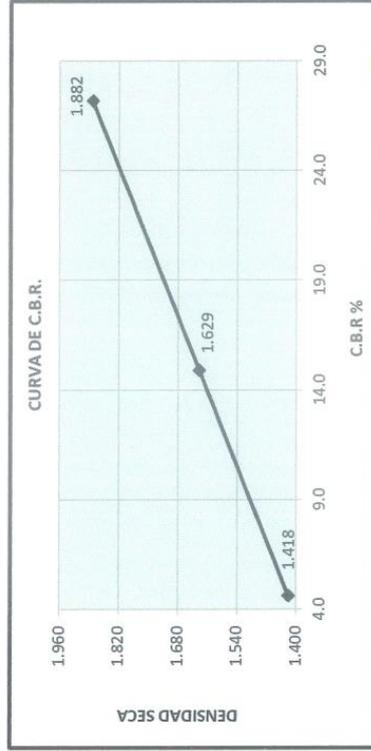
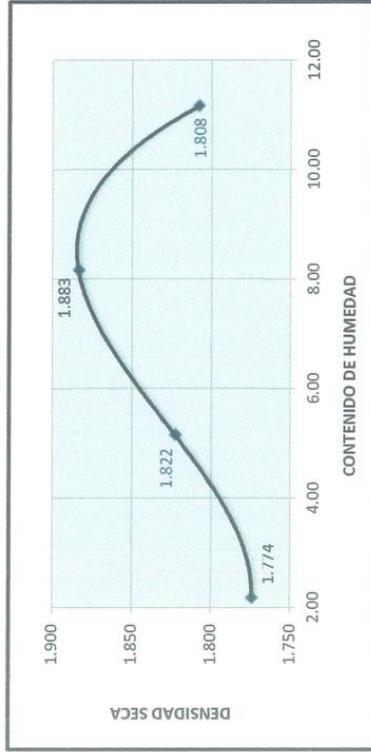
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1045-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC
LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO EN CIVIL
 CIP: 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1045-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	27.2	1.882	0.10	100.00	27.2	28.7
2	26.00	14.9	1.629	0.10	95.00	14.9	16.4
1	12.00	4.6	1.418				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm3)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm3)	1.88	1.63	1.42
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.065	0.051	0.115	0.091	0.195	0.154

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N°LE-141

Expediente: 1007-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: M1 + ADT 15%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón M1 + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 15%
Presentación: Suelo M1, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.

No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500

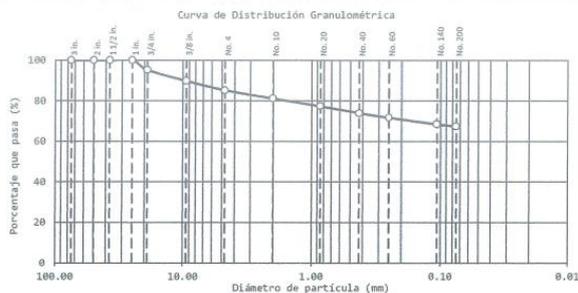
Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	100.0
3/4 in.	19.0	95.2
3/8 in.	9.50	89.9
No. 4	4.75	85.2
No. 10	2.00	81.2
No. 20	0.85	77.4
No. 40	0.425	73.9
No. 60	0.250	71.7
No. 140	0.106	68.4
No. 200	0.075	67.4

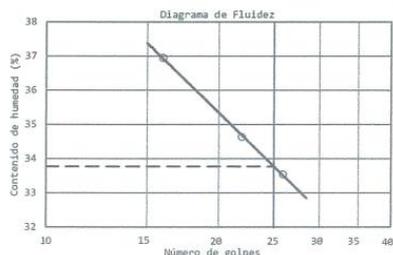
Tamaño máximo: 1 in.

Proporciones (%)
Grava: 14.8
Grava gruesa: 4.8
Grava fina: 10.0
Arena: 17.8
Arena gruesa: 4.0
Arena media: 7.3
Arena fina: 6.5
Finos: 67.4
Partículas granulares angulares

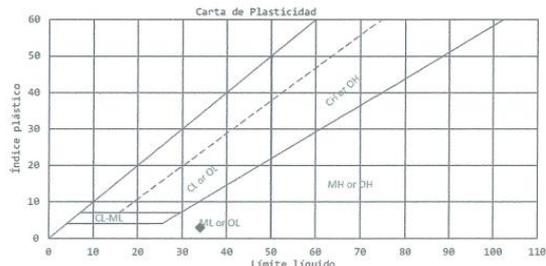


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 26%]



Límite líquido: 34
Límite plástico: 31
Índice plástico: 3



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 14.8 % Arena: 17.8 % Finos: 67.4 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---
Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Limo arenoso

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 18.8 % Arena: 13.8 % Finos: 67.4 %
Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-4(2)
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 15.1 °C y 35% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC e ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
C.R. 70439

Fin del informe

Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 998-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M1 + ADT 15%	UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M1 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 5%	MUESTRA ALTERADA	2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 O.N.P. 70488

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 1

EXPEDIENTE N°	: 1027-2023-AS
PETICIONARIO	: ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: espinozaf franco@gmail.com
PROYECTO	: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN	: 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE JUNIO DEL 2023

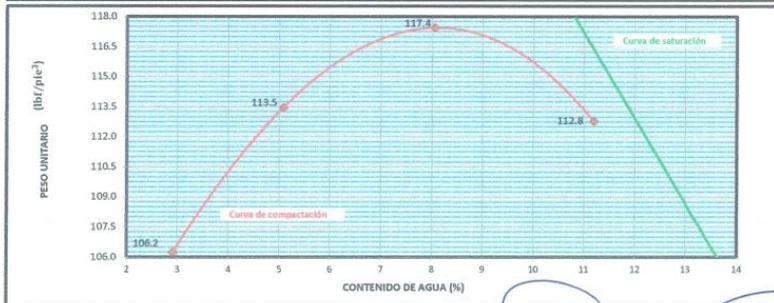
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-191-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: M1 + ADT 15%	FECHA DE MUESTREO	: 12 DE MAYO DEL 2023
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: 0+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 01 DE JUNIO DEL 2023		
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 02 DE JUNIO DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 1.50 m		

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/pie³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 1007-2023-AS)	HL : LIMO ARENOSO					
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente		(*)Gravedad Específica		2.67	
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO		Sobre tamaño (%)		-	
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72		Masa del pisón (kg):	4.54		
Energía de Compactación modificada (kg-cm/cm ²)	27.5		Número de golpes/capa:		25.00		Volumen del molde (cm ³):	944
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3451.00		3601.00		3717.00		3694.00	
Masa del molde (g)	1798.00		1798.00		1798.00		1798.00	
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1653		1803		1919		1896	
Densidad húmeda (Mg/m ³)	1.751		1.910		2.033		2.008	
Recipiente N°	JU-03	JU-08	JU-15	JU-17	JU-22	JU-21	JU-15	JU-16
Masa del Recipiente (g)	86.50	84.00	85.00	85.00	90.00	87.50	81.50	83.00
Masa del suelo húmedo + tara (g)	908.50	771.50	820.50	836.00	742.50	769.00	811.50	823.00
Masa del suelo seco + tara (g)	892.00	746.50	785.00	799.50	694.00	718.00	738.00	748.50
Masa del agua (g)	16.50	25.00	35.50	36.50	48.50	51.00	73.50	74.50
Masa del suelo seco (g)	805.50	662.50	700.00	714.50	604.00	630.50	656.50	665.50
Contenido de agua (%)	2.05	3.77	5.07	5.11	8.03	8.09	11.20	11.19
Promedio de contenido de agua (%)	2.91		5.09		8.06		11.20	
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m ³)	1.702		1.817		1.881		1.806	
Peso Unitario seco (lbm/ft ³)	106.2		113.5		117.4		112.8	
Contenido de agua adicionada (%)	2		5		8		11	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:		
TAMIZ	PARCIAL RETENIDO%	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
N°4	27.09	72.91
<N°4	72.91	0.00

PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO : 117.5 lbm/ft³
 CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO MODIFICADO : 8.0 %
 DENSIDAD SECA MÁXIMO COMPACTADO : 1.882 Mg/m³ (lg/cm³)



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA H. DAS, (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:	
TEMPERATURA AMBIENTE	: 13.7 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 36%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO	: AV. MARIACAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DENIEGA REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 N° 70143

Fín de página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1041-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 15%
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 1 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 15%
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: D+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 0+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	2.911	5.090	8.059	11.195
Peso volumetrico seco	g/cm ³	1.702	1.817	1.881	1.806

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8095	8577	7874	8125	9128	9469
Masa del molde	4578.5	4578.5	3815.5	3815.5	4421.5	4421.5
Masa del suelo húmedo	3516.5	3998.5	4058.0	4309.5	4706.5	5047.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.518	1.726	1.752	1.861	2.032	2.179
% de humedad	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Densidad seca	1.406	1.599	1.622	1.723	1.882	2.018
Tara N°	L2Y-12	S-12	L4-10	L2-10	S-19	L2Y-31
Tara + suelo húmedo	908.50	886.50	866.00	913.50	732.50	914.50
Tara + suelo seco	847.00	800.00	808.00	825.00	684.00	826.00
Masa del agua	61.50	86.50	58.00	88.50	48.50	88.50
Masa de la tara	84.00	89.00	90.50	85.50	87.50	83.00
Masa del suelo seco	763.00	711.00	717.50	739.50	596.50	743.00
% de humedad	8.06	12.17	8.08	11.97	8.13	11.91

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 31.91 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 17.66 %
 MDS : 117.50 lbf/plie³
 OCH : 8.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 37%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 D.N. 70499

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE, LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1041-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

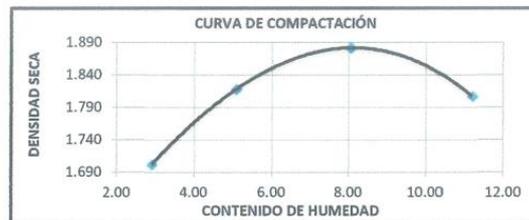
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 15%

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.101	22.61	7.54
0.298	66.96	22.32
0.542	121.86	40.62
0.727	163.32	54.44
0.966	217.14	72.38
1.153	259.17	86.39
1.550	348.52	116.17
1.916	430.64	143.55
2.167	487.10	162.37
2.344	526.88	175.63

C.H.	DENS. SECA
2.911	1.702
5.090	1.817
8.059	1.881
11.195	1.806



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.948	213.16	71.05
1.396	313.76	104.59
1.904	427.97	142.66
2.332	524.31	174.77
2.752	618.68	206.23
3.184	715.80	238.60
3.931	883.78	294.59
5.010	1126.26	375.42
5.655	1271.20	423.73
6.164	1385.71	461.90

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	5.4	7.7	1.406
26.0	17.5	19.6	1.622
55.0	31.9	33.7	1.882



MDS	117.5	1.882
95%MDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	31.9	33.7
CBR AL 95%	17.7	19.5

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.840	413.63	137.88
2.766	621.84	207.28
3.696	830.78	276.93
4.259	957.39	319.13
5.078	1141.49	380.50
5.858	1316.99	439.00
7.206	1619.99	540.00
8.904	2001.70	667.23
10.072	2264.09	754.70
10.894	2449.02	816.34

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIERO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 O.P. 70480

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992075860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1041-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

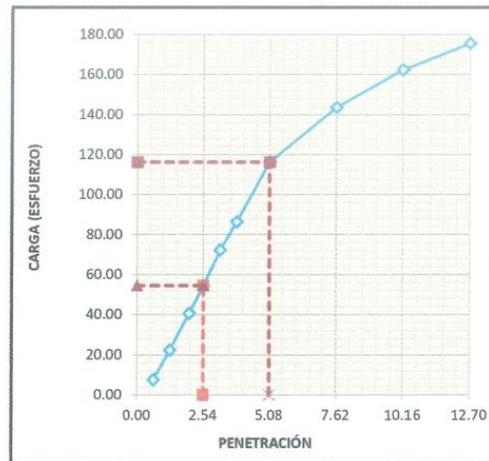
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 15%

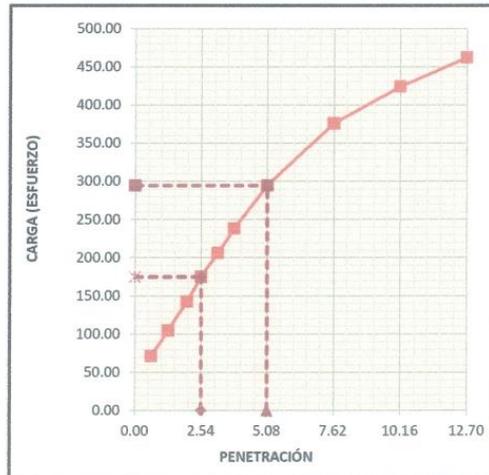
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.101	22.6	3.00	7.54	0.63
	0.298	67.0	3.00	22.32	1.27
	0.542	121.9	3.00	40.62	1.99
	0.727	163.3	3.00	54.44	2.54
	0.966	217.1	3.00	72.38	3.17
	1.153	259.2	3.00	86.39	3.81
	1.550	348.5	3.00	116.17	5.08
	1.916	430.6	3.00	143.55	7.62
	2.167	487.1	3.00	162.37	10.16
	2.344	526.9	3.00	175.63	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.948	213.2	3.00	71.05	0.63
	1.396	313.8	3.00	104.59	1.27
	1.904	428.0	3.00	142.66	1.99
	2.332	524.3	3.00	174.77	2.54
	2.752	618.7	3.00	206.23	3.17
	3.184	715.8	3.00	238.60	3.81
	3.931	883.8	3.00	294.59	5.08
	5.010	1126.3	3.00	375.42	7.62
	5.655	1271.2	3.00	423.73	10.16
	6.164	1385.7	3.00	461.90	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES PENEIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas

INSTRUMENTADO

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1041-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

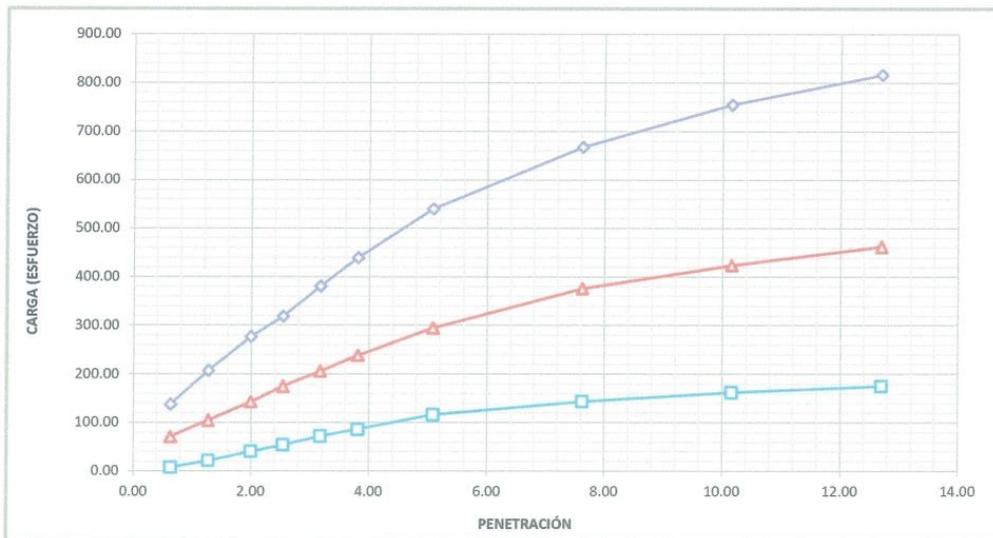
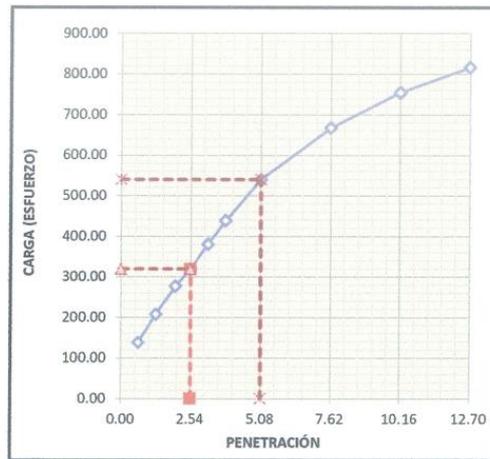
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 15%

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.840	413.6	3.00	137.88	0.63
	2.766	621.8	3.00	207.28	1.27
	3.696	830.8	3.00	276.93	1.99
	4.259	957.4	3.00	319.13	2.54
	5.078	1141.5	3.00	380.50	3.17
	5.858	1317.0	3.00	439.00	3.81
	7.206	1620.0	3.00	540.00	5.08
	8.904	2001.7	3.00	667.23	7.62
	10.072	2264.1	3.00	754.70	10.16
	10.894	2449.0	3.00	816.34	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A. de página

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL

CIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE :
- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
 - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

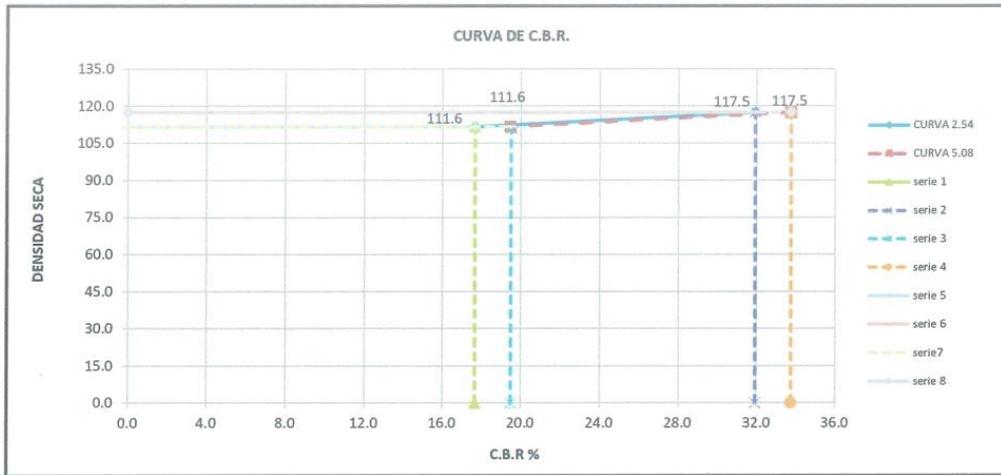
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1041-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 15%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 Y.C.I.P. 70488

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPFS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

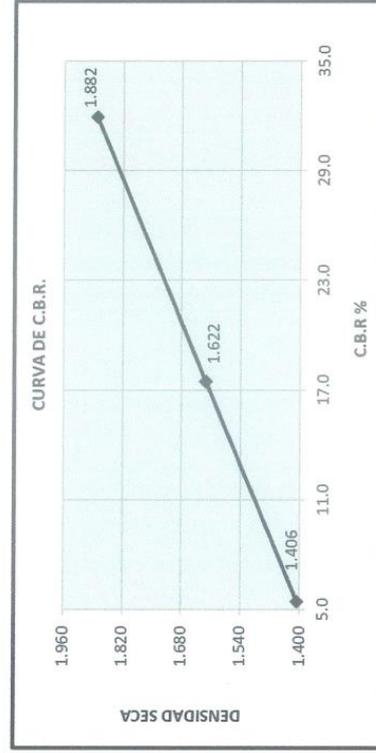
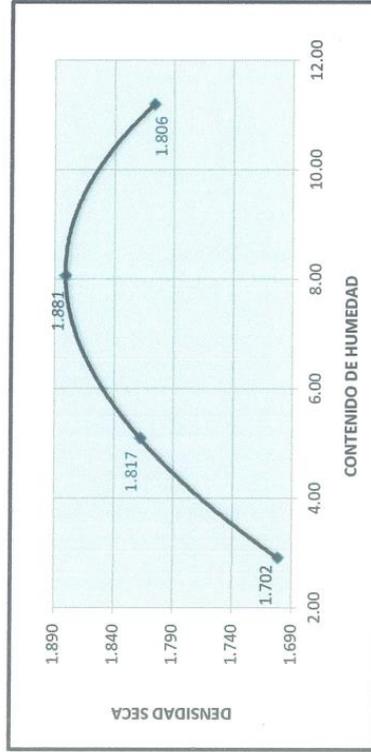
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1041-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahafranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 15%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página
JEFE DE LABORATORIO
 ING. VICTOR FERRER DIAZ
 INGENIERO CIVIL
 N° 174989

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Teléfono: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N°LE-141

Expediente: 1008-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: M2 + ADT 5%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón M2 + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 5%
Presentación: Suelo M2, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.

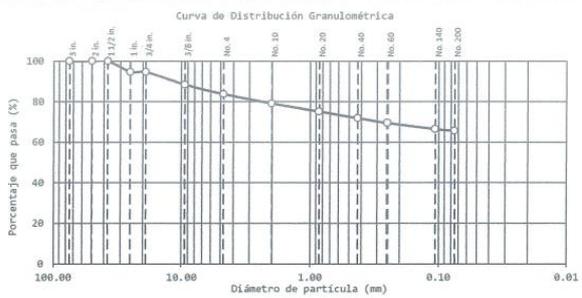
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500

Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

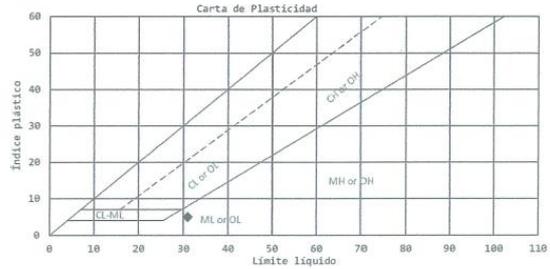
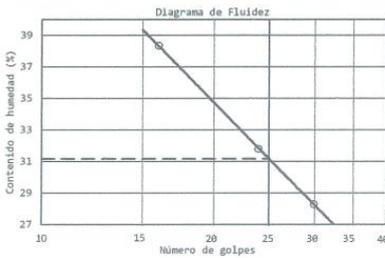
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	94.7
3/4 in.	19.0	94.7
3/8 in.	9.50	88.5
No. 4	4.75	83.7
No. 10	2.00	79.2
No. 20	0.85	75.2
No. 40	0.425	71.9
No. 60	0.250	69.6
No. 140	0.106	66.5
No. 200	0.075	65.6

Tamaño máximo: 1 1/2 in.
Proporciones (%)
Grava: 16.3
Grava gruesa: 5.3
Grava fina: 11.0
Arena: 18.1
Arena gruesa: 4.5
Arena media: 7.3
Arena fina: 6.2
Finos: 65.6
Partículas granulares angulares



NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 28%]



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 16.3 % Arena: 18.1 % Finos: 65.6 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---
Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Limo arenoso con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 20.8 % Arena: 13.5 % Finos: 65.6 %
Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-4(2)
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:
Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 14.8 °C y 36% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Árias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Fin del informe



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 997-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M2 + ADT 5%	UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M2 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 5%	MUESTRA ALTERADA	3	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO

 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70468

Fin de página



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Revista N.º LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N.º 00114425 con Resolución N.º 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N.º : 1026-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahrfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JUNIO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5% FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 02 DE JUNIO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

Página 1 de 1

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/pie³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado		B		Clasificación de material (Referenciado del expediente 1008-2023-AS)		ML: LIMO ARENOSO CON GRAVA	
Método de preparación	SECO	(*Método para hallar la Gravedad específica		Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente		(*Gravedad específica)	
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)		NO	-	Sobre tamaño (%)	
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54	Volumen del molde (cm ³):	944
Energía de Compactación modificada	(kg-cm/m ³)	27.5	Número de golpes/capa:	25.00			
Masa del suelo húmedo + molde	(g)	3518.00	Masa del pisón (kg):	3746.00	3705.50		
Masa del molde	(g)	1798.00	Masa del pisón (kg):	1798.00	1798.00		
Masa del suelo húmedo compactado	(g)	1720	Masa del pisón (kg):	1814	1908		
Densidad húmeda	(Mg/m ³)	1.822	Masa del pisón (kg):	1.922	2.064		
Recipiente N.º	L2Y-13	JU-25	C-13	L2Y-12	L2Y-07	JU-29	JU-28
Masa del Recipiente	(g)	83.50	84.00	83.00	87.00	86.50	88.00
Masa del suelo húmedo + tara	(g)	714.00	674.50	823.00	911.50	812.00	714.00
Masa del suelo seco + tara	(g)	700.00	661.50	786.00	870.00	754.50	666.00
Masa del agua	(g)	14.00	13.00	37.00	41.50	55.50	48.00
Masa del suelo seco	(g)	616.50	577.50	703.00	783.00	679.00	578.00
Contenido de agua	(%)	2.27	2.25	5.26	5.30	8.28	8.30
Promedio de contenido de agua	(%)	2.26		5.28		8.29	
Densidad seca del espécimen compactado	(Mg/m ³)	1.782		1.825		1.906	
Peso Unitario seco	(lb/ft ³)	111.2		113.9		119.0	
Contenido de agua adicionada	(%)	2		5		8	

TAMIZ	PARCIAL RETENIDO%	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	24.76	75.24
<Nº4	75.24	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
0



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA M. D.S. (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.0 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 35%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70405

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1042-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5%
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 2 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 5%
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	2.261	5.282	8.294	11.315
Peso volumetrico seco	g/cm ³	1.782	1.825	1.906	1.815

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8712	9009	8385	8625	9119	9419
Masa del molde	4585.5	4585.5	3945.5	3945.5	4307.0	4307.0
Masa del suelo húmedo	4126.0	4423.5	4439.5	4679.5	4812.0	5111.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.782	1.910	1.917	2.021	2.078	2.207
% de humedad	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Densidad seca	1.634	1.752	1.759	1.854	1.906	2.025
Tara N°	TM-105	TM-09	S-01	TM-20	T-09	S-03
Tara + suelo húmedo	741.50	617.50	691.50	865.00	782.50	635.00
Tara + suelo seco	687.00	562.00	642.00	783.00	725.00	580.00
Masa del agua	54.50	55.50	49.50	82.00	57.50	55.00
Masa de la tara	86.00	91.50	93.00	81.50	90.00	84.50
Masa del suelo seco	601.00	470.50	549.00	701.50	635.00	495.50
% de humedad	9.07	11.80	9.02	11.69	9.06	11.10

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 17.64 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 9.84 %
 MDS : 119.00 lbf/pte³
 OCH : 9.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70909

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1042-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

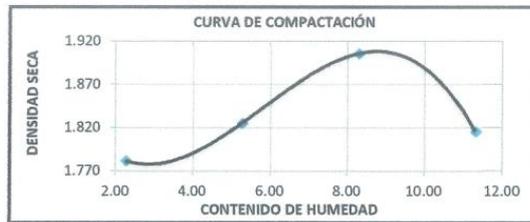
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5%

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.056	12.49	4.16
0.165	37.00	12.33
0.300	67.35	22.45
0.401	90.26	30.09
0.534	120.00	40.00
0.637	143.23	47.74
0.857	192.61	64.20
1.059	237.99	79.33
1.197	269.19	89.73
1.295	291.17	97.06

C.H.	DENS. SECA
2.261	1.782
5.282	1.825
8.294	1.906
11.315	1.815



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.524	117.80	39.27
0.771	173.40	57.80
1.052	236.51	78.84
1.289	289.75	96.58
1.521	341.91	113.97
1.760	395.58	131.86
2.173	488.41	162.80
2.769	622.41	207.47
3.125	702.51	234.17
3.407	765.79	255.26

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	3.0	4.3	1.634
26.0	9.7	10.9	1.759
55.0	17.6	18.7	1.906



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.017	228.59	76.20
1.529	343.65	114.55
2.042	459.12	153.04
2.354	529.09	176.36
2.806	630.83	210.28
3.238	727.82	242.61
3.983	895.27	298.42
4.921	1106.21	368.74
5.566	1251.22	417.07
6.021	1353.42	451.14

MDS	119.0	1.906
95%MDS	113.1	1.811

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	17.6	18.7
CBR AL 95%	9.8	10.9

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1042-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

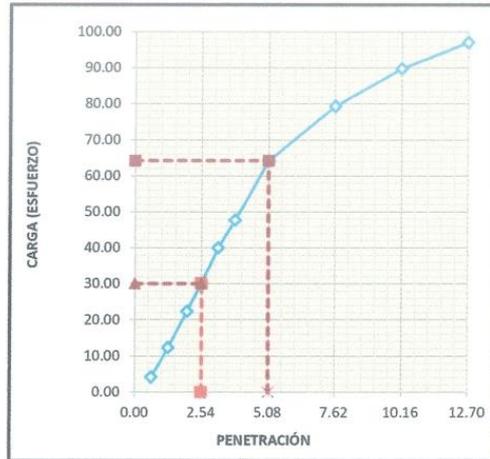
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5%

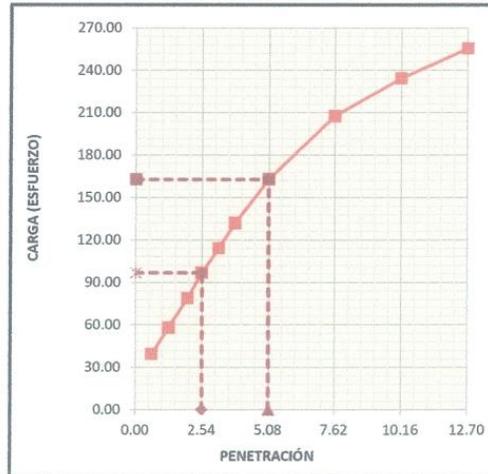
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.056	12.5	3.00	4.16	0.63
	0.165	37.0	3.00	12.33	1.27
	0.300	67.3	3.00	22.45	1.99
	0.401	90.3	3.00	30.09	2.54
	0.534	120.0	3.00	40.00	3.17
	0.637	143.2	3.00	47.74	3.81
	0.857	192.6	3.00	64.20	5.08
	1.059	238.0	3.00	79.33	7.62
	1.197	269.2	3.00	89.73	10.16
	1.295	291.2	3.00	97.06	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.524	117.8	3.00	39.27	0.63
	0.771	173.4	3.00	57.80	1.27
	1.052	236.5	3.00	78.84	1.99
	1.289	289.8	3.00	96.58	2.54
	1.521	341.9	3.00	113.97	3.17
	1.760	395.6	3.00	131.86	3.81
	2.173	488.4	3.00	162.80	5.08
	2.769	622.4	3.00	207.47	7.62
	3.125	702.5	3.00	234.17	10.16
	3.407	765.8	3.00	255.26	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1042-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

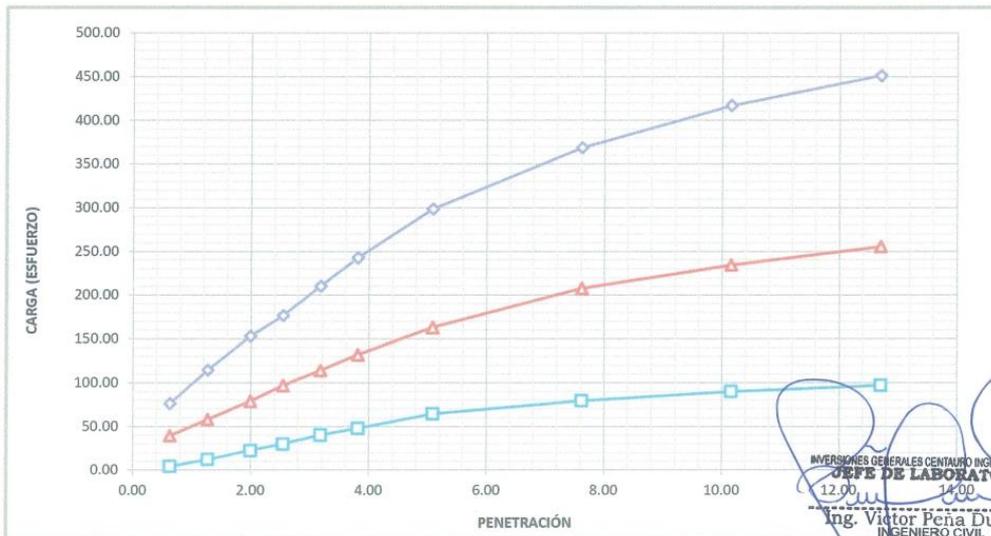
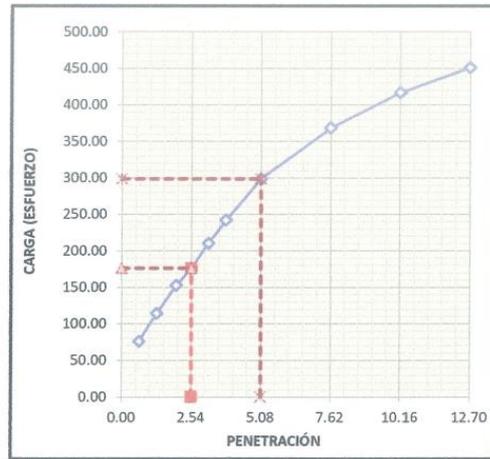
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5%

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.017	228.6	3.00	76.20	0.63
	1.529	343.7	3.00	114.55	1.27
	2.042	459.1	3.00	153.04	1.99
	2.354	529.1	3.00	176.36	2.54
	2.806	630.8	3.00	210.28	3.17
	3.238	727.8	3.00	242.61	3.81
	3.993	895.3	3.00	298.42	5.08
	4.921	1106.2	3.00	368.74	7.62
	5.566	1251.2	3.00	417.07	10.16
	6.021	1353.4	3.00	451.14	12.70



INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 12.00 14.00
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIE-70883

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

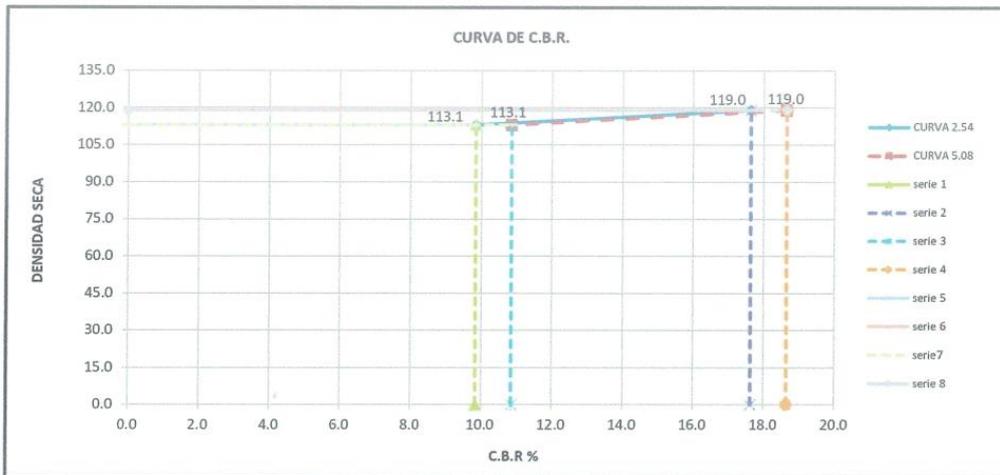
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1042-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CP 20489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

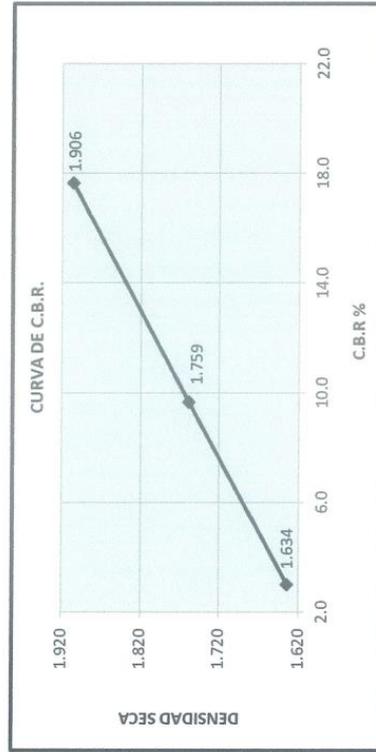
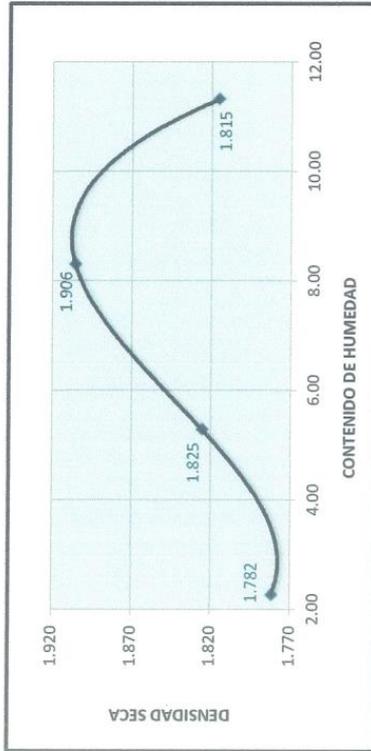
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1042-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191.-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUÁLES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

WHERSON GONZÁLEZ CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de página
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 Inscrito Nº 00488

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1042-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
 MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 5%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.906 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	9.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pu/g.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	17.6	1.906	0.10	100.00	17.6	18.7
2	26.00	9.7	1.759	0.10	95.00	9.8	10.9
1	12.00	3.0	1.634				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm3)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm3)	1.91	1.76	1.63
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.067	0.053	0.117	0.092	0.197	0.155

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N°LE-141

Expediente: 1009-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: M2 + ADT 10%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón M2 + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 10%
Presentación: Suelo M2, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.

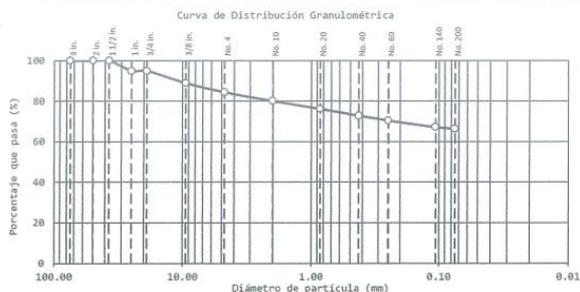
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500

Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

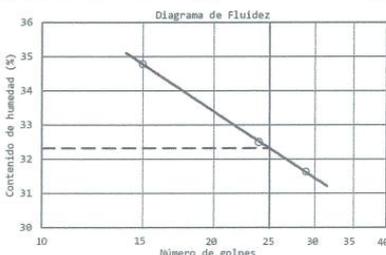
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	94.9
3/4 in.	19.0	94.9
3/8 in.	9.50	89.0
No. 4	4.75	84.5
No. 10	2.00	80.1
No. 20	0.85	76.1
No. 40	0.425	72.8
No. 60	0.250	70.4
No. 140	0.106	67.2
No. 200	0.075	66.3

Tamaño máximo: 1 1/2 in.
Proporciones (%):
Grava: 15.5
Grava gruesa: 5.1
Grava fina: 10.4
Arena: 18.2
Arena gruesa: 4.4
Arena media: 7.3
Arena fina: 6.4
Finos: 66.3
Partículas granulares angulares

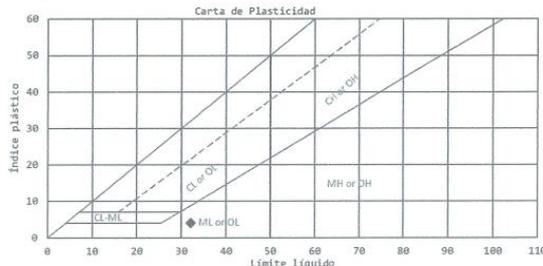


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 27%]



Límite líquido: 32
Límite plástico: 28
Índice plástico: 4



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 15.5 % Arena: 18.2 % Finos: 66.3 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Límico arenoso con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 19.9 % Arena: 13.8 % Finos: 66.3 %

Material: Arcilloso - Limoso

Clasificación de grupo: A-4(2)

Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 14.7 °C y 37% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP 70489

Fin del informe



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 996-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023
MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M2 + ADT 10%	UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M2 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 10%	MUESTRA ALTERADA	3	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70469

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N° : 1023-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozafranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JUNIO DEL 2023

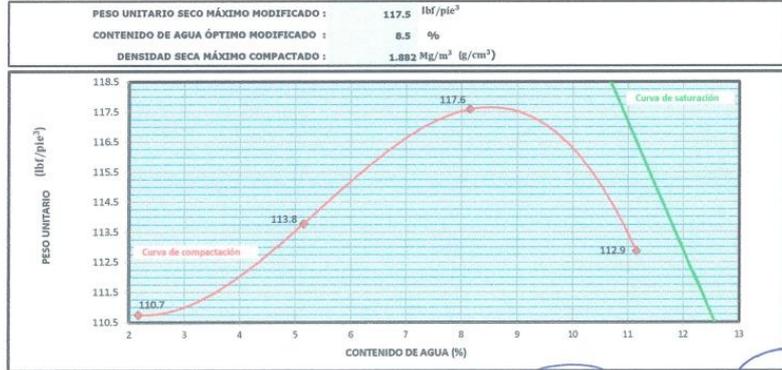
CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10% FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/pie³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 1009-2023-AS)	ML: LIMO ARENOSO CON GRAVA					
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente	(*)Gravedad Específica 2.67				
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO	Sobre tamaño (%) -				
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54	Volumen del molde (cm ³):	944	
Energía de Compactación modificada (kg-cm/cm ²)	27.5	Número de golpes/capa:	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3509.00		3607.00		3721.00		3695.00	
Masa del molde (g)	1798.00		1798.00		1798.00		1798.00	
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1711		1809		1923		1897	
Densidad húmeda (Mg/m ³)	1.813		1.916		2.037		2.010	
Recipiente N°	L2Y-09	L2Y-11	L-63	L-61	TM-27	L-341	L2-11	L2Y-01
Masa del Recipiente (g)	86.50	81.50	83.50	90.40	87.50	90.50	93.00	88.50
Masa del suelo húmedo + tara (g)	720.50	669.50	799.50	875.00	970.50	1017.50	1003.00	936.50
Masa del suelo seco + tara (g)	707.00	657.00	764.50	836.50	904.00	947.50	911.50	851.50
Masa del agua (g)	13.50	12.50	35.00	38.50	66.50	70.00	91.50	85.00
Masa del suelo seco (g)	620.50	575.50	681.00	746.10	816.50	857.00	816.50	763.00
Contenido de agua (%)	2.18	2.17	5.14	5.16	8.14	8.17	11.18	11.14
Promedio de contenido de agua (%)		2.17		5.15		8.16		11.16
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m ³)		1.774		1.822		1.883		1.808
Peso Unitario seco (lb/ft ³)		110.7		113.8		117.6		112.9
Contenido de agua adicionada (%)		2		5		8		11

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:		
TAMIZ	PORCIÓN RETENIDA (%)	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	24.76	75.24
<Nº4	75.24	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
0



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA M. DAS., (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTH D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 32%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70488

Fin de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1045-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M2 + ADT 10%
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 2 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 10%
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 1+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 1+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	2.174	5.150	8.156
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.774	1.822	1.883

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	7503	7827	8679	8916	8672	8917
Masa del molde	3939.0	3939.0	4585.5	4585.5	3943.0	3943.0
Masa del suelo húmedo	3564.0	3887.5	4093.0	4330.5	4729.0	4973.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.539	1.679	1.767	1.870	2.042	2.147
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.418	1.547	1.629	1.723	1.882	1.979
Tara N°	T-07	R-7	TM-18	T-05	T-08	R-4
Tara + suelo húmedo	727.00	699.50	815.00	904.50	822.50	917.50
Tara + suelo seco	676.00	635.00	758.00	820.00	765.00	832.00
Masa del agua	51.00	64.50	57.00	84.50	57.50	85.50
Masa de la tara	81.50	84.00	89.50	86.00	87.50	83.00
Masa del suelo seco	594.50	551.00	668.50	734.00	677.50	749.00
% de humedad	8.58	11.71	8.53	11.51	8.49	11.42

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 27.17 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 14.86 %
 MDS : 117.50 lbf/pti³
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 704889

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1044-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

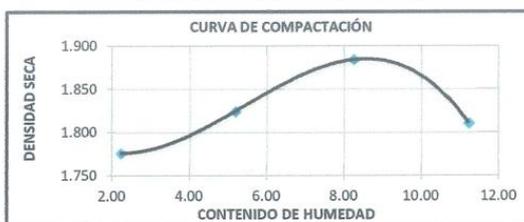
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10%

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.089	20.07	6.69
0.265	59.46	19.82
0.481	108.22	36.07
0.645	145.03	48.34
0.858	192.83	64.28
1.024	230.14	76.71
1.377	309.49	103.15
1.701	382.42	127.47
1.924	432.55	144.18
2.081	467.88	155.96

C.H.	DENS. SECA
2.219	1.776
5.187	1.824
8.243	1.884
11.227	1.811



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.842	189.28	63.09
1.239	278.63	92.88
1.691	380.04	126.68
2.071	465.59	155.20
2.444	549.40	183.13
2.828	635.63	211.88
3.491	784.81	261.60
4.449	1000.13	333.38
5.022	1128.84	376.28
5.474	1230.52	410.17

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	4.8	6.9	1.427
26.0	15.5	17.4	1.628
55.0	28.3	30.0	1.882



MDS	117.5	1.882
95%MDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	28.3	30.0
CBR AL 95%	15.7	17.3

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 O.N. 70495

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1044-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

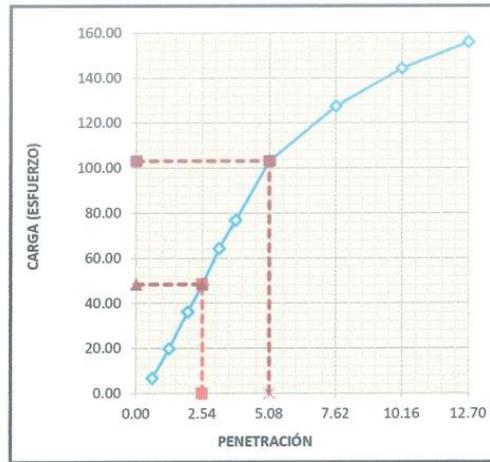
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10%

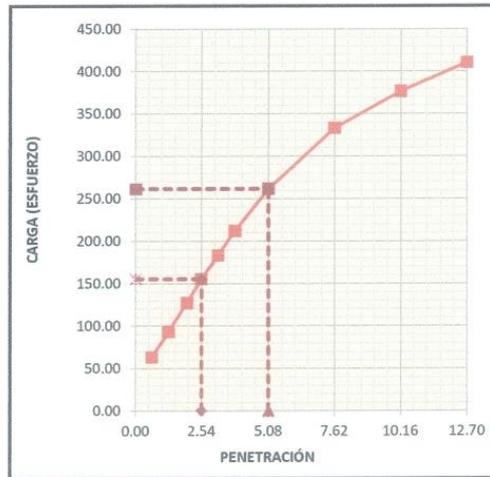
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
13 GOLPES	0.089	20.1	3.00	6.69	0.63
	0.265	59.5	3.00	19.82	1.27
	0.481	108.2	3.00	36.07	1.99
	0.645	145.0	3.00	48.34	2.54
	0.858	192.8	3.00	64.28	3.17
	1.024	230.1	3.00	76.71	3.81
	1.377	309.5	3.00	103.16	5.08
	1.701	382.4	3.00	127.47	7.62
	1.924	432.5	3.00	144.18	10.16
	2.081	467.9	3.00	155.96	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.842	189.3	3.00	63.09	0.63
	1.239	278.6	3.00	92.88	1.27
	1.691	380.0	3.00	126.68	1.99
	2.071	465.6	3.00	155.20	2.54
	2.444	549.4	3.00	183.13	3.17
	2.828	635.6	3.00	211.88	3.81
	3.491	784.8	3.00	261.60	5.08
	4.449	1000.1	3.00	333.38	7.62
	5.022	1128.8	3.00	376.28	10.16
	5.474	1230.5	3.00	410.17	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL

fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1044-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

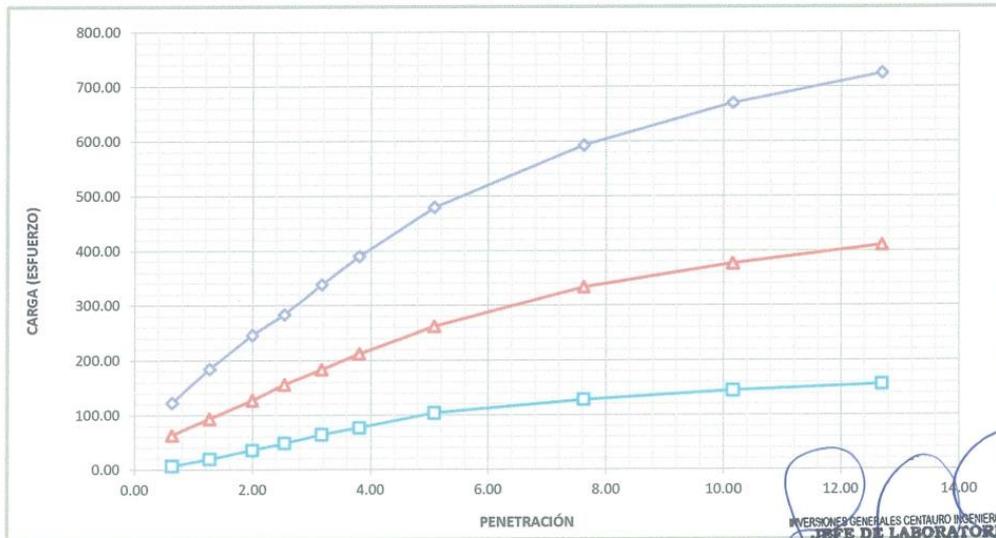
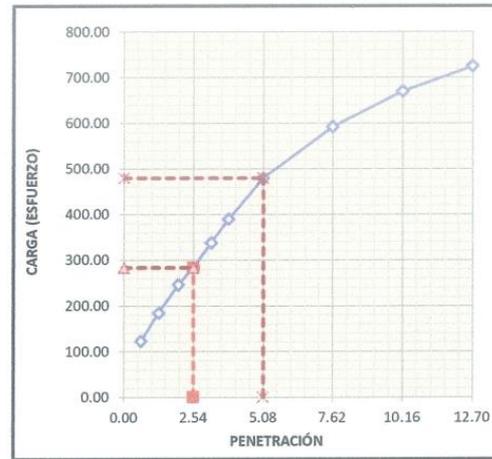
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10%

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.634	367.3	3.00	122.44	0.63
	2.456	552.2	3.00	184.07	1.27
	3.282	737.7	3.00	245.91	1.99
	3.782	850.2	3.00	283.39	2.54
	4.509	1013.7	3.00	337.88	3.17
	5.202	1169.5	3.00	389.83	3.81
	6.399	1438.6	3.00	479.52	5.08
	7.907	1777.5	3.00	592.51	7.62
	8.944	2010.5	3.00	670.18	10.16
	9.674	2174.8	3.00	724.92	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

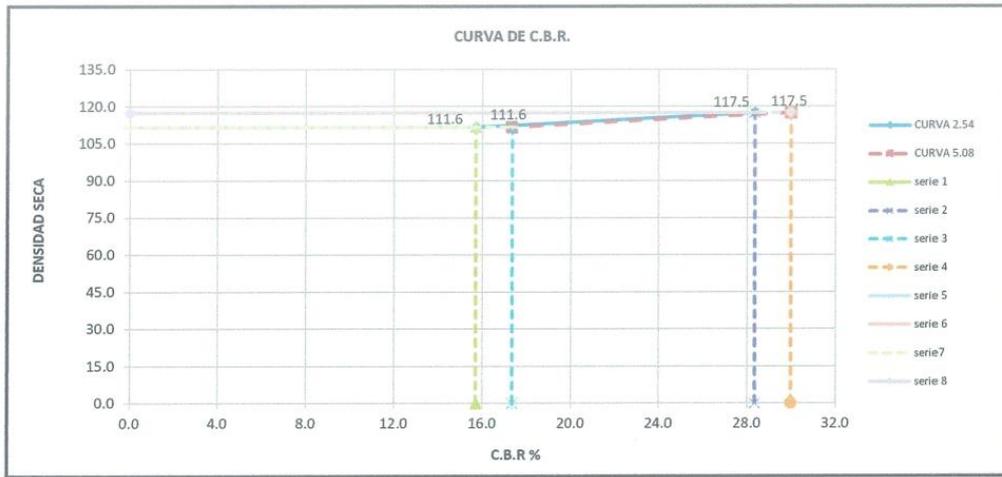
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1044-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIÁS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

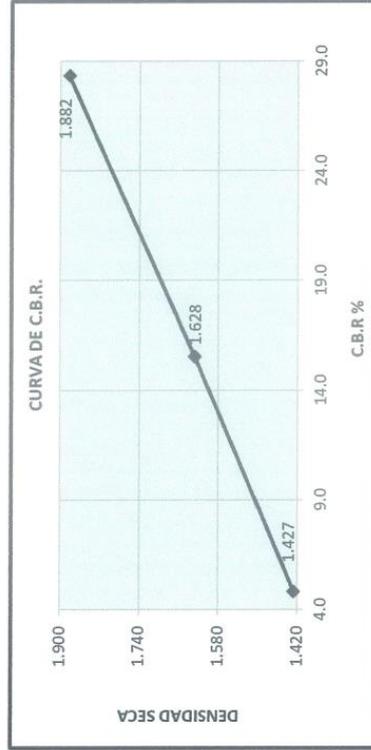
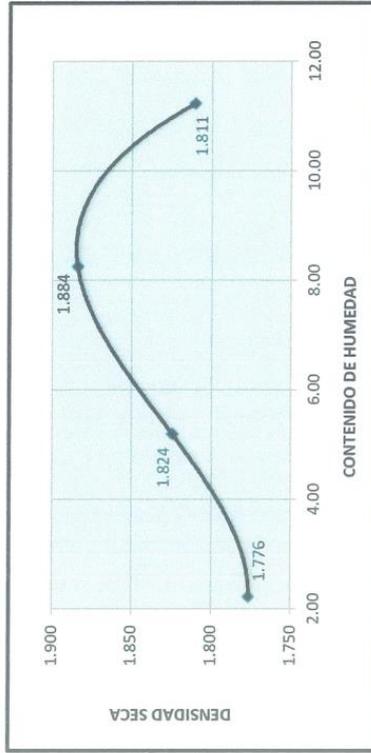
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1044-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARIJA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD, CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO, CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC

JEFE DE LABORATORIO

Firma de página

Ing. Víctor De la Huerfana
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 1558

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N°LE-141

Expediente: 1011-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPIÑOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: M3 + ADT 5%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón M3 + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 5%
Presentación: Suelo M3, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.

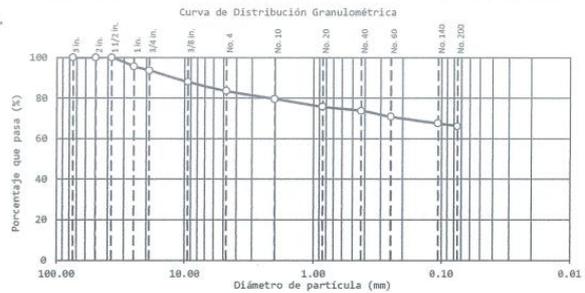
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500

Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

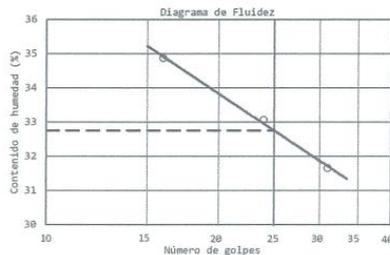
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	95.7
3/4 in.	19.0	93.6
3/8 in.	9.50	88.0
No. 4	4.75	83.5
No. 10	2.00	79.7
No. 20	0.85	75.8
No. 40	0.425	73.7
No. 60	0.250	70.9
No. 140	0.106	67.5
No. 200	0.075	66.3

Tamaño máximo: 1 1/2 in.
Proporciones (%):
Grava: 16.5
Grava gruesa: 6.4
Grava fina: 10.1
Arena: 17.3
Arena gruesa: 3.8
Arena media: 6.0
Arena fina: 7.5
Finos: 66.2
Partículas granulares angulares

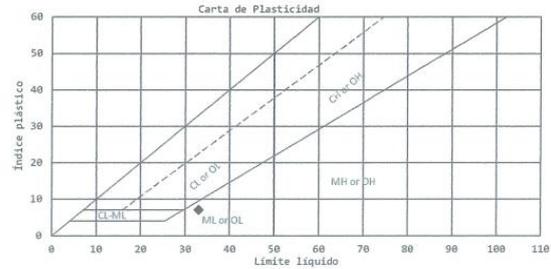


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 26%]



Límite líquido: 33
Límite plástico: 26
Índice plástico: 7



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 16.5 % Arena: 17.3 % Finos: 66.2 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Limo arenoso con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 20.3 % Arena: 13.4 % Finos: 66.2 %

Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-4(4)
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:
Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 16.9 °C y 33% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70893

Fin del informe



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 994-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M3 + ADT 5%	UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M3 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 5%	MUESTRA ALTERADA	2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13,7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Fir de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N.º LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N.º 00114425 con Resolución N.º 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N° : 1020-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JUNIO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5% FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 KG APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 KG APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 02 DE JUNIO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/pie³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 1011-2023-AS)	ML : LIMO ARENOSO CON GRAVA					
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente		(*)Gravedad Específica :	2.67		
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO	-	Sobre tamaño (%)	-		
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54	Volumen del molde (cm ³) :	944	
Energía de Compactación modificada (kg-cm/cm ²)	27.5	Número de golpes/capa:	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3525.00		3601.00	3743.00	3704.00			
Masa del molde (g)	1798.00		1798.00	1798.00	1798.00			
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1727		1803	1945	1906			
Densidad húmeda (Mg/m ³)	1.829		1.910	2.060	2.019			
Recipiente N°	NA-16	C-03	L2Y-30	TH-29	TH-09	TH-13	TH-15	C-19
Masa del Recipiente (g)	86.00	84.50	83.00	87.00	88.50	84.00	85.50	85.00
Masa del suelo húmedo + tara (g)	713.50	720.00	717.00	803.50	850.40	805.50	707.50	622.00
Masa del suelo seco + tara (g)	699.50	705.50	685.00	767.50	792.00	750.00	644.50	567.50
Masa del agua (g)	14.00	14.50	32.00	36.00	58.40	55.50	63.00	54.50
Masa del suelo seco (g)	613.50	621.00	602.00	690.50	703.50	666.00	559.00	482.50
Contenido de agua (%)	2.28	2.33	5.32	5.29	8.30	8.33	11.27	11.30
Promedio de contenido de agua (%)		2.31		5.30		8.32		11.28
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m ³)		1.788		1.814		1.902		1.814
Peso Unitario seco (lbM/ptc ³)		111.6		113.2		116.8		113.3
Contenido de agua adicionada (%)		2		5		8		11

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:			B
TAMIZ	PARCIAL RETENIDO(%)	PASA (%)	
3"	0.00	100.00	
2"	0.00	100.00	
3/4"	0.00	100.00	
3/8"	0.00	100.00	
Nº4	26.75	73.25	
<Nº4	73.25	0.00	

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0
--------------------------	---



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA H. DAS, (1912). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTH D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 13.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 23%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARÍAS

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 90489

Fin de página

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1039-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5%
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 3 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 5%
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	2.308	5.303	8.317
Peso volumetrico seco	g/cm ³	1.788	1.814	1.902
				1.814

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8225	8673	8174	8475	9409	9708
Masa del molde	4530.5	4530.5	3974.5	3974.5	4598.5	4598.5
Masa del suelo húmedo	3694.5	4142.0	4199.5	4500.5	4810.5	5109.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.595	1.788	1.813	1.943	2.077	2.206
% de humedad	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Densidad seca	1.463	1.641	1.664	1.783	1.906	2.024
Tara N°	S-8	S-10	I-6	S-9	LEY-02	LEY-01
Tara + suelo húmedo	830.50	713.00	897.50	913.50	742.00	790.00
Tara + suelo seco	769.00	648.00	831.00	829.00	688.00	720.00
Masa del agua	61.50	65.00	66.50	84.50	54.00	70.00
Masa de la tara	91.00	86.50	93.50	88.50	90.50	92.50
Masa del suelo seco	678.00	561.50	737.50	740.50	597.50	627.50
% de humedad	9.07	11.58	9.02	11.41	9.04	11.16

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 17.62 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 9.74 %
 MDS : 119.00 lbf/pie³
 OCH : 9.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

[Firma manuscrita]
 INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 N° 17489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1039-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

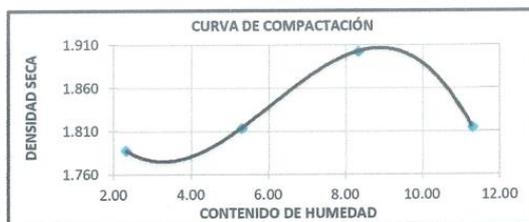
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5%

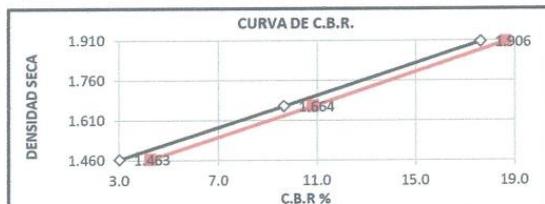
ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.056	12.48	4.16
0.164	36.97	12.32
0.299	67.29	22.43
0.401	90.18	30.06
0.533	119.89	39.96
0.637	143.10	47.70
0.856	192.44	64.15
1.058	237.78	79.26
1.196	268.95	89.65
1.294	290.91	96.97

C.H.	DENS. SECA
2.308	1.788
5.303	1.814
8.317	1.902
11.283	1.814



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.524	117.69	39.23
0.771	173.24	57.75
1.051	236.30	78.77
1.288	289.50	96.50
1.520	341.60	113.87
1.758	395.22	131.74
2.171	487.98	162.66
2.766	621.86	207.29
3.122	701.88	233.96
3.404	765.11	255.04

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	3.0	4.3	1.463
26.0	9.6	10.8	1.664
55.0	17.6	18.6	1.906



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.016	228.38	76.13
1.527	343.34	114.45
2.041	458.71	152.90
2.352	528.62	176.21
2.804	630.27	210.09
3.235	727.17	242.39
3.979	894.47	298.16
4.916	1105.23	368.41
5.561	1250.11	416.70
6.015	1352.21	450.74

MDS	119.0	1.906
95%MDS	113.1	1.811

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	17.6	18.6
CBR AL 95%	9.7	10.8

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTRADA QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIERO CIVIL
 D.P. 70489

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1039-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

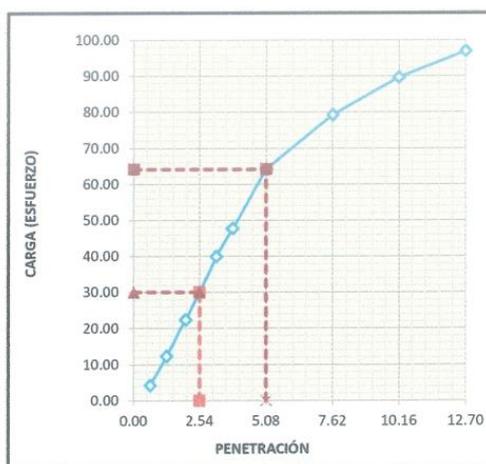
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5%

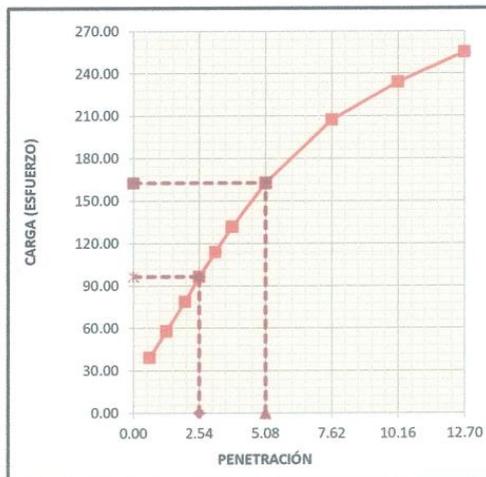
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.056	12.5	3.00	4.16	0.63
	0.164	37.0	3.00	12.32	1.27
	0.299	67.3	3.00	22.43	1.99
	0.401	90.2	3.00	30.06	2.54
	0.533	119.9	3.00	39.96	3.17
	0.637	143.1	3.00	47.70	3.81
	0.856	192.4	3.00	64.15	5.08
	1.058	237.8	3.00	79.26	7.62
	1.196	268.9	3.00	89.65	10.16
	1.294	290.9	3.00	96.97	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.524	117.7	3.00	39.23	0.63
	0.771	173.2	3.00	57.75	1.27
	1.051	236.3	3.00	78.77	1.99
	1.285	289.5	3.00	96.50	2.54
	1.520	341.6	3.00	113.87	3.17
	1.758	395.2	3.00	131.74	3.81
	2.171	488.0	3.00	162.66	5.08
	2.766	621.9	3.00	207.29	7.62
	3.122	701.9	3.00	233.96	10.16
	3.404	765.1	3.00	255.04	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Fin de página

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 N° 10499

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1039-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C. P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

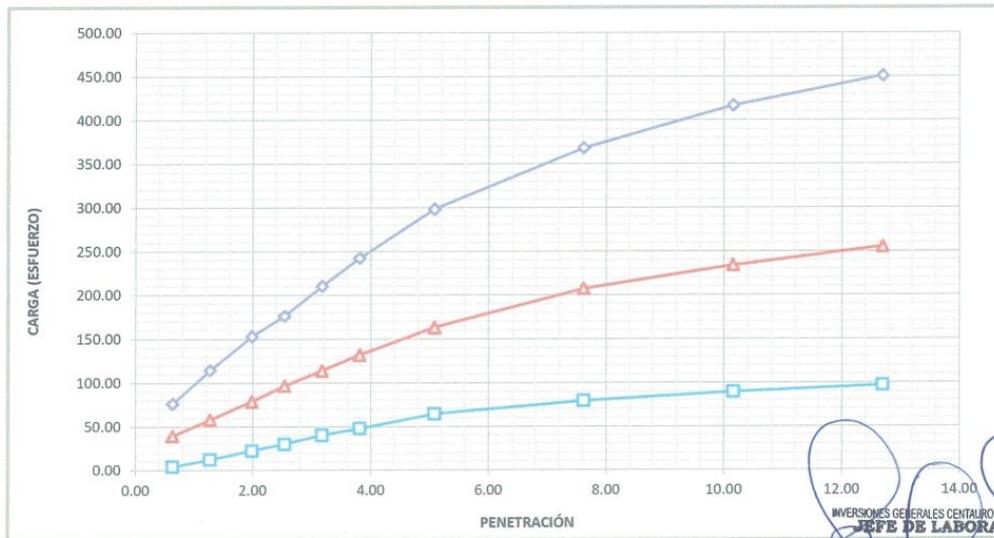
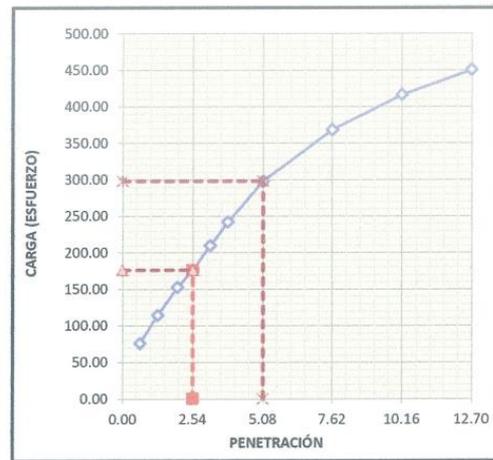
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5%

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.016	228.4	3.00	76.13	0.63
	1.527	343.3	3.00	114.45	1.27
	2.041	458.7	3.00	152.90	1.99
	2.352	528.6	3.00	176.21	2.54
	2.804	630.3	3.00	210.09	3.17
	3.235	727.2	3.00	242.39	3.81
	3.979	894.5	3.00	298.16	5.08
	4.916	1105.2	3.00	368.41	7.62
	5.561	1250.1	3.00	416.70	10.16
	6.015	1352.2	3.00	450.74	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD QUE PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 170489

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE :
- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
 - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

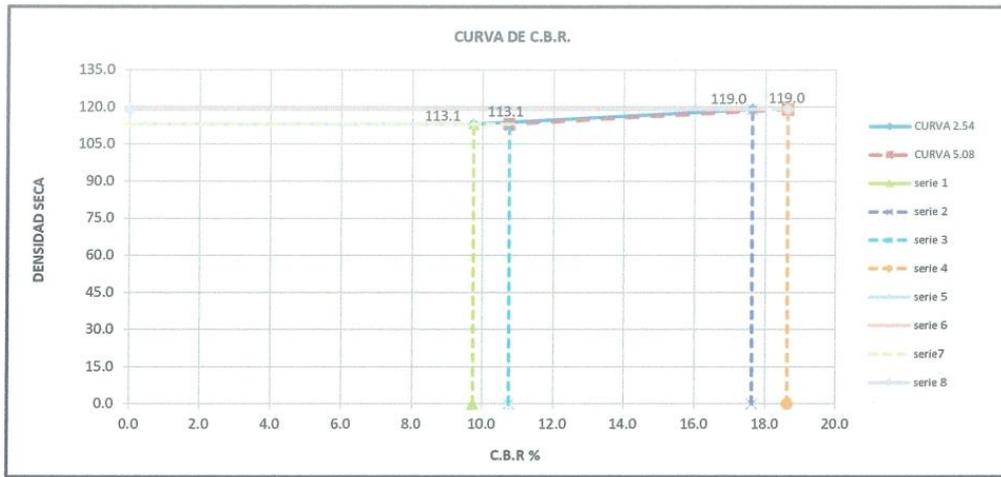
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1039-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70488

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

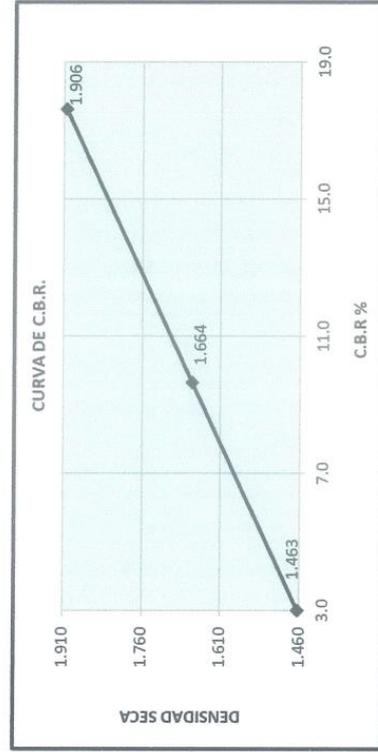
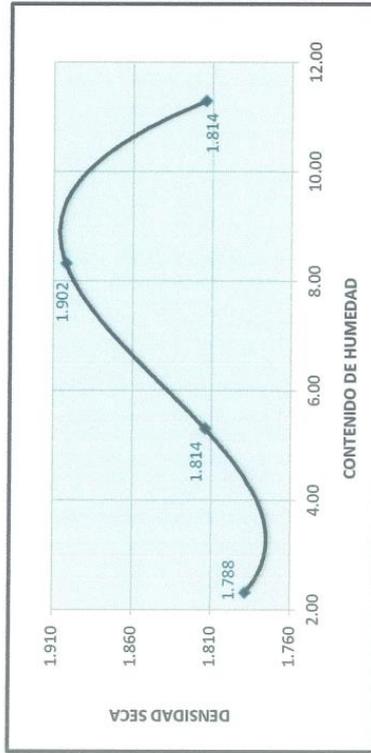
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1039-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC

LABORATORIO

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: centauroringenieros
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1039-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 5%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.906 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	9.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	17.6	1.906	0.10	100.00	17.6	18.6
2	26.00	9.6	1.664	0.10	95.00	9.7	10.8
1	12.00	3.0	1.463				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm ³)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm ³)	1.91	1.66	1.46
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.067	0.053	0.117	0.092	0.197	0.155

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Duenas
INGENIERO CIVIL
C.P. 70409

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N°LE-141

Expediente: 1012-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: M3 + ADT 10%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón M3 + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 10%
Presentación: Suelo M3, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.

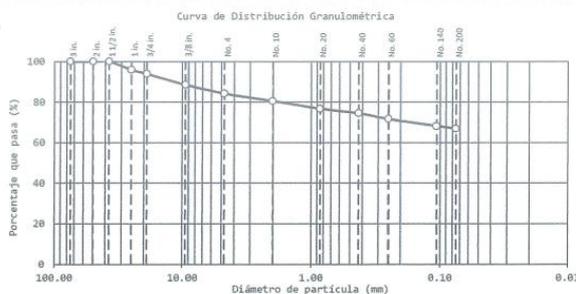
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500

Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

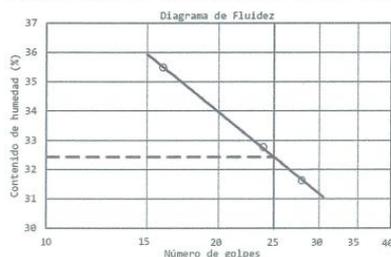
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	95.9
3/4 in.	19.0	93.9
3/8 in.	9.50	88.6
No. 4	4.75	84.3
No. 10	2.00	80.6
No. 20	0.85	76.8
No. 40	0.425	74.5
No. 60	0.250	71.7
No. 140	0.106	68.2
No. 200	0.075	66.9

Tamaño máximo: 1 1/2 in.
Proporciones (%):
Grava: 15.7
Grava gruesa: 6.1
Grava fina: 9.7
Arena: 17.4
Arena gruesa: 3.7
Arena media: 6.1
Arena fina: 7.6
Finos: 66.9
Partículas granulares angulares

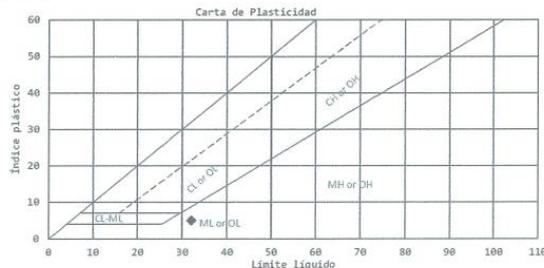


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 25%]



Límite líquido: 32
Límite plástico: 27
Índice plástico: 5



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 15.7 % Arena: 17.4 % Finos: 66.9 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Limo arenoso con grava

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 19.4 % Arena: 13.7 % Finos: 66.9 %

Material: Arcilloso - Limoso

Clasificación de grupo: A-4(3)

Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 16.4 °C y 34% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
Jefe de Calidad

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Duenas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Fin del informe

Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 993-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M3 + ADT 10%	UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M3 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 10%	MUESTRA ALTERADA	3	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N° : 1019-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE JUNIO DEL 2023

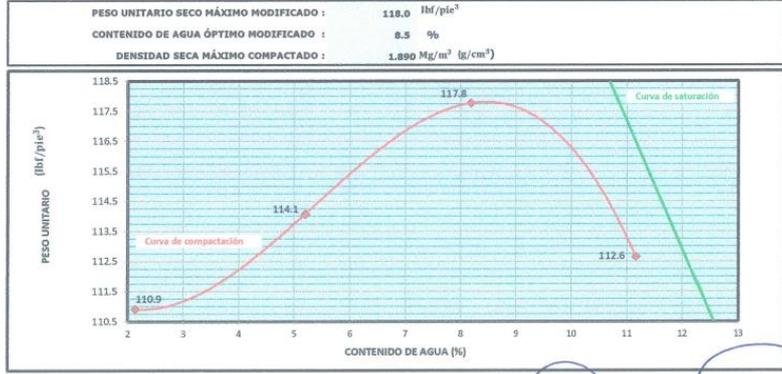
CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10% FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX. FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 02 DE JUNIO DEL 2023
 MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.50 m

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN·m/m³ (56 000 pie·lbf/ft³)) MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 1012-2023-AS)	ML : LIMO ARENOSO CON GRAVA
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72
Energía de Compactación modificada (ft·cm/cm ³)	27.5	Masa del pisón (kg):	4.54
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3511.00	Número de golpes/capas:	25.00
Masa del molde (g)	1798.00		
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1713		
Densidad húmeda (Mg/m ³)	1.815		
Recipiente N°	L-9 T-03	L2Y-11 L-08	L-06 L-01 T-28 T-04
Masa del Recipiente (g)	90.00 81.50	83.50 87.00	92.50 86.50 90.00 84.50
Masa del suelo húmedo + tara (g)	808.00 914.50	811.50 735.50	720.00 814.00 802.50 860.50
Masa del suelo seco + tara (g)	793.00 897.00	775.50 703.50	672.50 759.00 731.00 782.50
Masa del agua (g)	15.00 17.50	36.00 32.00	47.50 55.00 71.50 78.00
Masa del suelo seco (g)	703.00 815.50	692.00 616.50	500.00 672.50 641.00 698.00
Contenido de agua (%)	2.13 2.15	5.20 5.19	8.19 8.18 11.15 11.17
Promedio de contenido de agua (%)	2.14	5.20	8.18
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m ³)	1.777	1.827	1.886
Peso Unitario seco (lb/ft ³)	110.9	114.1	117.8
Contenido de agua adicionada (%)	2	5	8

TAMIZ	PARCIAL RETENIDO (%)	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
N#4	26.75	73.25
<N#4	73.25	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0
--------------------------	---



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA H. DAS, (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTH D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 33%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFES DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70408

Fin de página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1038-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10%
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 3 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 10%
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	2.140	5.196	8.184
Peso volumetrico seco	g/cm ³	1.777	1.827	1.886

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	7562	7816	8028	8317	9353	9672
Masa del molde	3974.5	3974.5	3914.0	3914.0	4603.5	4603.5
Masa del suelo húmedo	3587.5	3841.5	4113.5	4403.0	4749.5	5068.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.549	1.659	1.776	1.901	2.051	2.188
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.428	1.529	1.637	1.752	1.890	2.017
Tara N°	L2-10	L-20	CEN-12	L2Y-33	CEN-17	L2Y-26
Tara + suelo húmedo	912.50	1023.00	673.50	836.00	925.50	877.50
Tara + suelo seco	848.00	925.00	628.00	760.00	860.00	797.00
Masa del agua	64.50	98.00	45.50	76.00	65.50	80.50
Masa de la tara	86.00	81.50	93.00	97.50	90.50	89.50
Masa del suelo seco	762.00	843.50	535.00	662.50	769.50	707.50
% de humedad	8.46	11.62	8.50	11.47	8.51	11.38

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 26.75 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 14.82 %
 MDS : 118.00 lb/pie³
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP-70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1038-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

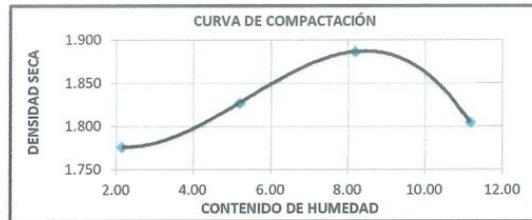
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10%

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.084	18.95	6.32
0.250	56.12	18.71
0.454	102.13	34.04
0.609	136.88	45.63
0.810	181.99	60.66
0.966	217.20	72.40
1.299	292.09	97.36
1.606	360.92	120.31
1.816	408.23	136.08
1.964	441.57	147.19

C.H.	DENS. SECA
2.140	1.777
5.196	1.827
8.184	1.886
11.165	1.804



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.795	178.64	59.55
1.170	262.96	87.65
1.596	358.68	119.56
1.955	439.42	146.47
2.307	518.51	172.84
2.669	599.90	199.97
3.295	740.69	246.90
4.199	943.91	314.64
4.739	1065.38	355.13
5.166	1161.35	387.12

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	4.6	6.5	1.428
26.0	14.6	16.5	1.637
55.0	26.7	28.3	1.890



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.542	346.66	115.55
2.318	521.15	173.72
3.097	696.27	232.09
3.569	802.38	267.46
4.256	956.67	318.89
4.910	1103.75	367.92
6.040	1357.70	452.57
7.463	1677.60	559.20
8.441	1897.51	632.50
9.130	2052.50	684.17

MDS	118.0	1.890
95%MDS	112.1	1.796

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	26.7	28.3
CBR AL 95%	14.8	16.4

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1038-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

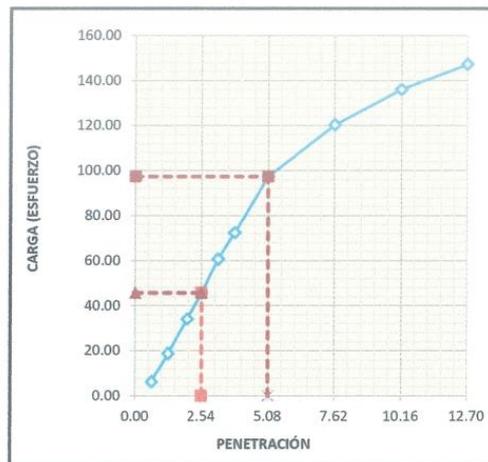
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10%

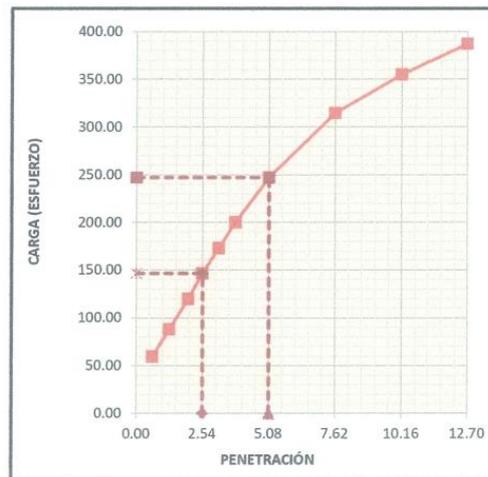
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.084	18.9	3.00	6.32	0.63
	0.250	56.1	3.00	18.71	1.27
	0.454	102.1	3.00	34.04	1.99
	0.609	136.9	3.00	45.63	2.54
	0.810	182.0	3.00	60.66	3.17
	0.966	217.2	3.00	72.40	3.81
	1.299	292.1	3.00	97.36	5.08
	1.606	360.9	3.00	120.31	7.62
	1.816	408.2	3.00	136.08	10.16
	1.964	441.6	3.00	147.19	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.795	178.6	3.00	59.55	0.63
	1.170	263.0	3.00	87.65	1.27
	1.596	358.7	3.00	119.56	1.99
	1.955	439.4	3.00	146.47	2.54
	2.307	518.5	3.00	172.84	3.17
	2.669	599.9	3.00	199.97	3.81
	3.295	740.7	3.00	246.90	5.08
	4.199	943.9	3.00	314.64	7.62
	4.739	1065.4	3.00	355.13	10.16
	5.166	1161.3	3.00	387.12	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANOJA ARIAS

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 0470489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1038-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

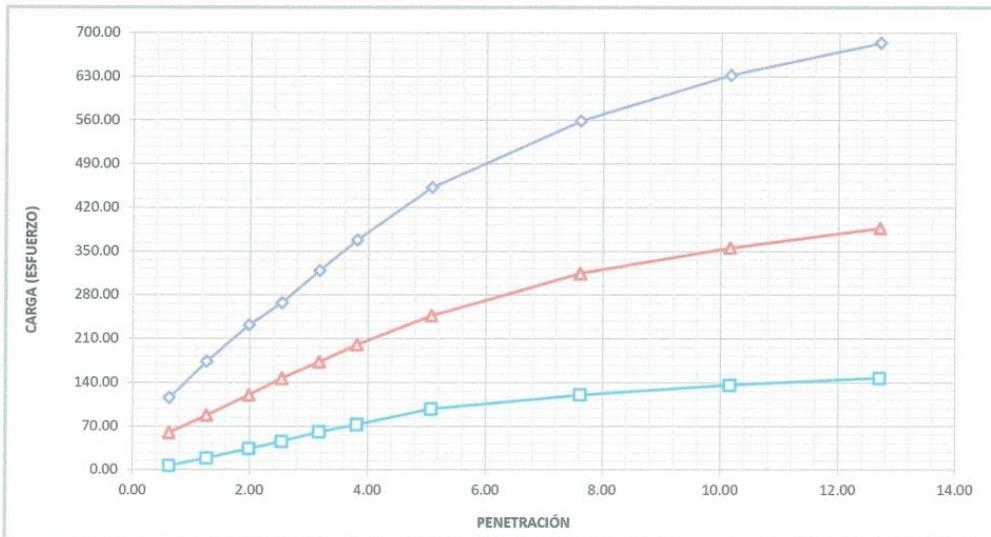
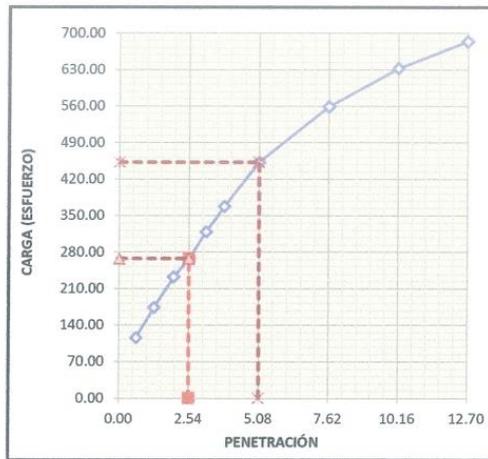
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10%

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.542	346.7	3.00	115.55	0.63
	2.318	521.2	3.00	173.72	1.27
	3.097	696.3	3.00	232.09	1.99
	3.569	802.4	3.00	267.46	2.54
	4.256	956.7	3.00	318.89	3.17
	4.910	1103.8	3.00	367.92	3.81
	6.040	1357.7	3.00	452.57	5.08
	7.463	1677.6	3.00	559.20	7.62
	8.441	1897.5	3.00	632.50	10.16
	9.130	2052.5	3.00	684.17	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. Jefe de Laboratorio

Dr. Víctor Posa Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70488

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

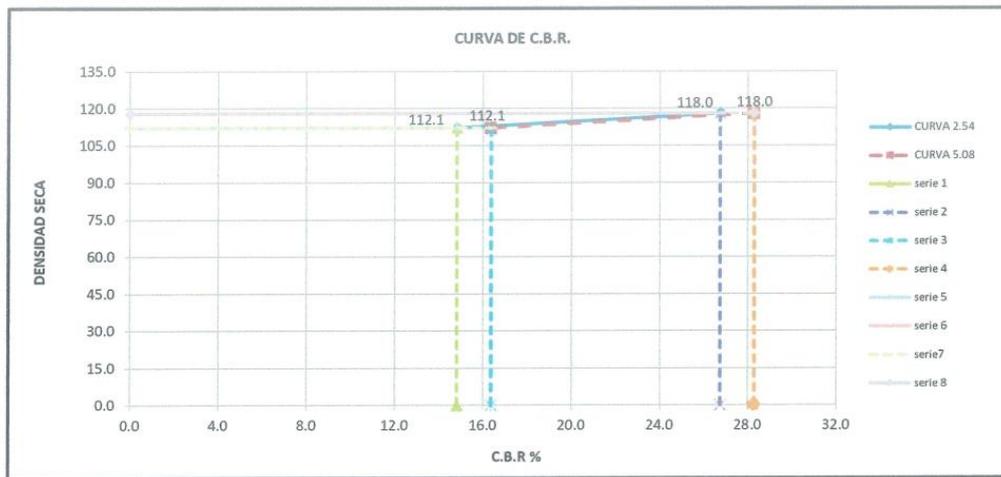
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1038-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

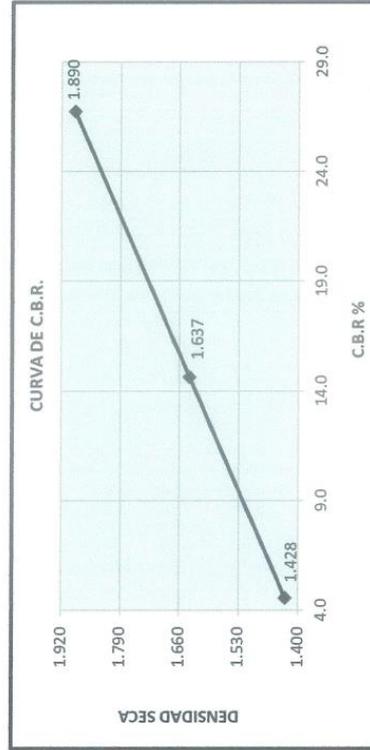
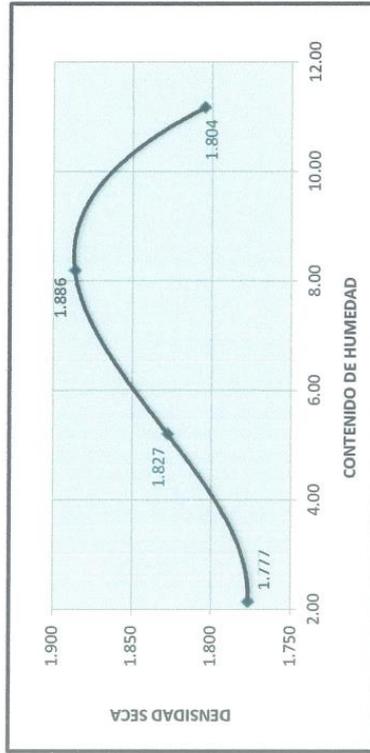
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1038-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUÁLES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

AGENCIAS GENERALES DE CENTAURO INGENIEROS S.A.C

JEFE DE LABORATORIO

Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL CIP-70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1038-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 10%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.890 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	26.7	1.890	0.10	100.00	26.7	28.3
2	26.00	14.6	1.637	0.10	95.00	14.8	16.4
1	12.00	4.6	1.428				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm ³)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm ³)	1.89	1.64	1.43
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.065	0.051	0.115	0.091	0.195	0.154

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1044-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M1 + ADT 10%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	28.3	1.882	0.10	100.00	28.3	30.0
2	26.00	15.5	1.628	0.10	95.00	15.7	17.3
1	12.00	4.8	1.427				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm3)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm3)	1.88	1.63	1.43
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.065	0.051	0.115	0.091	0.195	0.154

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 78439

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA- CON REGISTRO N° LE-142



Registro N°LE-141

Expediente: 1013-2023-AS
Fecha de emisión: 2023-06-03

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)
Proyecto: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023

Datos del cliente
ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI

Ubicación: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC

Contacto: espinozahfranco@gmail.com
Atención: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)
Código: M3 + ADT 15%
Sondeo: CALICATA
Profundidad (m): 1.50

Datos de la muestra recibida
Código de trabajo: P-191-2023
Tipo de muestra: Muestra alterada
Material: Muestra de Suelos Patrón M3 + Adición de Ceniza de Rastrojo de Maca al 15%
Presentación: Suelo M3, en 2 costales de color celeste claro y Aditivo, en 1 costal de color blanco.

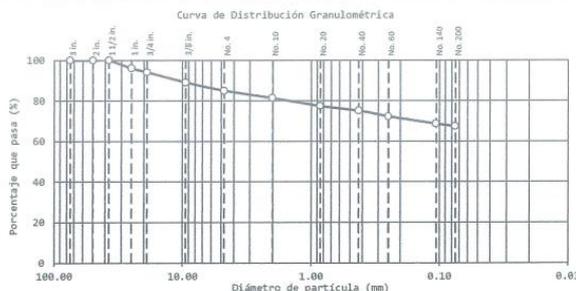
No. de muestra: 01
Fecha de muestreo: 2023-05-12
Otra referencia: UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500

Fecha de recepción: 2023-05-12
Cantidad aprox. (kg): 260.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

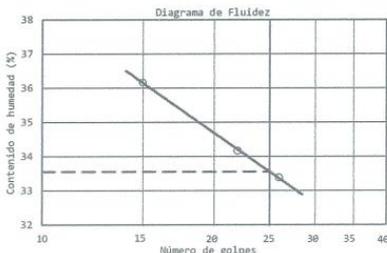
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	96.1
3/4 in.	19.0	94.2
3/8 in.	9.50	89.1
No. 4	4.75	85.0
No. 10	2.00	81.4
No. 20	0.85	77.5
No. 40	0.425	75.2
No. 60	0.250	72.3
No. 140	0.106	68.7
No. 200	0.075	67.4

Tamaño máximo: 1 1/2 in.
Proporciones (%)
Grava: 15.0
Grava gruesa: 5.8
Grava fina: 9.2
Arena: 17.6
Arena gruesa: 3.6
Arena media: 6.2
Arena fina: 7.8
Finos: 67.4
Partículas granulares angulares

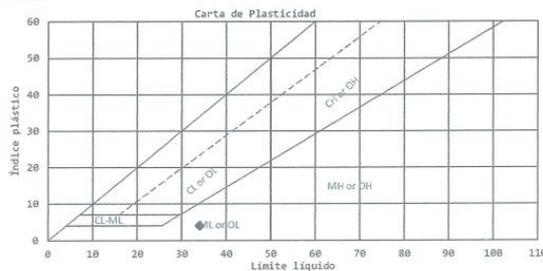


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 25%]



Límite líquido: 34
Límite plástico: 30
Índice plástico: 4



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

Proporciones definidas: Grava: 15 % Arena: 17.6 % Finos: 67.4 %
Diámetros calculados: ---
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---
Símbolo de grupo: ML
Nombre de grupo: Lím. arenoso

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte, AASHTO

Grava: 18.6 % Arena: 14 % Finos: 67.4 %
Material: Arcilloso - Limoso
Clasificación de grupo: A-4(2)
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 31/05/2023 y el 3/06/2023. Condiciones ambientales: 16.1 °C y 35% HR
HC-AS-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Centauro Ingenieros y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra ensayada. Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio. El laboratorio no ha participado en la etapa de muestreo, la muestra ha sido proporcionada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. Los resultados de este informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación de INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los firmantes de IAAC e ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.
Laboratorio - Sede 1
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín
Teléfono: (+51) 064-253726
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:
Ing. Janet Yéssica Andía Arias
Jefe de Calidad

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
C.V.P. 20409

Fin del informe



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 992-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 01 DE JUNIO DEL 2023

MÉTODO DE ENSAYO :

NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Página 1 de 1

FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE JUNIO DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-191-2023	CALICATA	M3 + ADT 15%	UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500	1.5	MUESTRA PATRÓN DE SUELOS M3 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA AL 15%	MUESTRA ALTERADA	3	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 34%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: #0489

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telef. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N.º LE 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 1021-2023-AS
PETICIONARIO	: ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO	: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN	: 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE JUNIO DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-191-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: M3 + ADT 15%	FECHA DE MUESTREO	: 12 DE MAYO DEL 2023
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 01 DE JUNIO DEL 2023	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 02 DE JUNIO DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELOS, EN 2 COSTALES DE COLOR CELESTE CLARO CON UN PESO DE 200 kg APROX., Y MUESTRA DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA, EN 1 COSTAL DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 60 kg APROX.			PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 1.50 m
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO				

Página 1 de 1

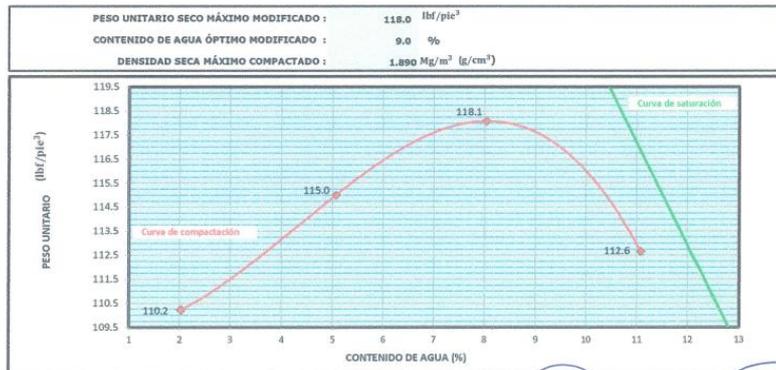
NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m³ (56 000 pie-lbf/ft³))

MÉTODO B

Procedimiento utilizado	B	Clasificación de material (Referenciado del expediente 1013-2023-AS)	ML : LIMO ARENOSO					
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la Gravedad específica	Dato de otra muestra de la misma clasificación y fuente		(*)Gravedad Específica		2.67	
Descripción del pisón	MANUAL	Corrección de sobredimensión (%)	NO	-	Sobre tamaño (%)		-	
Nro de capas:	5.00	Altura de caída del pisón (cm):	45.72	Masa del pisón (kg):	4.54	Volumen del molde (cm ³):	944	
Energía de Compactación modificada	(ft-m/cm ³)	27.5	Número de golpes/capa:	25.00				
Masa del suelo húmedo + molde	(g)	3498.50	3625.00	3727.00	3690.00			
Masa del molde	(g)	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00			
Masa del suelo húmedo compactado	(g)	1701	1827	1929	1992			
Densidad húmeda	(Mg/m ³)	1.801	1.935	2.043	2.004			
Recipiente N°	CEN-02	L2Y-20	S-04	L-44	S-16	L-38	LEY-1	L-09
Masa del Recipiente	(g)	83.00	84.50	80.00	86.50	89.50	90.50	94.50
Masa del suelo húmedo + tara	(g)	716.50	832.00	870.50	922.50	907.00	979.50	1039.50
Masa del suelo seco + tara	(g)	704.00	817.00	832.50	882.00	846.00	913.50	945.00
Masa del agua	(g)	12.50	15.00	38.00	40.50	61.00	66.00	94.50
Masa del suelo seco	(g)	621.00	732.50	752.50	795.50	756.50	823.00	850.50
Contenido de agua	(%)	2.01	2.05	5.05	5.09	8.06	8.02	11.11
Promedio de contenido de agua	(%)	2.03		5.07		8.04		11.08
Densidad seca del espécimen compactado	(Mg/m ³)	1.765		1.842		1.891		1.804
Peso Unitario seco	(lb/ft ³)	110.2		115.0		118.1		112.6
Contenido de agua adicionada	(%)	2		5		8		11

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:		
TAREZ	PARCIAL RETENIDO%	PASA (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	26.75	73.25
<Nº4	73.25	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0
--------------------------	---



* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAJA H. DAS, (2012). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES" 7ma EDICIÓN.
 ** CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE	: 18.4 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 27%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO	: AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 O.P. 70489

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 15%
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN 3 + ADICIÓN DE CENIZA DE RASTROJO DE MACA EN 15%
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: 2+500 CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC, PROGRESIVA: 2+500
 FECHA DE MUESTREO : 12 DE MAYO DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	2.030	5.070	8.041	11.081
Peso volumetrico seco	g/cm ³	1.766	1.842	1.891	1.804

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	7465	7807	8791	9076	8569	8891
Masa del molde	3949.0	3949.0	4712.5	4712.5	3798.5	3798.5
Masa del suelo húmedo	3516.0	3858.0	4078.0	4363.0	4770.5	5092.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.518	1.666	1.761	1.884	2.060	2.199
% de humedad	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Densidad seca	1.393	1.528	1.615	1.728	1.890	2.017
Tara N°	L-49	L2Y-09	L2Y-06	CEN-17	L2-10	L2Y-33
Tara + suelo húmedo	1014.00	1001.50	910.50	827.00	910.60	732.50
Tara + suelo seco	945.00	904.00	849.00	749.00	850.00	665.00
Masa del agua	69.00	97.50	61.50	78.00	60.60	67.50
Masa de la tara	90.00	86.00	80.50	89.50	93.50	92.50
Masa del suelo seco	855.00	818.00	768.50	659.50	756.50	572.50
% de humedad	8.07	11.92	8.00	11.83	8.01	11.79

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 31.32 %
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 17.40 %
 MDS : 118.00 lbf/plie³
 OCH : 9.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-06-03
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-06-08
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 37%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Jefe de Laboratorio
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 70488

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

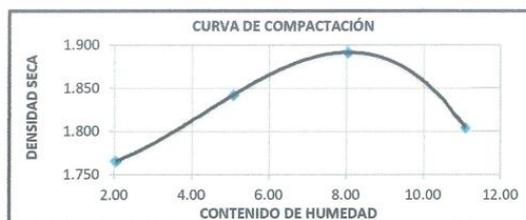
Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 15%

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.099	22.18	7.39
0.292	65.71	21.90
0.532	119.59	39.86
0.713	160.27	53.42
0.948	213.09	71.03
1.131	254.33	84.78
1.521	342.02	114.01
1.880	422.61	140.87
2.126	478.01	159.34
2.300	517.05	172.35

C.H.	DENS. SECA
2.030	1.766
5.070	1.842
8.041	1.891
11.081	1.804



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.931	209.18	69.73
1.370	307.91	102.64
1.868	419.99	140.00
2.289	514.53	171.51
2.701	607.14	202.38
3.125	702.44	234.15
3.858	857.29	289.10
4.917	1105.25	368.42
5.549	1247.48	415.83
6.049	1359.85	453.28

N° GOLPES	% CBR (0.1 ")	% CBR (0.2 ")	D.S.
12.0	5.3	7.6	1.393
26.0	17.2	19.3	1.615
55.0	31.3	33.1	1.890



MDS	118.0	1.890
95%MDS	112.1	1.796

	2.54 mm (0,1 ")	5.08 mm (0,2 ")
CBR AL 100%	31.3	33.1
CBR AL 95%	17.4	19.2

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIR-70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

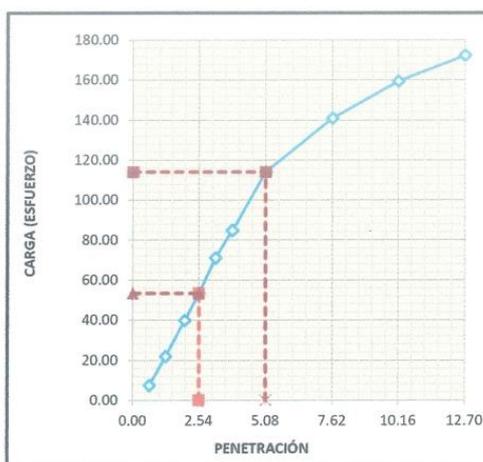
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 15%

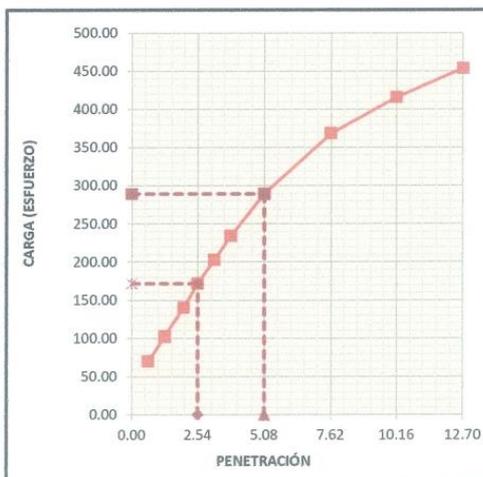
PENETRACIÓN

12 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	0.099	22.2	3.00	7.39	0.63
	0.292	65.7	3.00	21.90	1.27
	0.532	119.6	3.00	39.86	1.99
	0.713	160.3	3.00	53.42	2.54
	0.948	213.1	3.00	71.03	3.17
	1.131	254.3	3.00	84.78	3.81
	1.521	342.0	3.00	114.01	5.08
	1.880	422.6	3.00	140.87	7.62
	2.126	478.0	3.00	159.34	10.16
	2.300	517.0	3.00	172.35	12.70



PENETRACIÓN

26 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	0.931	209.2	3.00	69.73	0.63
	1.370	307.9	3.00	102.64	1.27
	1.868	420.0	3.00	140.00	1.99
	2.289	514.5	3.00	171.51	2.54
	2.701	607.1	3.00	202.38	3.17
	3.125	702.4	3.00	234.15	3.81
	3.858	867.3	3.00	289.10	5.08
	4.917	1105.2	3.00	368.42	7.62
	5.549	1247.5	3.00	415.83	10.16
	6.049	1359.9	3.00	453.28	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 517-70408

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

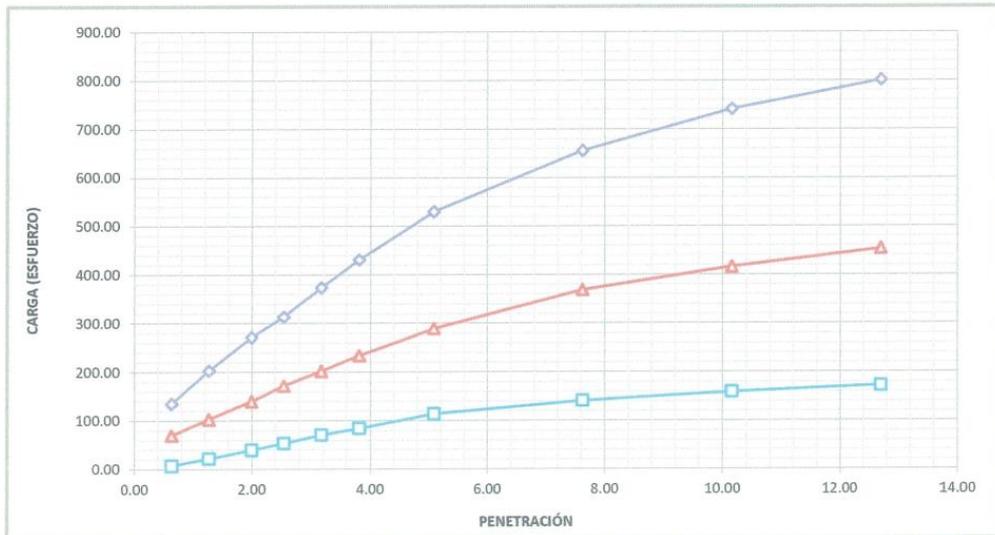
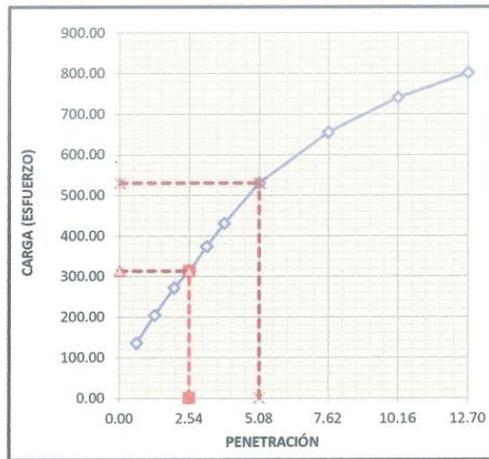
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 15%

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.806	405,9	3,00	135.30	0.63
	2.715	610.2	3.00	203.41	1.27
	3.627	815.3	3.00	271.76	1.99
	4.179	939.5	3.00	313.18	2.54
	4.983	1120.2	3.00	373.40	3.17
	5.749	1292.4	3.00	430.81	3.81
	7.072	1599.8	3.00	529.92	5.08
	8.738	1964.3	3.00	654.78	7.62
	9.884	2221.8	3.00	740.62	10.16
	10.691	2403.3	3.00	801.11	12.70



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 OIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

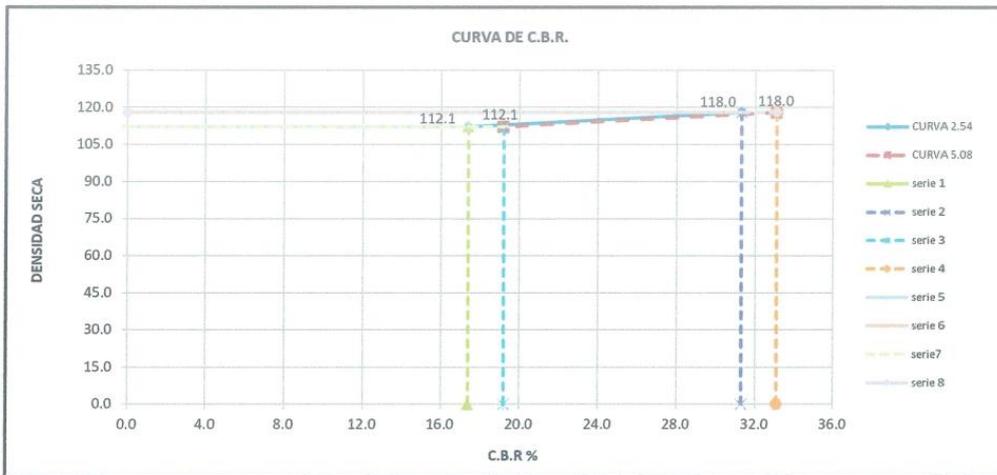
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2023-AS
 PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
 UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 15%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 D.P. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

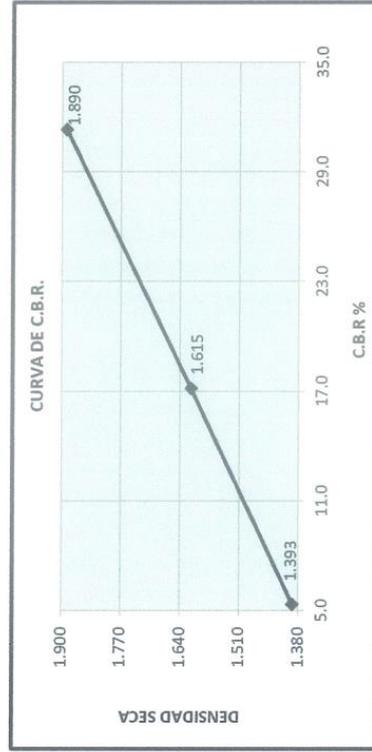
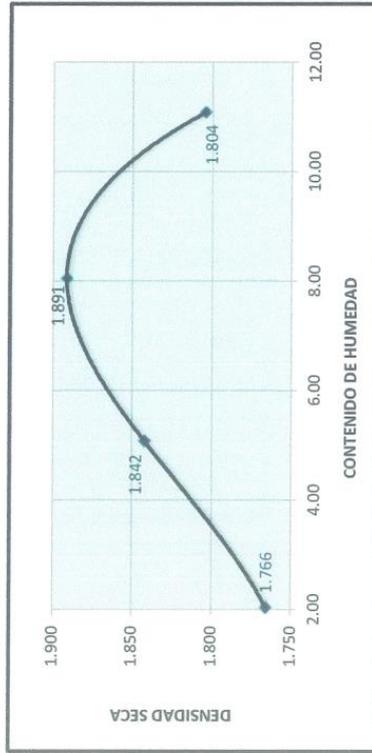
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEZ
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 15%



HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

WESSONER SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA
LABORATORIO

Dg. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1037-2023-AS
PETICIONARIO : ESPINOZA HUAYNATE, FRANCO FRANCISCOLI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : espinozahfranco@gmail.com
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO CENIZAS DE RASTROJO DE MACA PARA CARRETERAS NO PAVIMENTADAS SAN PEDRO DE CAJAS- TARMA, 2023
UBICACIÓN : CARRETERA TIPO TROCHA SAN PEDRO DE CAJAS - C.P. YANEC
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE JUNIO DEL 2023

Pág. 7 de 7

**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR
 MTC E 132**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-191-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : M3 + ADT 15%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.890 g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	9.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm ³)	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	31.3	1.890	0.10	100.00	31.3	33.1
2	26.00	17.2	1.615	0.10	95.00	17.4	19.2
1	12.00	5.3	1.393				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm3)	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm3)	1.89	1.62	1.39
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSION

HORAS	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.063	0.050	0.113	0.089	0.193	0.152

HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 70489

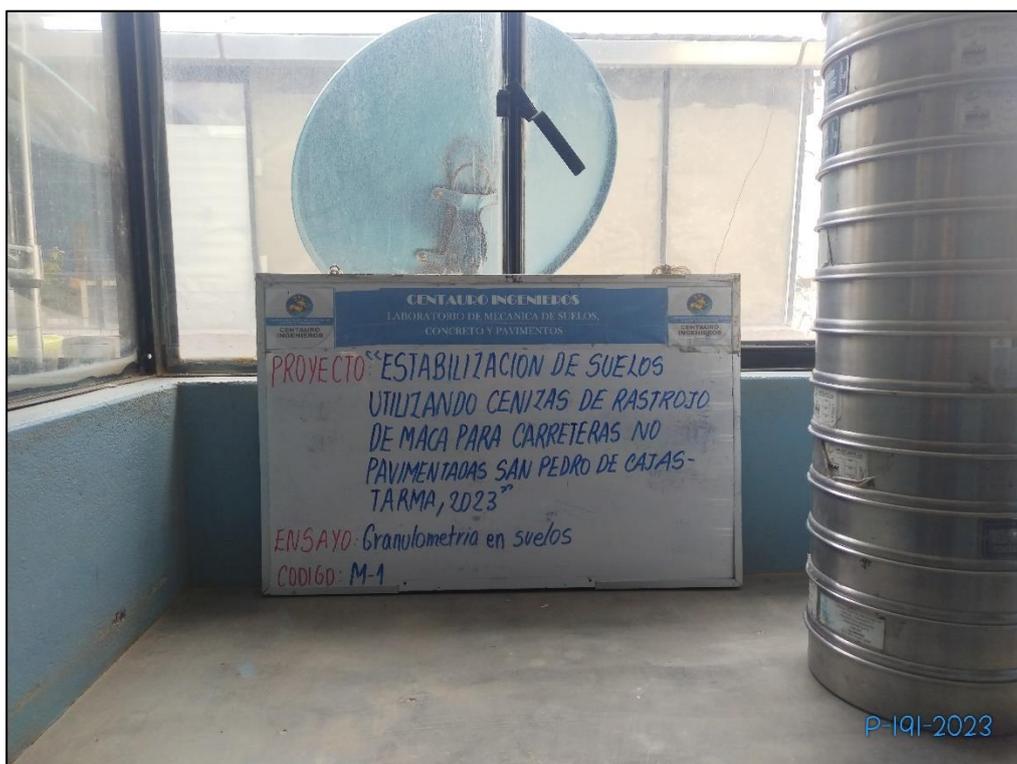
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

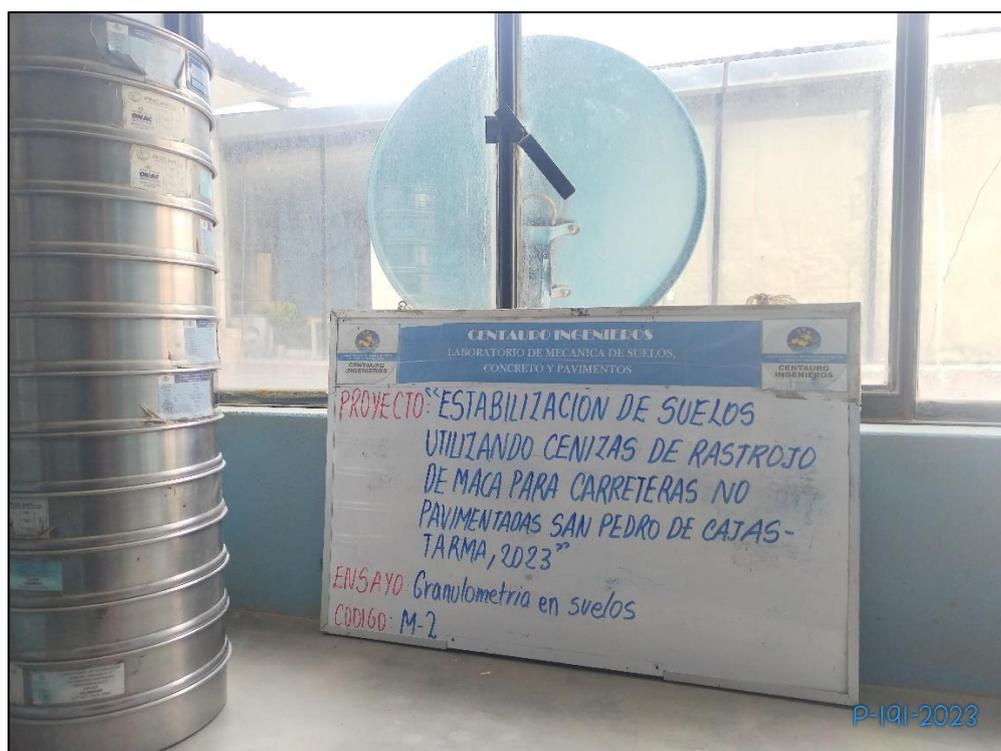
Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Panel fotográfico



Fotografía N° 1: Ensayos de granulometría M1



Fotografía N° 2: Ensayos de granulometría M2



Fotografía N° 3: Ensayos de granulometría M3



Fotografía N° 4: Ensayo para determinar el Contenido de humedad



Fotografía N° 5: Ensayo de CBR



Fotografía N° 6: Ensayo de CBR



Fotografía N° 7: Ensayo de Proctor modificado



Fotografía N° 8: Ensayo de Proctor modificado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, REQUIS CARBAJAL LUIS VILLAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Estabilización de suelos utilizando cenizas de rastrojo de maca para carreteras no pavimentadas San Pedro de Cajas - Tarma, 2023", cuyo autor es ESPINOZA HUAYNATE FRANCO FRANCISCOLI, 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.

LIMA, 14 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
REQUIS CARBAJAL LUIS VILLAR DNI: 04067813 ORCID: 0000-0002-3816-7047	Firmado electrónicamente por: LREQUIS el 14-07- 2023 21:42:58

Código documento Trilce: TRI - 0592320