

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA  
DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS  
ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL  
ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE  
CONO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**Autor: Bach. Yazmin, De la Cruz Jeremias.**

**Asesor: Dr. Ing. Javier Amador Navarro Veliz**

**Mag. Ing. David Ramos Piñas**

**Línea de Investigación: Nuevas tecnologías y procesos**

**Huancayo – Perú**

**2023**

## HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

---

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera.  
Presidente

---

Mag. Ing. Larrazabal Sánchez Lidia Benigna.  
Jurado

---

Mag. Ing. Sánchez Mattos Waldir Alexis.  
Jurado

---

Mag. Ing. Zúñiga Almonacid Erika Genoveva.  
Jurado

---

Mag. Ing. Leonel Untiveros Peñaloza.  
Secretario docente

## **Dedicatoria**

- A mis padres por la guía, comprensión y apoyo en cada una de mis acciones y decisiones.

De la cruz Jeremías, Yazmín.

## **Agradecimientos**

- Al Ing. Javier Amador Navarro Veliz y el Ing. David Ramos Piñas, por su incesante respaldo y dirección durante el transcurso de esta investigación.

De la cruz Jeremías, Yazmín.

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0091 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la TESIS; Titulado:

**FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO**

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. DE LA CRUZ JEREMIAS JAZMIN

Facultad : INGENIERÍA

Escuela Académica : INGENIERÍA CIVIL

Asesor(a) Metodología : DR. JAVIER AMADOR NAVARRO VELIZ

Asesor(a) Tematico : MG. DAVID RAMOS PIÑAS

Fue analizado con fecha 19/02/2024; con 591 págs.; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

X

Excluye citas.

X

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de 13 %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: *Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.*

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 20 de febrero de 2024.



DR. HILARIO ROMERO GIRON  
JEFE (e)

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

# Contenido

Dedicatoria

Agradecimientos

Contenido

Contenido de tablas

Contenido de figuras

Resumen

Abstract

Introducción

## 1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Espacial

1.2.2. Temporal

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

1.3.2. Problemas específicos

1.4. Justificación

1.4.1. Práctica

1.4.2. Teórica

1.4.3. Metodológica

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

1.5.2. Objetivos específicos

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

2.1.2. Internacionales

2.2. Bases teóricas o científicas

2.2.1. Relación de soporte de California (CBR)

2.2.2. Penetración dinámica de cono (DCP)

2.2.3. Suelos arcillosos

2.2.4. Suelos granulares

- 2.2.5. Función matemática
- 2.3. Marco conceptual
- 3. CAPÍTULO III: HIPÓTESIS
  - 3.1. Hipótesis general
  - 3.2. Hipótesis específicas
  - 3.3. Variables
    - 3.3.1. Definición conceptual de las variables
    - 3.3.2. Definición operacional de las variables
    - 3.3.3. Operacionalización de las variables
- 4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA
  - 4.1. Método de investigación
  - 4.2. Tipo de investigación
  - 4.3. Nivel de investigación
  - 4.4. Diseño de la investigación
  - 4.5. Población y muestra
    - 4.5.1. Población
    - 4.5.2. Muestra
  - 4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
    - 4.6.1. Técnicas
    - 4.6.2. Instrumentos
  - 4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos
  - 4.8. Aspectos éticos de la investigación
- 5. CAPÍTULO V: RESULTADOS
  - 5.1. Descripción del diseño tecnológico
    - 5.1.1. Granulometría
    - 5.1.2. Propiedades físicas del suelo
    - 5.1.3. Propiedades mecánicas del suelo
  - 5.2. Descripción de resultados
    - 5.2.1. Suelo arcilloso
    - 5.2.2. Suelo granular
    - 5.2.3. Suelo arcilloso granular
  - 5.3. Contrastación de hipótesis
    - 5.3.1. Suelo arcilloso
    - 5.3.2. Suelo granular

### 5.3.3. Suelo arcilloso granular

## CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Función matemática del CBR para suelos arcillosos

6.2. Función matemática del CBR para suelos granulares

6.3. Función matemática del CBR para suelos arcillosos granulares

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

Anexo N° 01: matriz de consistencia

Matriz de consistencia

Anexo N° 02: matriz de operacionalización de las variables

Anexo N° 03: Instrumentos de recolección de datos

Anexo N° 04: Certificados de ensayos de laboratorio

Anexo N° 05: Certificados de calibración

Anexo N° 06: Panel fotográfico

## Contenido de tablas

- Tabla 2.1. Valores mínimos de CBR de suelos.
- Tabla 2.2. Clasificación de partículas de suelos granulares.
- Tabla 3.1 Operacionalización de las variables.
- Tabla 4.1. Muestra de la investigación.
- Tabla 5.1. Granulometría en el suelo arcilloso SA-M1 (1).
- Tabla 5.2. Granulometría en el suelo arcilloso SA-M1 (2).
- Tabla 5.3. Granulometría en el suelo arcilloso SA-M1 (3).
- Tabla 5.4. Granulometría en el suelo granular SG-M1 (1).
- Tabla 5.5. Granulometría en el suelo granular SG-M1 (2).
- Tabla 5.6. Granulometría en el suelo granular SG-M1 (3).
- Tabla 5.7. Granulometría en el suelo arcilloso granular SGA-M1 (1).
- Tabla 5.8. Granulometría en el suelo arcilloso granular SGA-M1 (2).
- Tabla 5.9. Granulometría en el suelo arcilloso granular SGA-M1 (3).
- Tabla 5.10. Propiedades físicas del suelo arcilloso.
- Tabla 5.11. Propiedades físicas del suelo granular.
- Tabla 5.12. Propiedades físicas del suelo arcilloso granular.
- Tabla 5.13. Propiedades mecánicas del suelo arcilloso en laboratorio.
- Tabla 5.14. Determinación del CBR In-Situ por el DCP.
- Tabla 5.15. CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.
- Tabla 5.16. CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.
- Tabla 5.17. Propiedades mecánicas del suelo granular en laboratorio.
- Tabla 5.18. Determinación del CBR In-Situ por el DCP en suelo granular.
- Tabla 5.19. CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.
- Tabla 5.20. CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.
- Tabla 5.21. Propiedades mecánicas del suelo arcilloso granular en laboratorio.
- Tabla 5.22. Determinación del CBR In-Situ por el DCP en suelo arcilloso granular.
- Tabla 5.23. CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.
- Tabla 5.24. CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.
- Tabla 5.25. Funciones matemáticas del suelo arcilloso CBR al 95 % de la MDS.
- Tabla 5.26. Funciones matemáticas del suelo arcilloso CBR al 100 % de la MDS.
- Tabla 5.27. Función matemática para la determinación del CBR para suelos arcillosos en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.

- Tabla 5.28. Función matemática corregida para la determinación del CBR para suelos arcillosos en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.
- Tabla 5.29. Funciones matemáticas del suelo granular CBR al 95 % de la MDS.
- Tabla 5.30. Funciones matemáticas del suelo granular CBR al 100 % de la MDS.
- Tabla 5.31. Función matemática para la determinación del CBR para suelos granulares en función del DCP ecuación TRL Overseas Road Note 8.
- Tabla 5.32. Función matemática corregida para la determinación del CBR para suelos granulares en función del DCP ecuación TRL Overseas Road Note 8.
- Tabla 5.33. Funciones matemáticas del suelo arcilloso granular CBR al 95 % de la MDS.
- Tabla 5.34. Funciones matemáticas del suelo arcilloso granular CBR al 100 % de la MDS.
- Tabla 5.35. Función matemática para la determinación del CBR para suelos arcillosos granulares en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.
- Tabla 5.36. Función matemática corregida para la determinación del CBR para suelos arcillosos granulares en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.

## Contenido de figuras

- Figura 2.1. Cono dinámico de penetración para el ensayo DCP.
- Figura 5.1. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SA-M1 (1).
- Figura 5.2. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SA-M1 (2).
- Figura 5.3. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SA-M1 (3).
- Figura 5.4. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SG-M1 (1).
- Figura 5.5. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SG-M1 (2).
- Figura 5.6. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SG-M1 (3).
- Figura 5.7. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SGA-M1 (1).
- Figura 5.8. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SGA-M1 (2).
- Figura 5.9. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SGA-M1 (2).
- Figura 5.10. Contrastación de las propiedades físicas del suelo arcilloso.
- Figura 5.11. Contrastación de las propiedades físicas del suelo granular.
- Figura 5.12. Contrastación de las propiedades físicas del suelo arcilloso granular.
- Figura 5.13. Contrastación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.
- Figura 5.14. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.
- Figura 5.15. Contrastación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.
- Figura 5.16. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.
- Figura 5.17. Contrastación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.
- Figura 5.18. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.
- Figura 5.19. Contrastación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.
- Figura 5.20. Variación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.
- Figura 5.21. Contrastación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.
- Figura 5.22. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.
- Figura 5.23. Contrastación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.

- Figura 5.24. Variación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.
- Figura 5.25. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso.
- Figura 5.26. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso.
- Figura 5.27. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso.
- Figura 5.28. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso.
- Figura 5.29. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso.
- Figura 5.30. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso.
- Figura 5.31. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo granular.
- Figura 5.32. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo granular.
- Figura 5.33. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo granular.
- Figura 5.34. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo granular.
- Figura 5.35. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo granular.
- Figura 5.36. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo granular.
- Figura 5.37. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo granular.
- Figura 5.38. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo granular.
- Figura 5.39. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso granular.
- Figura 5.40. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso granular.
- Figura 5.41. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo arcilloso granular.
- Figura 5.42. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso granular.
- Figura 5.43. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso granular.

Figura 5.44. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso granular.

Figura 5.45. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo arcilloso granular.

Figura 5.46. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso granular.

## Resumen

En la presente investigación se consideró como problema principal ¿Cuál es la función matemática del CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono? para ello se planteó como objetivo primordial determinar la función matemática del CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono. Para el desarrollo del estudio se realizaron 15 ensayos de CBR en laboratorio y 15 ensayos de manera In-Situ mediante el Índice Dinámico del Penetrómetro de Cono, esto se dio para tres tipos de suelos arcillosos, granulares y arcilloso – granular en los lugares de Jr. Pegaso – Torre Torre coordenada N 8667403 E 479969, Jr. Las Retamas – Cajas Chico coordenada N 8664938 E 475596 y Jr. Quishuar – Torre Torre coordenada N 8667411 E 479937 de la provincia de Huancayo respectivamente, para posteriormente mediante el programa Microsoft Excel evaluar la correlación entre ambos datos obteniendo así una regresión cúbica de ecuación  $Y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 11.284$ ;  $R^2=0.96$ ,  $Y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 266.44$ ;  $R^2=0.97$  por último  $Y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 142.88$ ;  $R^2=0.96$  para los suelos arcillosos, granulares y arcilloso – granular en ese orden. Del cual se concluye que, el factor de relación es de 0.96, 0.97 y 0.96 para los suelos arcillosos, granulares y arcilloso - granular, lo que indica una correlación muy fuerte y casi perfecta aproximándose a la unidad. Recomendando la confiabilidad de la función para determinar el CBR en dichos suelos.

Palabras clave: Índice Dinámico del Penetrómetro de Cono, California Bearing Ratio (CBR), Función matemática.

## Abstract

In the present investigation, the main problem considered was: ¿What is the mathematical function of the CBR in clayey and granular soils with the dynamic index of the cone penetrometer? For this purpose, the main objective was to determine the mathematical function of the CBR in clayey and granular soils with the dynamic index of the cone penetrometer. For the development of the study, 15 CBR tests were carried out in the laboratory and 15 in-situ tests were performed using the Cone Penetrometer Dynamic Index. This was done for three types of clayey, granular and clayey-granular soils in Jr. Pegaso - Torre Torre coordinate N 8667403 E 479969, Jr. Las Retamas - Cajas Chico coordinate N 8664938 E 475596 and Jr. Quishuar - Torre Torre coordinate N 8667411 E 479937 of the province of Huancayo respectively, and then using the Microsoft Excel program to evaluate the correlation between both data, thus obtaining a cubic regression of equation  $Y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 11.284$ ;  $R^2=0.96$ ,  $Y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 266.44$ ;  $R^2=0.97$  and finally  $Y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 142.88$ ;  $R^2=0.96$  for clayey, granular and clayey - granular soils in that order. From which it is concluded that, the ratio factor is 0.96, 0.97 and 0.96 for clayey, granular and clayey - granular soils, which indicates a very strong and almost perfect correlation approaching unity. This demonstrates the reliability of the function for determining the CBR in these soils.

Key words: Cone Penetrometer Dynamic Index, California Bearing Ratio (CBR), Mathematical function.

## **Introducción**

El desarrollo de la presente investigación comprendió como objetivo general: Determinar la función matemática del CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono; además, la hipótesis general a contrastar fue: La función matemática que determinará el CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono será significativa. El método de investigación con el que se trabajó fue el científico, siendo un tipo de investigación aplicada, presentando un nivel correlacional-descriptivo y un diseño no experimental. En ese sentido, la población constituyó a los valores respecto a la relación de soporte de California (CBR) para los suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares del distrito y provincia de Huancayo, mientras que la muestra fue seleccionada a través de un muestreo no probabilístico intencional, conformada por el CBR in situ y de laboratorio de ciento sesenta y dos (162) ensayos de suelos, siendo cincuenta y cuatro (54) correspondientes a la extracción de materiales de suelos arcillosos, cincuenta y cuatro (54) correspondientes al material de suelos granulares y los otros cincuenta y cuatro (54) para el estudio de las muestras de suelos arcillosos - granulares.

Para un mejor entendimiento se procede a describir los numerales que lo componen:

CAPÍTULO I. Planteamiento del problema: Aquí encontramos el planteamiento del problema, su delimitación, la formulación, la justificación y los objetivos de investigación en el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO II. Marco teórico: Este se fundamenta en la evaluación de los antecedentes, las bases teóricas y el marco conceptual de la investigación.

CAPÍTULO III. Hipótesis: En este ítem se proponen las principales conjeturas o supuestos fundamentales como las hipótesis que se consideran en el desarrollo de la presente investigación, además de mencionar las variables, con su debida operacionalización y definición.

CAPÍTULO IV. Metodología: Se enfoca en establecer los elementos metodológicos de la investigación, como vienen a ser el método, el tipo, el nivel, el diseño, la población y las muestras; también se refuerza con la elucidación de las

técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procesamiento de la información y los aspectos éticos.

CAPÍTULO V. Resultados: Se exponen todos los hallazgos encontrados durante la realización de la presente investigación con el fin de verificar su correspondencia con los objetivos planteados al inicio.

CAPÍTULO VI. Análisis y discusión de resultados: En este apartado se realiza una comparación y análisis exhaustivo de todos los resultados obtenidos en la sección precedente.

Por último, la ejecución de este estudio llega a su término con la exposición de las conclusiones y recomendaciones primordiales, además se enriquece con la inclusión de los anexos correspondientes.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La determinación del CBR (California Bearing Ratio) es fundamental en el campo de la ingeniería civil para evaluar la capacidad de soporte de los suelos para la conformación de pavimentos. Sin embargo, los métodos tradicionales para determinar el CBR requieren de ensayos de laboratorio costosos y tiempo considerable. En este sentido, la búsqueda de una función matemática que permita estimar el CBR en suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares a través del índice dinámico del penetrómetro de cono se vuelve de gran importancia. Esta función matemática proporcionaría una herramienta práctica y rápida para el diseño de pavimentos, agilizando el proceso de evaluación de la capacidad de soporte de los suelos y permitiendo la toma de decisiones más eficientes en la planificación y diseño de proyectos de pavimentación.

A nivel internacional, existe una creciente demanda por mejorar los métodos de evaluación de la capacidad de soporte de los suelos en la elaboración de proyectos viales. Por ello en diversos países han sido llevadas a cabo investigaciones para desarrollar toda clase de modelos, ecuaciones y funciones matemáticas que permitan estimar el CBR de manera más precisa y rápida a partir de los resultados de otros ensayos en suelos como el DCP, entre los que resalta la ecuación planteada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos consignada en la norma ASTM D 6951, sin embargo, indican que estas ecuaciones deben ajustarse a las condiciones singulares de cada zona. Asimismo, es dable mencionar que el ensayo de CBR es

costoso en su realización, y requiere de varios días para la obtención de sus resultados, mientras que la obtención del índice dinámico del penetrómetro de cono requiere de un equipo liviano y portátil, que entrega sus resultados en cuestión de minutos, lo que facilita la caracterización del material de la vía a pavimentar (Portilla, 2022).

En el Perú, país con una geología y geotecnia muy diversa debido a encontrarse con la cordillera de los Andes, una larga línea de costa, desiertos y compartir parte de la selva amazónica, la evaluación de la capacidad de soporte de los suelos es esencial para el desarrollo de infraestructura vial que permita la comunicación de las comunidades más alejadas con las grandes urbes. La disponibilidad de una función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares a través del índice dinámico del penetrómetro de cono sería de gran utilidad para los proyectos de construcción y obras civiles en el país (Solís et al., 2022). Esto contribuiría a agilizar los procesos de diseño y toma de decisiones, mejorando la calidad y eficiencia de las obras de pavimentación en el territorio peruano.

En la ciudad de Huancayo, ubicada en la región central del Perú, la evaluación de la capacidad de soporte de los suelos es especialmente relevante debido a la presencia de diferentes tipos de suelos arcillosos en las zonas este y sur, y granulares en el oeste y norte. La disponibilidad de una función matemática que permita estimar el CBR de manera rápida y precisa a partir del índice dinámico del penetrómetro de cono permitiría realizar evaluaciones más rápidas y eficientes para la realidad local (Olivos et al., 2020).

La ausencia de una función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares a través del índice dinámico del penetrómetro de cono puede originar dificultades en la evaluación de la capacidad de soporte de los suelos especialmente en las vías más alejadas de los centros urbanos del país. Esto conlleva a la necesidad de recurrir a ensayos de laboratorio costosos y demorados, lo que genera retrasos en los proyectos de construcción y aumento de los costos asociados. Además, la falta de una herramienta práctica y rápida para estimar el CBR limita la eficiencia en la toma de decisiones, lo que puede tener implicaciones negativas en la seguridad y calidad de las obras (Olivos et al., 2020).

Es ante lo expuesto, que la presente investigación busca la generación de una función matemática que permita la determinación del valor del CBR mediante el índice

dinámico del penetrómetro de cono para suelos arcillosos, granulares y también para suelos arcillosos - granulares.

## **1.2. Delimitación del problema**

### **1.2.1. Espacial**

El desarrollo de la presente investigación estuvo delimitado al material extraído de suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares del Jr. Pegaso altura Torre Torre, Jr. Las Retamas Sector de Cajas Chico y Jr. Quishuar altura Torre Torre respectivamente, del distrito y provincia de Huancayo.

### **1.2.2. Temporal**

El desarrollo de la presente investigación estuvo delimitado a un tiempo de dieciséis (16) semanas contadas desde el mes de agosto al mes de noviembre del año 2023.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la función matemática del CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos?
- b) ¿Qué función matemática presenta el CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares?
- c) ¿Cuál es la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos - granulares?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Práctica**

La justificación social, también llamada justificación práctica a veces, se refiere a cómo un investigador busca resolver un problema que afecta a cierta población. En este caso, la justificación social de esta investigación fue proporcionar una forma precisa de determinar el valor de CBR (Índice de Soporte California) en suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares. Esto se logró utilizando un método rápido y fácil basado en el penetrómetro de cono, lo que reduciría los costos y el tiempo necesarios para evaluar la calidad del suelo en la construcción de carreteras. Esto sería especialmente beneficioso para proyectos viales en áreas rurales y distantes.

### **1.4.2. Teórica**

De acuerdo a lo establecido por Monje (2011), una justificación teórica en una investigación es aquella mediante la que se da a conocer su importancia a nivel académico y la búsqueda de conocimiento que tiene el investigador con la realización de su trabajo.

Es así que, a través de la correlación de los resultados de CBR e índice DCP se generó una función matemática que permitió la determinación del valor del CBR de suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos granulares de una manera precisa, sirviendo así para la elaboración de métodos cada vez más confiables y accesibles para la determinación del CBR del suelo in situ.

### **1.4.3. Metodológica**

Una justificación metodológica es explicada por Monje (2011), como aquella en la que el investigador pretende establecer un nuevo método o proceso correspondiente al área de su investigación, es decir, es aquella en la que el investigador busca cambiar el paradigma en el conocimiento.

Bajo el contexto mencionado, el desarrollo de la presente investigación basó su justificación metodológica al aporte de procedimientos para la estimación del CBR mediante el uso del índice dinámico del penetrómetro de cono, el cual no se encuentra normado en los reglamentos peruanos para su uso en la determinación del CBR.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar la función matemática del CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- a) Establecer la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos.
- b) Explicar la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares.
- c) Determinar la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos - granulares.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Nacionales

Solís et al. (2022) de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, desarrollaron el artículo de investigación titulado “Ecuación de correlación bi-logarítmica para evaluar el CBR con el índice DCP de material de cantera” con el objetivo de establecer la correlación entre el índice del penetrómetro de cono dinámico (DCP) y el CBR obtenido a través de los ensayos estándar realizados a nivel de laboratorio del suelo de la cantera Vicho sirviendo para la evaluación de la calidad de los suelos en la construcción de las capas de subbase granular en los proyectos viales de la ciudad de Cusco. Para ello siguieron una metodología que consistió en la determinación de las características del material extraído de cantera respecto a su granulometría, compactación mediante Proctor modificado y CBR a nivel de laboratorio para once (11) especímenes de suelo, subsecuentemente realizaron once pruebas con el DCP para el material correspondiente a cada uno de los especímenes analizados en laboratorio; posteriormente realizaron la tabulación de los datos y elaboraron la ecuación de correlación entre los resultados obtenidos del DCP y CBR mediante un análisis de regresión a través de un modelo bi-logarítmico. Los resultados de su estudio dieron a conocer que el suelo para subbase se trató de un A-1-a (0), además llegaron a producir un gráfico y la ecuación  $[\text{Log}(\text{CBR}) = 2.6838 - 1.21189 * \text{Log}(\text{DCP})]$ , con un coeficiente de determinación “R<sup>2</sup>” del 95.91 %. Concluyen su investigación dando a conocer que la prueba del penetrómetro de cono dinámico podría permitir la evaluación

del CBR in-situ, como un procedimiento más práctico, económico y sobre todo confiable.

Olivos et al. (2020) de la Pontificia Universidad Católica del Perú, realizaron la investigación titulada “Métodos de obtención de parámetros geotécnicos y sus aplicaciones en suelos arenosos mediante ensayos in-situ” para el grado académico de bachiller, cuyo objetivo consistió en el desarrollo y la descripción de métodos que faciliten la obtención del valor de CBR a partir de la evaluación del suelo. Con tal fin, iniciaron con la revisión de la literatura y conceptos previos respecto al tema, para poder obtener los métodos y ecuaciones de mayor precisión y confiabilidad posibles. Los resultados de su investigación dieron a conocer que para la determinación del valor del CBR del suelo a partir de un ensayo DCP realizado en suelos arenosos, la mejor ecuación es aquella planteada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos consignada en la norma ASTM D 6951 siendo  $[CBR = 292 * (DPI)^{-1.12}]$ , siendo el DPI el índice del ensayo DCP. Finalmente, como conclusión mencionan la facilidad del uso de los datos obtenidos por el ensayo del DPI para la determinación del CBR de suelos, especialmente para zona inaccesibles donde la rápida evaluación de las condiciones del suelo es crucial.

Rodríguez (2019) de la Universidad Cesar Vallejo en su investigación “Evaluación de la resistencia de suelos con penetrómetro dinámico de cono (DCP) y relación de soporte California (CBR) in situ, Laredo – Trujillo 2018” para el grado de Ingeniero civil, tuvo el objetivo de identificar y evaluar las características de los suelos del distrito de Laredo mediante la correlación de los resultados del ensayo del penetrómetro dinámico de cono (DCP) con los del CBR in situ de diferentes tipos de suelos. Para ello, realizó la caracterización de distintos tipos de suelos de la localidad de Laredo en Trujillo, posteriormente realizó los ensayos de CBR y DCP a cada muestra correspondiente, para finalmente, elaborar una ecuación de correlación con estos valores. Los resultados de su investigación dieron lugar a la ecuación  $[CBR = 1.1351(DCP)^2 - 20.622(DCP) + 124.12]$  para suelos del tipo SW-SM (arena bien graduada con limo y grava) y SM (arena limosa) alcanzando variaciones máximas de apenas 0.4 % con un coeficientes de correlación “R” de 0.996 y un coeficiente de determinación “R<sup>2</sup>” de 0.992, y la ecuación  $[CBR = 11.176(DCP)^2 - 158.93(DCP) + 591.24]$  para suelos del tipo SP-SM (arena mal graduada con limo y grava) con una

variación máxima de 0.1 % con un coeficiente de correlación “R” de 0.995 y un coeficiente de determinación de “R<sup>2</sup>” de 0.990. En conclusión, hace énfasis en lo confiable de esta clase de resultados y la facilidad de la obtención de los mismos.

### **2.1.2. Internacionales**

Encinares y Krizzia (2022) desarrollaron el artículo de investigación titulado “Predicción del coeficiente de soporte de California (CBR) utilizando el penetrómetro de cono dinámico (DCP) para suelos del segundo distrito de la provincia de Sorsogon” para la revista *United International Journal for Research & Technology*, con el objetivo de poder determinar el valor del CBR del suelo a partir del índice del DCP de una manera precisa y rápida. En ese sentido, siguieron una metodología experimental que consistió en la extracción y caracterización de quince (15) muestras de suelo para subrasante del segundo distrito de la provincia de Sorsogon en Filipinas, el material para el ensayo de CBR fue extraído a una profundidad de 0.5 m, misma a la que fueron realizados los ensayos de penetrómetro de cono dinámico (DCP), posteriormente ordenaron los datos recolectados de los ensayos realizados para finalmente elaborar la ecuación de correlación a través de un análisis de regresión. De este modo, como resultados de su investigación obtuvieron que las muestras poseían distintas clasificaciones yendo de un A-1-b hasta un A-7-6 (13), llegando a la ecuación  $[CBR = 105.88 * (DCP)^{-0.928}]$  cuyo coeficiente de determinación “R<sup>2</sup>” fue de 0.7647. Concluye su investigación, mencionando que la ecuación de correlación tiene resultados cercanos a las condiciones del suelo de Filipinas y, por ello, es necesario realizar trabajos similares en distintas zonas dado que como método en general permite la obtención de resultados aproximados a la realidad de una manera más sencilla que la tradicional.

Portilla (2022) de la Universidad Técnica de Ambato - Ambato - Ecuador, realizó un artículo de investigación titulado “Correlación entre el CBR de laboratorio, el índice DCP y propiedades físicas y mecánicas de suelos granulares” para la revista *Conciencia Digital*, cuyo objetivo consistió en la elaboración de una ecuación de correlación para la determinación del valor del CBR del suelo considerando el resultado del ensayo del penetrómetro de cono dinámico. Con tal fin, siguió una metodología que consistió en la extracción de treinta (30) muestras de suelos granulares del denominado callejón interandino de la carretera panamericana en Ecuador, cada 14 km, estos suelos fueron caracterizados respecto a su granulometría, límites de Atterberg, Proctor

modificado, DCP y CBR, pudiendo clasificarlos y determinar sus características, posteriormente elaboró la ecuación. Es así que, los resultados de su investigación dieron a conocer que los suelos presentaron diversas clasificaciones que fueron de A-2-4 a A-5 (5), mientras que al relacionar los valores de CBR y DCP obtuvo la ecuación  $[CBR = 425.21 * (DCP)^{-1.017}]$ , con un coeficiente de determinación “R<sup>2</sup>” de 0.533, sin embargo, a pesar de tener un valor de R<sup>2</sup> tan bajo, logró demostrar que al haber obtenido su propia ecuación, esta era mucho más precisa que la planteada en la norma ASTM D 6951, al menos para la zona de estudio. Concluye su investigación mencionando que las variaciones entre los valores de CBR estimados y los hallados en laboratorio tienden a diferir debido a las distintas características del suelo como material, así como también, las condiciones naturales del suelo al momento de haber realizado el ensayo DCP.

Mendonca et al. (2018) de la Universidad de New Hampshire, Durham, NH, Estados Unidos, realizaron un artículo de investigación titulado “Estudio de correlación entre los índices CBR y DCP de dos suelos tropicales del Nordeste Brasileño como instrumento de control tecnológico in situ” con el objetivo de establecer las correlaciones existentes entre el índice de penetración del cono dinámico (DCP) y el índice de capacidad de soporte de California (CBR). Para ello realizaron la extracción de muestras de dos suelos tropicales halladas en la localidad de Natal en Rio Grande do Norte en Brasil, luego siguieron con la caracterización de muestra a nivel de laboratorio iniciando con la granulometría, luego determinaron la densidad de los materiales, límites de Atterberg y ensayo de Proctor modificado, finalmente realizaron los ensayos de DCP y CBR. Los resultados de su investigación dieron a conocer la existencia de suelos clasificados como A-2-4 según AASHTO, viniendo a ser una arena limosa SM y una arena limosa bien graduada SM-SW, para el primero suelo obtuvieron la ecuación de correlación de  $[CBR = 1012.6 * (DCP)^{-1.463}]$  con un índice de determinación de 90.39 %, y para el segundo tipo de suelo la ecuación  $[CBR = 34662 * (DCP)^{-2.037}]$  y coeficiente de determinación R<sup>2</sup> de 90.87 %. Concluyen su investigación mencionando la necesidad de estandarizar la metodología para establecer las relaciones entre el DCP y el CBR de suelos, como una alternativa rápida y eficiente para la determinación de la capacidad de suelos.

## 2.2. Bases teóricas o científicas

### 2.2.1. Relación de soporte de California (CBR)

El CBR (siglas en inglés de “relación de soporte de California”) es un índice utilizado en ingeniería de pavimentos para evaluar la capacidad de soporte de los suelos. Se basa en la relación entre la presión aplicada a un suelo y la presión necesaria para producir una penetración específica en el suelo. El CBR se expresa como un porcentaje y se determina mediante ensayos de laboratorio (Coronado, 2002).

La determinación de este valor y los parámetros de los equipos de laboratorio para el ensayo se encuentran en la norma MTC E 132 en el Manual de Ensayo de Materiales del MTC (2016) donde se describe que, el ensayo de CBR consiste en cargar una muestra compactada de suelo en una muestra de ensayo y medir la resistencia del suelo a la penetración de un pistón. La carga se aplica gradualmente para medir la deformación o penetración en función de la carga aplicada. El valor del CBR se obtiene al dividir la presión requerida para producir una penetración determinada en el suelo de interés, entre la presión requerida para lograr la misma penetración en muestra de suelo estándar, generalmente material granular bien compactado, entonces, el resultado se expresa en porcentaje.

El CBR se utiliza para evaluar la calidad y capacidad de soporte de los suelos en la construcción de carreteras, pavimentos, pistas de aterrizaje y otras estructuras donde es crucial conocer la resistencia del suelo, permitiendo al ingeniero responsable del diseño de pavimentos determinar si el suelo es adecuado para soportar las cargas esperadas o si requerirá de algún tipo de tratamiento o de plano el reemplazo del material. Es así que, el MTC (2013) en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción proporciona los valores mínimos que deben tener los suelos para su uso en las capas de pavimentos según se presenta en la tabla adjunta a continuación:

Tabla 2.1. Valores mínimos de CBR de suelos.

Capa	Valor mínimo (%)	Observación
Subrasante	6.00	-
Afirmado	40.00	-
Subbase granular	40.00	-
Base granular	80.00	Tráfico menor a $10^6$ de ejes equivalentes
	100.00	Tráfico mayor o igual a $10^6$ de ejes equivalentes

Fuente: MTC (2013).

### 2.2.2. Penetración dinámica de cono (DCP)

El ensayo DCP (siglas en inglés de “penetración dinámica de cono”) es una prueba utilizada en ingeniería geotécnica para determinar la resistencia y compacidad de los suelos. Consiste en la penetración dinámica de un cono en el suelo mediante golpes repetitivos, lo que permite obtener información sobre la capacidad de soporte y las propiedades del suelo (Aragundi et al., 2020).

Durante el ensayo DCP, se introduce un cono con una punta cónica en el suelo y se aplica una serie de golpes en la parte superior del cono mediante un martillo, esta energía generada por los golpes hace que el cono penetre en el suelo a una velocidad constante, de este modo, se registra la profundidad de penetración del cono después de cada golpe y se analizan los datos obtenidos (Aragundi et al., 2020).

A continuación, la siguiente figura presenta el equipo utilizado en el ensayo y sus partes:

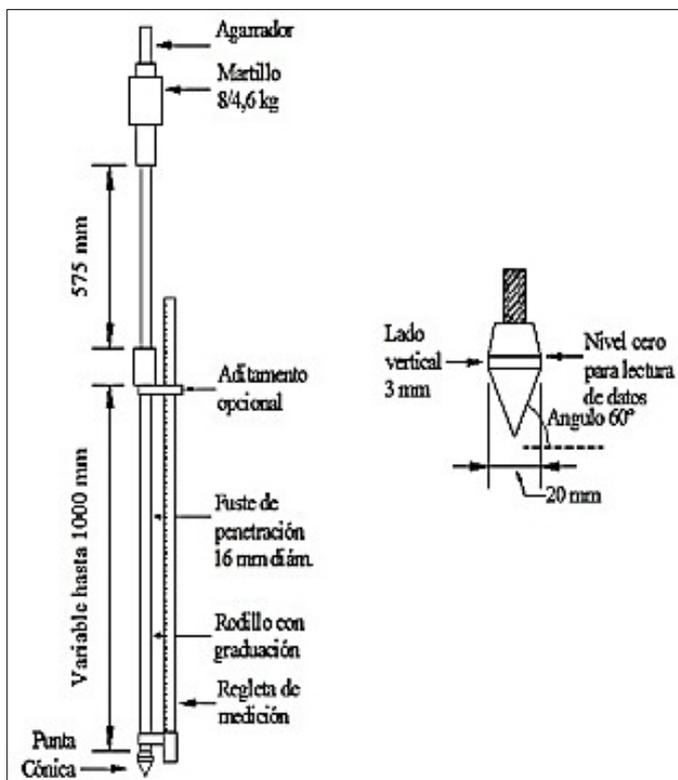


Figura 2.1. Cono dinámico de penetración para el ensayo DCP.  
Fuente: Aragundi et al. (2020).

El ensayo DCP proporciona información sobre la resistencia del suelo en función de la penetración del cono y la energía aplicada. Se utilizan diferentes criterios

y correlaciones para interpretar los resultados del ensayo y determinar propiedades del suelo como el índice de penetración dinámica (DPI) y el módulo de reacción del suelo (MR), por lo que también es relacionado con el CBR en los estudios del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos consignada en la norma ASTM D 6951, teniendo una fórmula de correlación para los suelos de Estados Unidos que se muestra a continuación (Aragundi et al., 2020).

$$CBR = 292 \times (DPI) - 1.12$$

Donde:

- *CBR* : Valor de CBR (%)
- *DPI* : Índice de penetración dinámica (mm/golpe)

Esta fórmula nos da una idea de la relación del DCP y el CBR, sin embargo, requiere de un ajuste a las características del suelo de acuerdo a su granulometría y ubicación (Aragundi et al., 2020).

Las ventajas del ensayo DCP radican en que es rápido, económico y portátil, lo que lo hace especialmente útil en trabajos de campo y para el control de calidad durante la construcción de carreteras, pavimentos y cimentaciones. Permite evaluar la compacidad, la uniformidad y la resistencia del suelo de una manera sencilla y eficiente, proporcionando datos relevantes para el diseño geotécnico y la toma de decisiones en proyectos de ingeniería civil (Aragundi et al., 2020).

### **2.2.3. Suelos arcillosos**

Los suelos arcillosos son un tipo de suelo que se caracteriza por tener una alta proporción de partículas de arcilla en su composición, presentando granulometrías con gran cantidad del material como pasante de la malla del tamiz estandarizado N° 200, es decir, presenta partículas con diámetros menores a los 0.075 mm, por lo que es fácil deducir que su comportamiento será distinto al presentado por suelos con una mayor cantidad de partículas grandes (MTC, 2014).

La arcilla es un tipo de material sedimentario fino y cohesionado, compuesto principalmente por minerales de silicato de aluminio hidratados. Estos minerales de arcilla son muy pequeños y poseen una estructura cristalina laminar, lo que les confiere propiedades específicas (Braja, 2015).

Los suelos arcillosos son conocidos por su alta plasticidad y capacidad de retener agua. Debido a su estructura cristalina laminar, las partículas de arcilla tienen una gran capacidad de atracción electrostática y pueden retener grandes cantidades de agua en sus espacios interlaminares. Esto hace que los suelos arcillosos tiendan a ser pegajosos y maleables cuando están húmedos, pero se vuelvan duros y compactos cuando se secan (Braja, 2015).

En términos de ingeniería geotécnica e ingeniería civil orientada a la construcción de pavimentos, los suelos arcillosos presentan desafíos particulares debido a sus propiedades. Por ejemplo, debido a su alta plasticidad, los suelos arcillosos pueden sufrir grandes cambios de volumen con la variación de la humedad, lo que puede dar lugar a problemas de contracción y expansión. Además, su alta retención de agua puede afectar su capacidad de soporte y estabilidad (Braja, 2015).

#### **2.2.4. Suelos granulares**

Por otro lado, los suelos granulares son un tipo de suelo que se compone principalmente de partículas de tamaño más grande, como arena, grava y cantos rodados. Estas partículas son aquellas que son retenidas en la malla del tamiz estandarizado N° 200, siendo de diámetros mayores a los 0.075 mm, siendo más grandes que las partículas de arcilla y limo, lo que les confiere propiedades distintas (MTC, 2014).

Los suelos granulares son conocidos por su capacidad de drenaje y por tener una baja retención de agua. Debido a la forma y tamaño de las partículas, los espacios entre ellas permiten que el agua fluya fácilmente a través del suelo, lo que facilita el drenaje y evita la acumulación de agua. Esta característica hace que los suelos granulares sean menos propensos a problemas de saturación y erosión (Braja, 2015).

En el campo de la ingeniería civil, los suelos granulares son ampliamente utilizados en la construcción de estructuras como carreteras, pavimentos y cimentaciones. Debido a su buena capacidad de drenaje y estabilidad, los suelos granulares proporcionan una base sólida y resistente para las estructuras (Braja, 2015).

Es importante tener en cuenta que los suelos granulares pueden variar en tamaño y composición. Desde suelos predominantemente arenosos hasta aquellos con una mayor proporción de grava y cantos rodados, la clasificación de los suelos granulares se

basa en el tamaño y la distribución de las partículas, esto se muestra en la Tabla 2.2. Estas diferencias en la composición pueden influir en las propiedades y el comportamiento del suelo, así como en su uso y aplicaciones en proyectos de ingeniería (MTC, 2014).

Tabla 2.2. Clasificación de partículas de suelos granulares.

Denominación	Tamaño (mm)	
	Mínimo	Máximo
Grava	75.000	4.750
Arena gruesa	4.750	2.000
Arena media	2.000	0.425
Arena fina	0.425	0.075

Fuente: MTC (2014).

### 2.2.5. Función matemática

Una función matemática es una relación entre conjuntos de elementos, donde cada elemento del conjunto de entrada (dominio) está asociado a un único elemento del conjunto de salida (codominio). En términos más simples, una función asigna un valor de salida a cada valor de entrada de acuerdo con una regla o una fórmula establecida (Leithold, 1998).

Una función matemática se denota generalmente por una letra, como "f", seguida de paréntesis que contienen el valor de entrada. Por ejemplo, si tenemos una función matemática "f(x)", donde "x" representa el valor de entrada, entonces la función nos dará un valor de salida "f(x)" (Leithold, 1998).

Las funciones matemáticas pueden ser expresadas de diferentes formas, como ecuaciones algebraicas, expresiones trigonométricas, exponenciales, logarítmicas, entre otras. Estas funciones pueden representar relaciones numéricas, gráficas, geométricas, o la relación entre el DCP y CBR en este caso particular, entre los valores de entrada y salida (Leithold, 1998).

En resumen, una función matemática es una regla que asigna a cada valor de entrada un valor de salida único, permitiéndonos describir y comprender las relaciones entre diferentes variables y fenómenos matemáticos (Leithold, 1998).

## 2.3. Marco conceptual

**Pendiente o inclinación.** - Inclinación o desnivel que presenta el terreno. Es una medida que indica el grado de la inclinación y se expresa en porcentaje, grados o en

forma de fracción. Una pendiente del suelo pronunciada puede afectar la estabilidad de las estructuras (MTC, 2018).

**Profundidad.** - Se refiere al nivel o estrato del suelo en el que se apoya la base de una construcción de edificación o carretera que fue excavada a siguiendo los lineamientos establecidos en el expediente o planos (MTC, 2018).

**Ensayo de California Bearing Ratio (CBR).** - Con el fin de determinar esto, se llevará a cabo un análisis estratigráfico para cada tramo o sector homogéneo en estudio. A partir de esta información, se seleccionarán los ensayos necesarios para establecer el Índice de Soporte California (CBR), el cual se refiere al 95 % de la densidad seca máxima y a una penetración de carga de 2.54 mm. (MTC, 2013).

**Suelo arcilloso.** – Existen tres categorías de suelos arcillosos: caolinitas, montmorillonita e illitas. Dentro de estas categorías, la montmorillonita se caracteriza por su alta susceptibilidad a la inestabilidad provocada por el agua (Villalta & Chang, 2022).

**Granulometría.** – Puede definirse a la granulometría en mecánica de suelos como la distribución de las partículas de los áridos respecto a su tamaño que conforman un suelo, permitiendo su clasificación de acuerdo a la metodología AASHTO o SUCS (MTC, 2014).

**Plasticidad.** – La plasticidad es aquella propiedad medida en mecánica de suelos como el comportamiento ante humedad que presenta una muestra de material, este comportamiento se cuantifica a través de límites que pueden determinarse a través de los ensayos de los límites de Atterberg (MTC, 2014).

**Pavimentos.** – Se define como la estructura constituida por un conjunto de capas superpuestas una sobre otra con el fin de ofrecer una superficie adecuada para el tránsito vehicular (Coronado, 2002).

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS**

### **3.1. Hipótesis general**

La función matemática que determinará el CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono es significativo.

### **3.2. Hipótesis específicas**

- a) La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos es significativo.
- b) La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares es significativo.
- c) La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos - granulares es significativo.

### **3.3. Variables**

#### **3.3.1. Definición conceptual de las variables**

**CBR.** – Es la relación entre la presión aplicada a un suelo y la presión necesaria para producir una penetración específica en el suelo, expresándose como un porcentaje y se determina mediante ensayos de laboratorio (Coronado, 2002).

**Función Matemática.** - Se define como una correspondencia entre dos conjuntos, en la que cada elemento del primer conjunto se relaciona de forma exclusiva con un solo elemento del segundo conjunto. En términos más técnicos, se trata de una regla que asigna a cada elemento numérico de un conjunto denominado dominio, un único número perteneciente a otro conjunto llamado codominio (Mendonca et al., 2018).

### 3.3.2. Definición operacional de las variables

Asimismo, se tiene la definición operacional de las variables:

**CBR.** – La operacionalización de esta variable estuvo relacionada en primer lugar con el método indirecto propuesto en la presente investigación, por lo cual la capacidad de soporte del suelo fue hallada a través de una función matemática derivada del ensayo DCP el cual se obtuvo para los tipos de suelos arcillosos, granulares y arcillosos – granulares.

**FUNCIÓN MATEMÁTICA.** – La operacionalización de esta variable estuvo relacionada en primer lugar con el método indirecto propuesto en la presente investigación para hallar el CBR teórico a través de la aplicación de una función matemática de acuerdo a los resultados del ensayo DCP en suelos granulares, y en segundo lugar al ensayo de CBR estándar realizado a nivel de laboratorio, para finalmente realizar la comparación de los valores obtenidos por ambos métodos.

### 3.3.3. Operacionalización de las variables

A continuación, se adjunta la operacionalización de las variables de la presente investigación.

Tabla 3.3 Operacionalización de las variables.

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad
Variable 1: CBR	CBR hallado in situ	Profundidad	mm
		Número de golpes	golpe
	CBR hallado en laboratorio	CBR al 95 % de la MDS	%
		CBR al 100 % de la MDS	%
Variable 2: Función matemática	Regresión lineal ( $y = a + bx$ )	Valor de la variable dependiente (y)	Adimensional
		Ordenada o intercepción (a)	Adimensional
		Pendiente o inclinación (b)	Adimensional
		Valor de la variable independiente o predictora (x)	Adimensional

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1. Método de investigación**

El método científico, según lo expuesto por Bernal (2010), brinda la secuencia ordenada que debe seguir una investigación con el fin de asegurar la confiabilidad de los resultados y permitir a otros investigadores replicar el estudio al sistematizar el proceso.

En el marco de la presente investigación, se adoptará el método científico como enfoque principal, lo que implica la consideración de varios elementos fundamentales. En primer lugar, se formulará claramente el problema a investigar, identificando las variables relevantes y estableciendo los objetivos específicos. A continuación, se planteará una hipótesis que servirá como base para el estudio, la cual será diseñada de manera rigurosa, en concordancia con las normas vigentes, definiendo las herramientas y los métodos necesarios para recopilar datos válidos y confiables. Una vez completada la etapa experimental, se procederá al análisis de los resultados obtenidos. Este análisis permitirá evaluar si los datos respaldan o refutan las hipótesis planteadas, proporcionando así información relevante para extraer conclusiones.

### **4.2. Tipo de investigación**

Según lo expuesto por Borja (2016), se entiende por investigación tipo aplicada aquella que busca resolver problemas prácticos mediante la aplicación inmediata de la teoría de algún tema específico.

En el contexto de la presente investigación, se buscó estimar los valores de CBR a partir de la aplicación de funciones matemáticas que se basan en los resultados

obtenidos del índice dinámico del penetrómetro de cono de suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos granulares. Por lo tanto, esta investigación se clasificó como tipo aplicada, ya que se centra en la búsqueda de una solución práctica a través de la teoría y conocimientos respecto a la mecánica de suelos.

#### **4.3. Nivel de investigación**

El nivel de investigación, de acuerdo con la descripción proporcionada por Hernández et al. (2014), establece los alcances de la investigación. En el caso de una investigación correlacional, el investigador busca determinar el grado de relación entre variables sin considerar ninguna como dependiente e independiente; asimismo, se considerará al descriptivo pues se describirá cada una de las variables.

Siguiendo esta explicación, el desarrollo de la presente investigación se situó en un nivel correlacional y descriptivo. Ya que se determinó y analizó las relaciones identificadas entre los resultados del CBR y el DCP de suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares mediante la creación de funciones matemáticas. Se enfocó en identificar y analizar la relación existente entre estas propiedades respecto a la capacidad de soporte del suelo.

#### **4.4. Diseño de la investigación**

Según lo establecido por Borja (2016), el diseño de investigación guía la forma en que se probarán las hipótesis planteadas en un inicio, teniendo en cuenta si se realizarán cambios en las variables de estudio o no.

Dado que, en el contexto de la presente investigación, no se buscó alterar ninguna de las propiedades del suelo natural, sino que se estudiaron tal como se presentan en la realidad, se empleó un diseño no experimental.

#### **4.5. Población y muestra**

##### **4.5.1. Población**

Para el desarrollo de la presente investigación, la población estuvo constituida por los valores respecto a la relación de soporte de California (CBR) y DCP para los suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares del distrito y provincia de Huancayo.

#### 4.5.2. Muestra

Asimismo, la muestra fue seleccionada a través de un muestro no probabilístico intencional y estuvo conformada por ciento sesenta y dos (162) ensayos de suelos, siendo cincuenta y cuatro (54) correspondientes a la extracción de materiales de suelos arcillosos, cincuenta y cuatro (54) correspondientes al material de suelos granulares y los otros cincuenta y cuatro (54) para el estudio de las muestras de suelos arcillosos - granulares.

Sumado a ello, en la tabla adjunta a continuación se presentan los ensayos que fueron realizados a las muestras anteriormente descritas.

Tabla 4.4. Muestra de la investigación.

<b>Ensayos</b>	<b>Suelos arcillosos</b>	<b>Suelos granulares</b>	<b>Suelos arcillosos - granulares</b>
Caracterización granulométrica	3	3	3
Límites de Atterberg	3	3	3
Proctor modificado	3	3	3
Índice dinámico del penetrómetro de cono	15	15	15
CBR al 95 % de la MDS	15	15	15
CBR al 100 % de la MDS	15	15	15
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

#### 4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 4.6.1. Técnicas

En el transcurso de la presente investigación, se empleó como técnica principal la observación, ya que posibilitó la identificación de las características de los suelos arcillosos, granulares y arcillosos - granulares a través de los ensayos de mecánica de suelos realizados en el laboratorio. Asimismo, la observación permitió validar los resultados obtenidos mediante la aplicación de funciones matemáticas para estimar el CBR de los suelos.

##### 4.6.2. Instrumentos

De acuerdo con lo planteado por Palella y Martins (2012), los instrumentos de investigación se refieren a los recursos disponibles para el investigador con el fin de obtener los datos del fenómeno que se desea estudiar. En el contexto de la presente

investigación, los instrumentos utilizados consistieron en fichas de registro diseñadas según las especificaciones establecidas en las normas técnicas peruanas (NTP) y el Manual de Ensayo de Materiales del MTC (2016). Estas fichas de registro fueron empleadas en cada uno de los ensayos de mecánica de suelos realizados en el laboratorio, con el propósito de caracterizar los suelos arcillosos y granulares de una manera confiable.

#### **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio fueron organizados según el tipo de suelo, ya sea arcilloso, granular o arcilloso - granular. Estos datos fueron sometidos a un análisis descriptivo utilizando el software Microsoft Excel. A continuación, se elaboraron las funciones matemáticas de correlación, para la estadística inferencial se utilizaron el software IBM SPSS Statistics con los datos de cada tipo de suelo.

Este análisis estadístico permitió evaluar la concordancia entre los valores de CBR estimados y los valores reales, lo que permitió determinar la precisión de las funciones usadas con el factor de relación “ $R^2$ ”. De esta manera, se demostró la validez de los modelos matemáticos en la estimación de la capacidad de soporte del CBR.

En resumen, se llevó a cabo un proceso que abarcó la organización de los datos, el análisis descriptivo, las estimaciones de CBR a partir del índice dinámico del penetrómetro de cono, la comparación con los valores reales y el análisis estadístico. Todo esto permitió llegar a una conclusión sobre la precisión del CBR estimado y hallar las funciones matemáticas.

En el marco de esta investigación, el procesamiento de la información involucró la evaluación de las características de los suelos arcillosos y granulares. Posteriormente, se elaboraron funciones matemáticas que relacionen los valores del índice de DCP y el CBR de estos suelos, hallando también el factor de relación “ $R^2$ ” para cada caso. De esta manera, se pudo determinar la precisión y fiabilidad de cada función en la estimación de la capacidad de soporte de los suelos, tanto en suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares.

#### **4.8. Aspectos éticos de la investigación**

Durante el desarrollo de la investigación no se afectó al medio ambiente ni personas. En cuanto a los resultados, estos no fueron manipulados por ningún medio, por ende, se asegurará la calidad y fiabilidad de estos.

## **CAPÍTULO V: RESULTADOS**

### **5.1. Descripción del diseño tecnológico**

Con el objetivo de recolectar la información necesaria para calcular los valores de CBR de los suelos, se llevó a cabo la caracterización de los suelos arcillosos, granulares y arcillosos granulares, considerados en esta investigación. A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio realizados con respecto al tamaño de las partículas, características físicas y propiedades mecánicas.

#### **5.1.1. Granulometría**

##### **Suelo arcilloso**

Inicialmente, se llevó a cabo la caracterización de los agregados como paso inicial de la investigación. Para lograr esto, se recolectó muestras de la calicata cuyo suelo fue arcilloso, las cuales fueron llevados al laboratorio para someterlos a los ensayos pertinentes. Estos ensayos se llevaron a cabo siguiendo las normativas establecidas, utilizando tamices previamente estandarizados. Es crucial analizar la granulometría de cada muestra de la calicata, ya que esto permitirá determinar las propiedades del material y estimar los valores de CBR.

Como se puede apreciar en la Tabla 5.5, se cuenta con los resultados de los porcentajes pasantes de cada tamiz por el cual fue ensayado, teniendo así que por el tamiz N° 4 el porcentaje que pasa fue de 97.9 % mientras que para el tamiz N° 200 el material pasante fue de 90.1 %, lo cual de los resultados se contó con un 2.09 %, arena

7.86 % y finos 90.05 %, obteniendo una clasificación según SUCS de CL (Arcilla de baja plasticidad) y de acuerdo al método AASHTO una clasificación A-6(22) (Arcilloso - Limoso).

Tabla 5.5. Granulometría en el suelo arcilloso SA-M1 (1).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100
2"	50.0	100
1 ½"	37.5	100
1 "	25.0	100
¾ "	19.0	100
⅜ "	9.50	99.3
Nº 4	4.75	97.9
Nº 10	2.00	96.6
Nº 20	0.85	95.2
Nº 40	0.425	94
Nº 60	0.250	92.4
Nº 140	0.106	90.2
Nº 200	0.075	90.1

En referencia a este resultado, la Figura 5.2, ilustra la disposición de los tamaños de las partículas del suelo arcilloso empleado en la investigación actual.

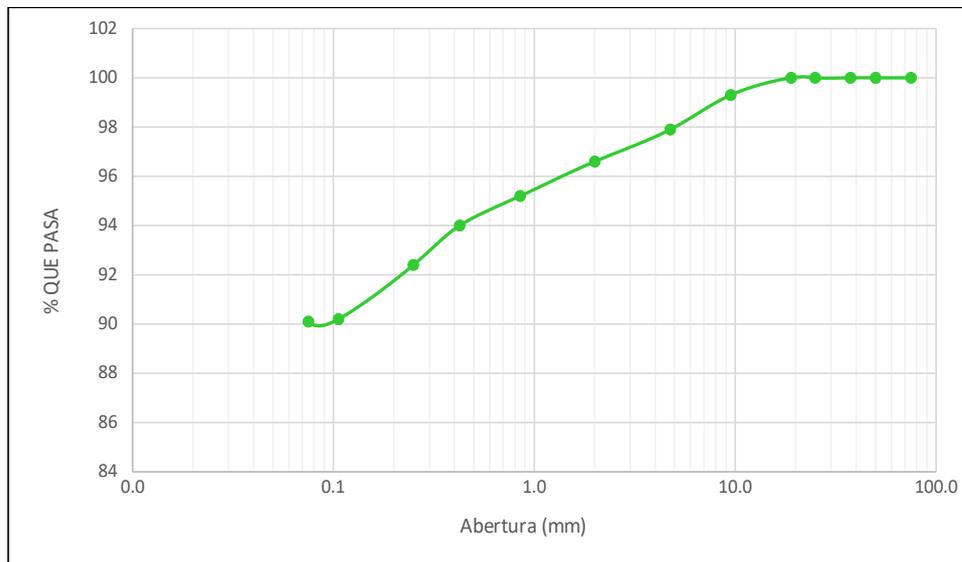


Figura 5.2. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SA-M1 (1).

De acuerdo a lo denotado en la Tabla 5.6, se aprecian que los resultados de los porcentajes pasantes se encuentran dentro de un rango del 90 % al 100% lo cual se puede denotar que se cuenta con mayor presencia de material fino.

Tabla 5.6. Granulometría en el suelo arcilloso SA-M1 (2).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100
2"	50.0	100
1 ½"	37.5	100
1 "	25.0	100
¾ "	19.0	100
⅜ "	9.50	99.3
Nº 4	4.75	97.9
Nº 10	2.00	96.6
Nº 20	0.85	95.2
Nº 40	0.425	94
Nº 60	0.250	92.4
Nº 140	0.106	90.2
Nº 200	0.075	90.1

La curva granulométrica ilustrada en la Figura 5.3, denota la distribución de las partículas del suelo arcilloso de la muestra SA-M1 (2).

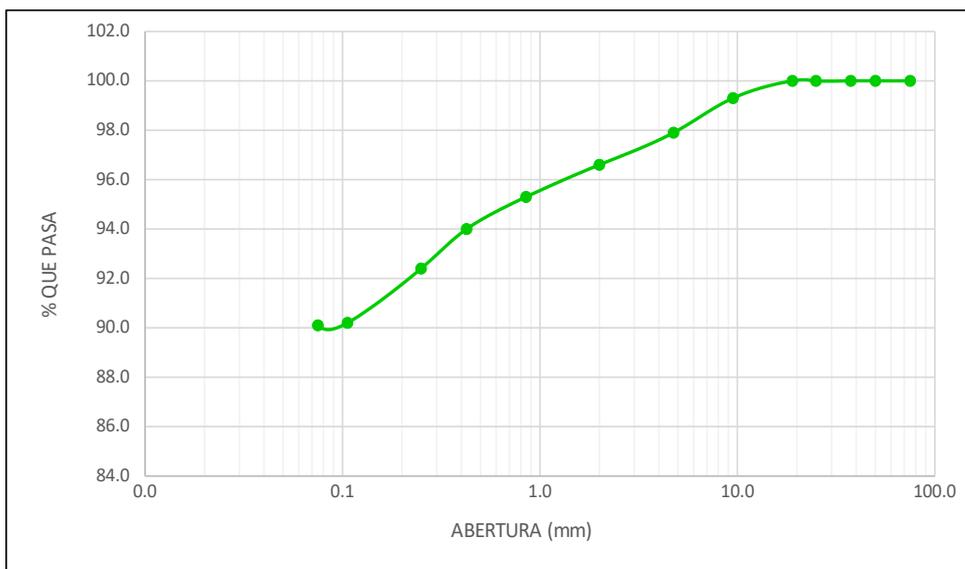


Figura 5.3. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SA-M1 (2).

Al realizar el tamizado de las muestras en el ensayo granulométrico del suelo arcilloso se apreció que los resultados de los porcentajes pasantes por las distintas mallas presentan resultados similares esto debido a que las muestras pertenecen a la misma calicata suelo arcilloso. En este caso se optó por realizar la granulometría por triplicado para poder sacar un promedio de ellos y saber qué tipo de material es exactamente.

Tabla 5.7. Granulometría en el suelo arcilloso SA-M1 (3).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100
2"	50.0	100
1 ½"	37.5	100
1 "	25.0	100
¾ "	19.0	100
⅜ "	9.50	99.3
Nº 4	4.75	97.9
Nº 10	2.00	96.6
Nº 20	0.85	95.2
Nº 40	0.425	94
Nº 60	0.250	92.4
Nº 140	0.106	90.2
Nº 200	0.075	90.1

Según los datos obtenidos, se llevó a cabo la representación de la curva granulométrica de acuerdo a lo evidenciado en la Figura 5.4.

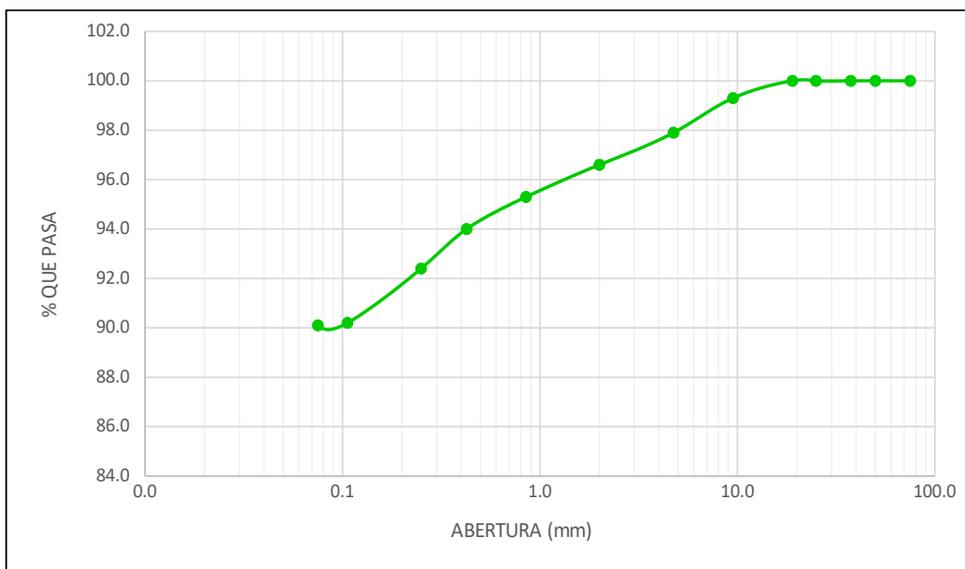


Figura 5.4. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SA-M1 (3).

### Suelo granular

Respecto al suelo granular se realizó una calicata tomando 3 muestras representativas de dicho material para ser procesado en laboratorio y hallar su respectiva granulometría identificando así en la presente Tabla 5.8, los resultados obtenidos del cual se infiere que, por el tamiz Nº 4 se tiene un pasante de 50 % por otro lado el porcentaje que pasa por el tamiz Nº 200 es de 22.6%, de acuerdo a los resultados observados en la tabla se tiene una proporción de grava de 49.98 %, arena 27.45 % y

finos 22.57 %. Obteniendo una clasificación según SUCS de GM (Grava Limosa con arena) y de acuerdo con el método AASHTO A-2-4(0) (Granular).

Tabla 5.8. Granulometría en el suelo granular SG-M1 (1).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100.0
2"	50.0	100.0
1 ½"	37.5	89.6
1 "	25.0	76.4
¾ "	19.0	69.6
⅜ "	9.50	57.4
Nº 4	4.75	50.0
Nº 10	2.00	44.0
Nº 20	0.85	38.3
Nº 40	0.425	32.3
Nº 60	0.250	27.7
Nº 140	0.106	23.0
Nº 200	0.075	22.6

De acuerdo a los resultados expuestos de los porcentajes pasantes en la granulometría del suelo granular se procedió a expresar mediante una curva granulométrica estos porcentajes, el cual denota la distribución de las partículas presentes en el suelo, lo cual se puede observar en la Figura 5.5.

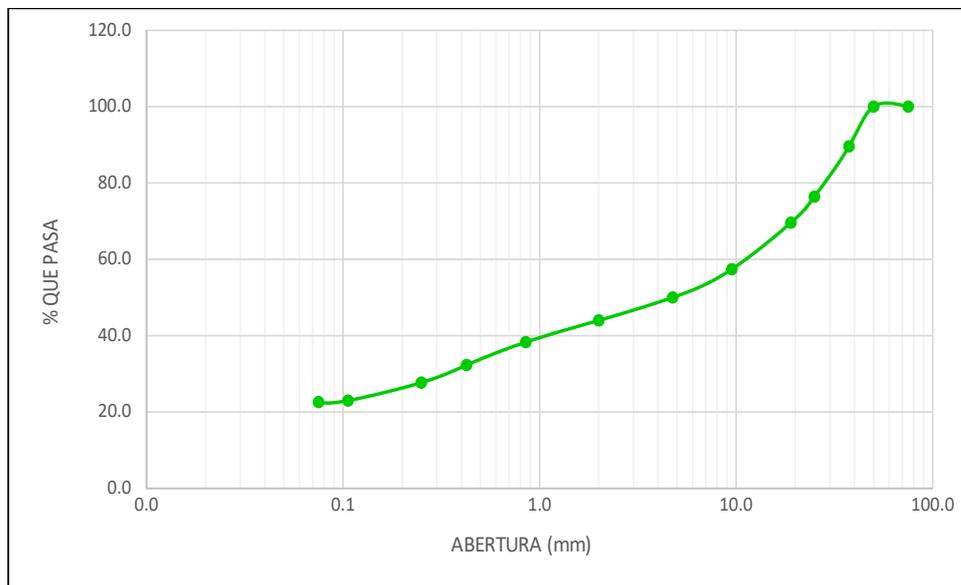


Figura 5.5. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SG-M1 (1).

En esa línea en la Tabla 5.9, se denota que, del análisis granulométrico realizado en laboratorio dio como resultado que el porcentaje que pasa por el tamiz 1 ½", este dado por un 89.6 %, por el tamiz Nº 4 se contó con un valor de 50.1 % y por el tamiz Nº 200 un pasante de 22.7 %.

Tabla 5.9. Granulometría en el suelo granular SG-M1 (2).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100.0
2"	50.0	100.0
1 ½"	37.5	89.6
1 "	25.0	76.5
¾ "	19.0	69.7
⅜ "	9.50	57.5
Nº 4	4.75	50.1
Nº 10	2.00	44.1
Nº 20	0.85	38.4
Nº 40	0.425	32.4
Nº 60	0.250	27.8
Nº 140	0.106	23.1
Nº 200	0.075	22.7

La representación gráfica de la distribución de las partículas del suelo arcilloso de la muestra SG-M1 (2) se puede observar en la curva granulométrica presentada en la Figura 5.6.

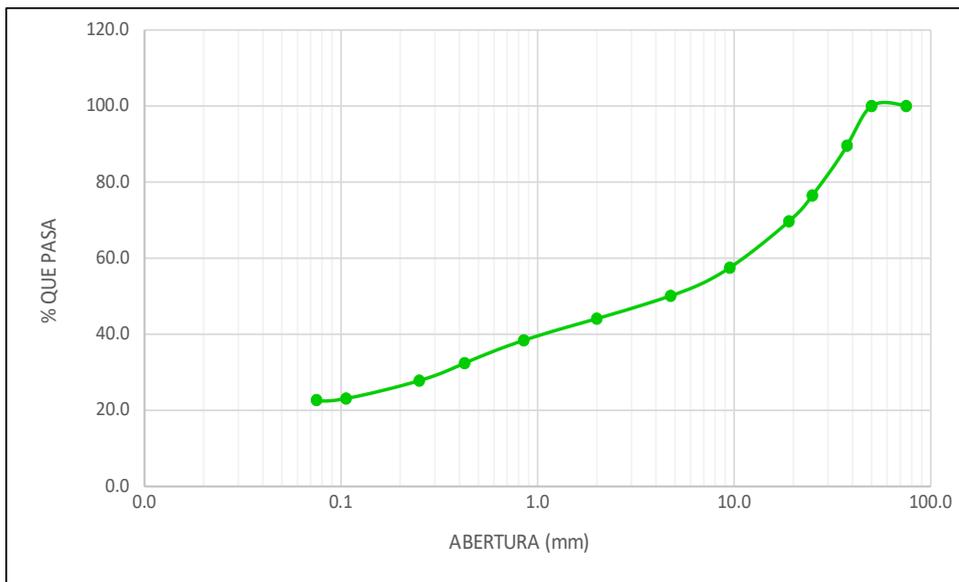


Figura 5.6. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SG-M1 (2).

En la Tabla 5.10, se aprecian los porcentajes pasantes de la evaluación de la granulometría de acuerdo a la norma NTP.339.128.1999, del cual se infiere que las proporciones halladas fueron de grava un 49.97 %, arena 27.39 % y por último un porcentaje de finos de 22.64 % siendo un suelo GM (Grava Limosa con arena) según la clasificación SUCS.

Tabla 5.10. Granulometría en el suelo granular SG-M1 (3).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100.0
2"	50.0	100.0
1 ½"	37.5	89.6
1 "	25.0	76.4
¾ "	19.0	69.4
⅜ "	9.50	57.4
N° 4	4.75	50.0
N° 10	2.00	44.1
N° 20	0.85	38.3
N° 40	0.425	32.4
N° 60	0.250	27.8
N° 140	0.106	23.1
N° 200	0.075	22.3

De acuerdo a la información recopilada, se procedió a la realización de la gráfica de la curva granulométrica basándose en los hallazgos presentados en la Tabla 5.10.

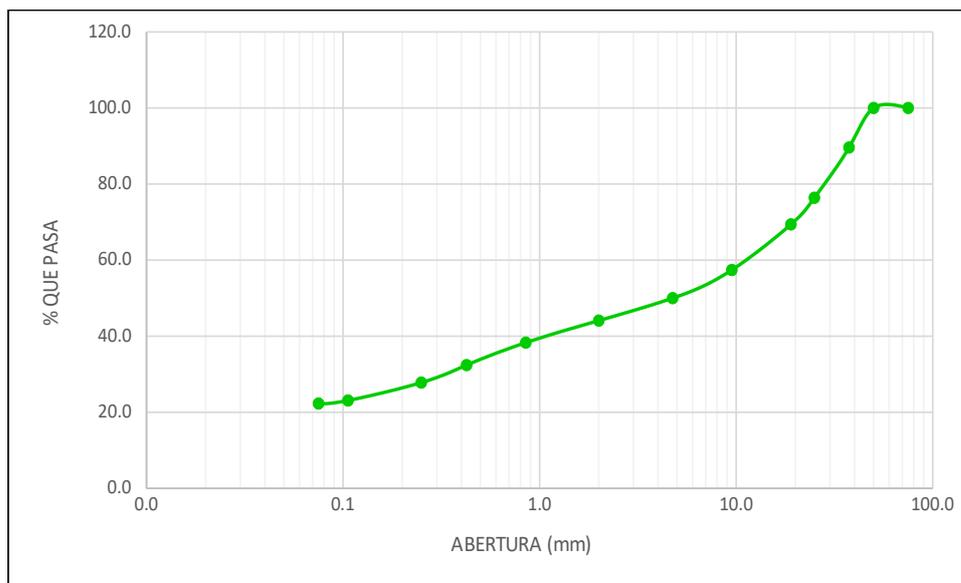


Figura 5.7. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SG-M1 (3).

### Suelo arcilloso granular

De acuerdo al ensayo granulométrico realizado en laboratorio llevado a cabo conforme a lo establecido por la NTP.339.128.1999, al suelo arcilloso granular, se contaron con los resultados presentes en la Tabla 5.11, del cual se observa que, por la malla N° 4 se tuvo un porcentaje pasante de 79.00 % mientras que por la malla N° 200 el porcentaje que pasa es 67.5 %, debido a los resultados obtenidos se concluye que, el porcentaje de gravas fue de 21.03 %, mientras tanto el porcentaje de arena es de 11.47 % y consecuentemente el porcentaje de finos fue de 67.50 %. La clasificación obtenida

de dicho material fue de CL (Arcilla Gravosa de baja plasticidad) según SUCS y de A-6(7) (Arcilloso - Limoso) según la clasificación por AASHTO.

Tabla 5.11. Granulometría en el suelo arcilloso granular SGA-M1 (1).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100.0
2"	50.0	94.3
1 ½"	37.5	91.3
1 "	25.0	88.8
¾ "	19.0	86.8
⅜ "	9.50	82.7
Nº 4	4.75	79.0
Nº 10	2.00	75.5
Nº 20	0.85	72.3
Nº 40	0.425	69.9
Nº 60	0.250	68.2
Nº 140	0.106	67.5
Nº 200	0.075	67.5

En la figura de líneas más abajo, se denota la curva granulométrica del suelo arcilloso granular el cual expresa la distribución las partículas en el presente material como las retenidas en el la malla Nº 4 el cual representa la cantidad de agregado grueso presente en la muestra.

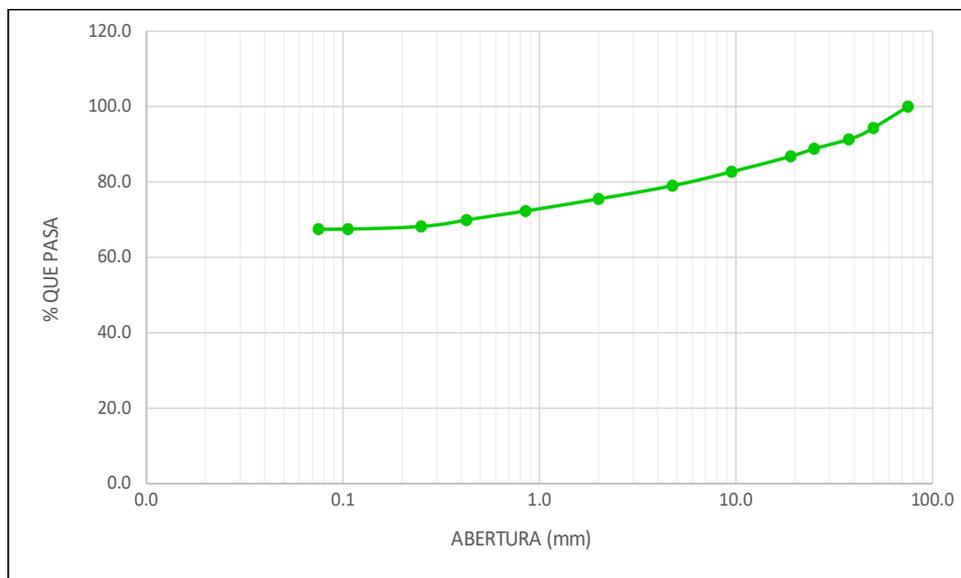


Figura 5.8. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SGA-M1 (1).

De acuerdo con los resultados del análisis granulométrico realizado en el laboratorio, se observa en la Tabla 5.12, que el material pasante empieza desde el tamiz de 2", se obtuvo un valor de 79.0 % para el tamiz número 4 y un porcentaje de 67.5 % de material que pasa a través del tamiz número 200.

Tabla 5.12. Granulometría en el suelo arcilloso granular SGA-M1 (2).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100.0
2"	50.0	94.3
1 ½"	37.5	91.3
1 "	25.0	88.8
¾ "	19.0	86.8
⅜ "	9.50	82.7
Nº 4	4.75	79.0
Nº 10	2.00	75.5
Nº 20	0.85	72.4
Nº 40	0.425	69.9
Nº 60	0.250	68.2
Nº 140	0.106	67.5
Nº 200	0.075	67.5

En la Figura 5.9, se muestra la representación de los tamaños de partículas en relación a los tamices y el porcentaje de partículas que pasan a través de ellos. Se puede observar que la curva es horizontal, lo cual indica que hay variación en los tamaños de las partículas presentes en la muestra SGA-M1 (2), y una mayor proporción de material fino.

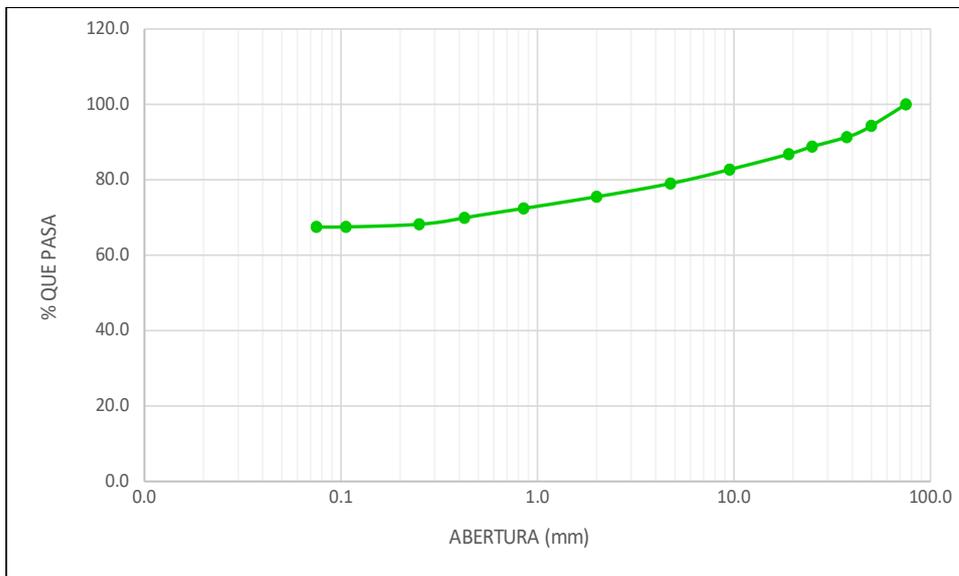


Figura 5.9. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SGA-M1 (2).

En ese sentido, según se indica en la Tabla 5.13, el análisis granulométrico llevado a cabo en el laboratorio reveló que el porcentaje de partículas que atraviesan el tamiz 2" corresponde a un 94.3 %, mientras que para el tamiz Nº 4 se obtuvo un valor del 79.00 % y para el tamiz Nº 200 se obtuvo un porcentaje de pasante de 67.05 %.

Tabla 5.13. Granulometría en el suelo arcilloso granular SGA-M1 (3).

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% que pasa
3"	75.0	100.0
2"	50.0	94.3
1 ½"	37.5	91.3
1 "	25.0	88.8
¾ "	19.0	86.8
⅜ "	9.50	82.7
Nº 4	4.75	79.0
Nº 10	2.00	75.5
Nº 20	0.85	72.3
Nº 40	0.425	69.9
Nº 60	0.250	68.2
Nº 140	0.106	67.5
Nº 200	0.075	67.5

A continuación, en la Figura 5.10, utilizando los datos previos se pudo establecer la correspondencia entre la abertura de la malla y el porcentaje de partículas que pasan a través de ella, para la generación de la curva granulométrica. se obtuvo una curva casi horizontal, lo cual sugiere que no existe un cambio significativo en el tamaño de las partículas.

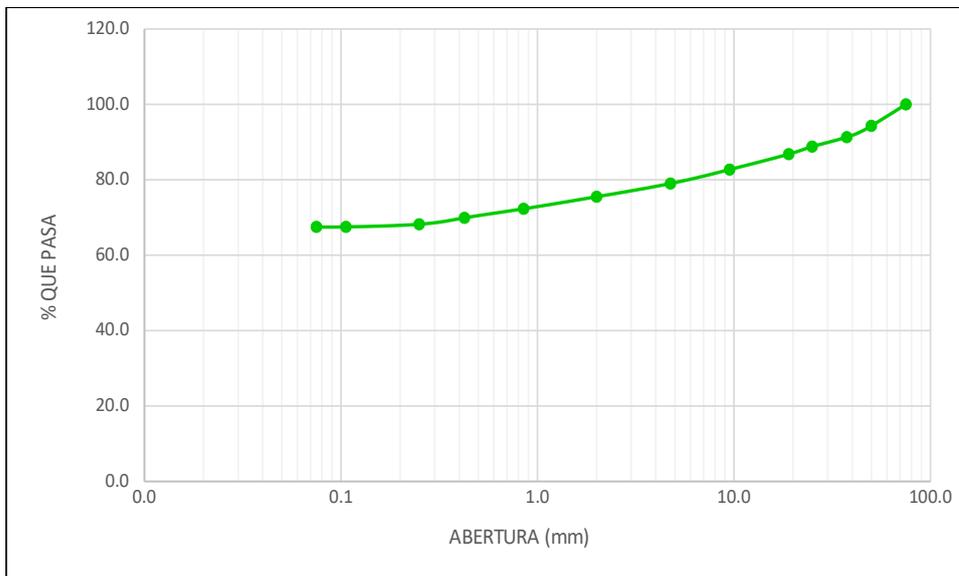


Figura 5.10. Curva granulométrica del suelo arcilloso muestra SGA-M1 (2).

### 5.1.2. Propiedades físicas del suelo

#### Suelo arcilloso

En el presente apartado, se presentan los experimentos llevados a cabo en el laboratorio, el proceso de experimentación de suelos en el laboratorio es esencial para obtener resultados y análisis precisos sobre las propiedades físicas de la muestra de

suelo arcilloso. En primer lugar, es necesario llevar a cabo la identificación y descripción de la muestra de suelo, lo que implica tomar nota de información como la ubicación de extracción, la profundidad, el tipo de suelo, la textura, entre otros.

En la Tabla 5.14, se muestran los distintos experimentos llevados a cabo en las muestras de suelo arcilloso, como la determinación del contenido de humedad, el límite líquido, el límite plástico y el índice de plasticidad. De estos resultados se puede denotar que, las muestras cuentan con un contenido de humedad de 21 %, las muestras SA-M1(1) y SA-M1(2) presentan un límite líquido de 37, por otra parte, las muestras SA-M1(1) y SA-M1(3) cuentan con un límite plástico de 11 y finalmente la muestra SA-M1(1) tiene un índice de plasticidad de 26 la cual es mayor a las muestras SA-M1(2) y SA-M1(3) quienes tienen un resultado de 25 ambos.

Tabla 5.14. Propiedades físicas del suelo arcilloso.

	SA-M1(1)	SA-M1(2)	SA-M1(3)
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	21	21	21
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	37	37	36
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	11	12	11
<b>ÍNDICE DE PLASTICIDAD</b>	26	25	25

Como se puede denotar en la figura líneas más abajo, se cuenta con la comparativa de las propiedades físicas como contenido de humedad, límite líquido, límite plástico y el índice de plasticidad del suelo arcilloso notando que las diferencias entre las muestras obtenidas en campo y evaluadas en laboratorio no presentan variaciones significativas debido a que parecen a una misma calicata.

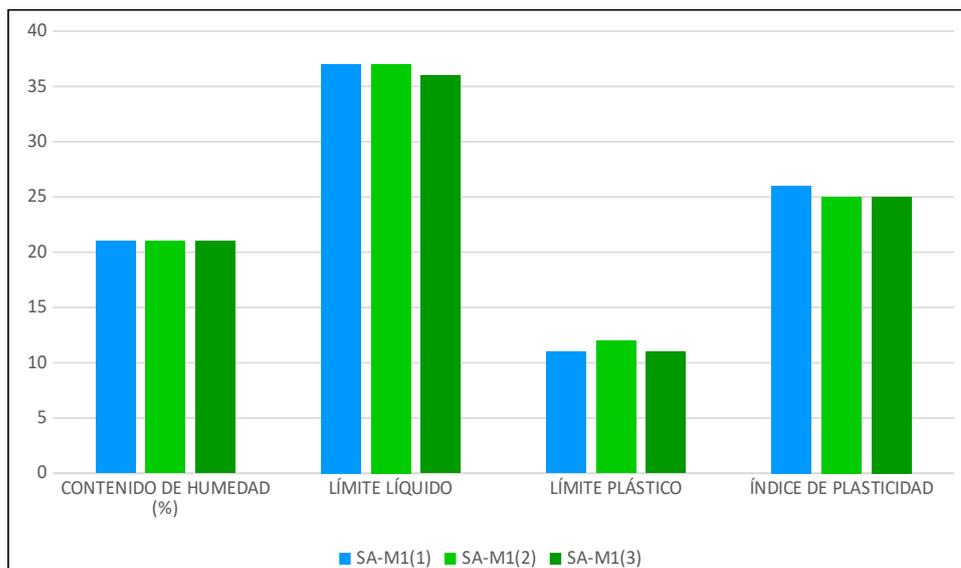


Figura 5.11. Contrastación de las propiedades físicas del suelo arcilloso.

## Suelo granular

Las características del suelo granular, constituido por partículas individuales como arena o grava, son de vital importancia para adquirir información sobre su comportamiento y respuestas en diferentes contextos. A continuación, se muestran en la Tabla 5.15, algunos de los atributos físicos indispensables para comprender este tipo de suelos, en cual notamos que el contenido de humedad que presentan las tres muestras es de 7 % así mismo estas tres muestras cuentan con un mismo índice de plasticidad de 9 y un límite plástico y líquido de 27 y 36 respectivamente para las muestras SG-M1(1) y SG-M1(2).

Tabla 5.15. Propiedades físicas del suelo granular.

	SG-M1(1)	SG-M1(2)	SG-M1(3)
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	7	7	7
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	36	36	35
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	27	27	26
<b>ÍNDICE DE PLASTICIDAD</b>	9	9	9

En esa misma línea en la Figura 5.12, se aprecian las comparaciones de las propiedades físicas observándose que, se cuenta con un contenido de humedad de 7 % evaluado respecto a los parámetros de la Norma Técnica Peruana NTP 339.127:1998 para los tres especímenes, así mismo se hallaron valores del índice de plasticidad de 9 el cual fue hallado bajo la normativa NTP 339.129:1999.

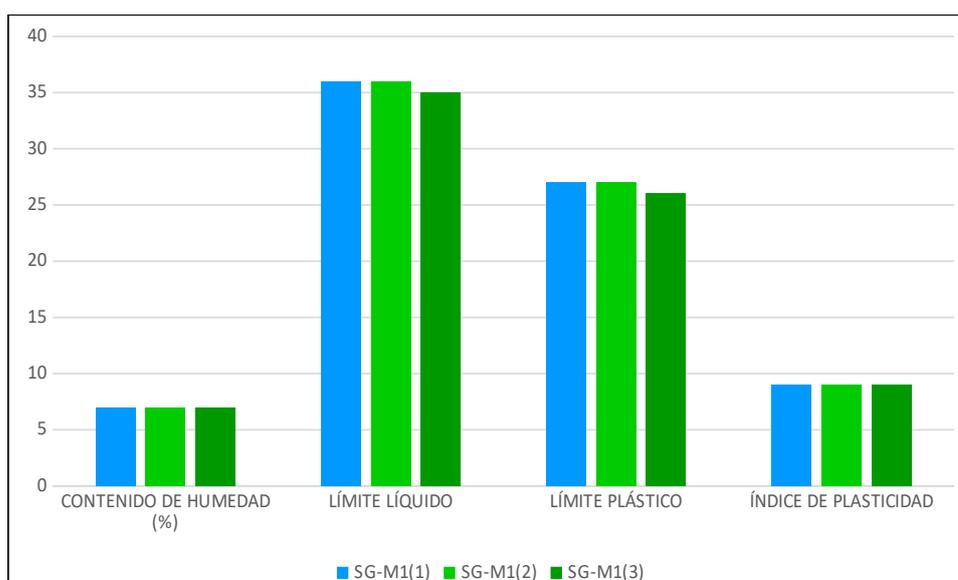


Figura 5.12. Contrastación de las propiedades físicas del suelo granular.

### Suelo arcilloso granular

Con el propósito de verificar las características físicas de los suelos arcillosos granulares, se llevaron a cabo pruebas de, contenido de humedad, límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad. En consecuencia, los resultados de estas pruebas para cada muestra de suelo se presentan en la Tabla 5.16. Además, se adjuntan los resultados del análisis de todos estos registros, como se observa que, para las tres muestras el contenido de humedad es de 11 %, así mismo cuentan con un límite líquido y plástico de 29 y 15 respectivamente, por último, el índice de plasticidad fue de 14.

Tabla 5.16. Propiedades físicas del suelo arcilloso granular.

	SG-M1(1)	SG-M1(2)	SG-M1(3)
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	11	11	11
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	29	29	29
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	15	15	15
<b>ÍNDICE DE PLASTICIDAD</b>	14	14	14

En la Figura 5.13, se llevó a cabo un análisis comparativo de diferentes niveles de las propiedades físicas del suelo arcilloso granular con el objetivo de establecer las proporciones adecuadas para posteriormente hallar la capacidad de soporte que presenta dicho suelo. Para las muestras SGA-M1(1), SGA-M1(2) y SGA-M1(3) se identificó que todas las propiedades cuentan con un mismo resultado como se evidencia en la comparación entre las barras.

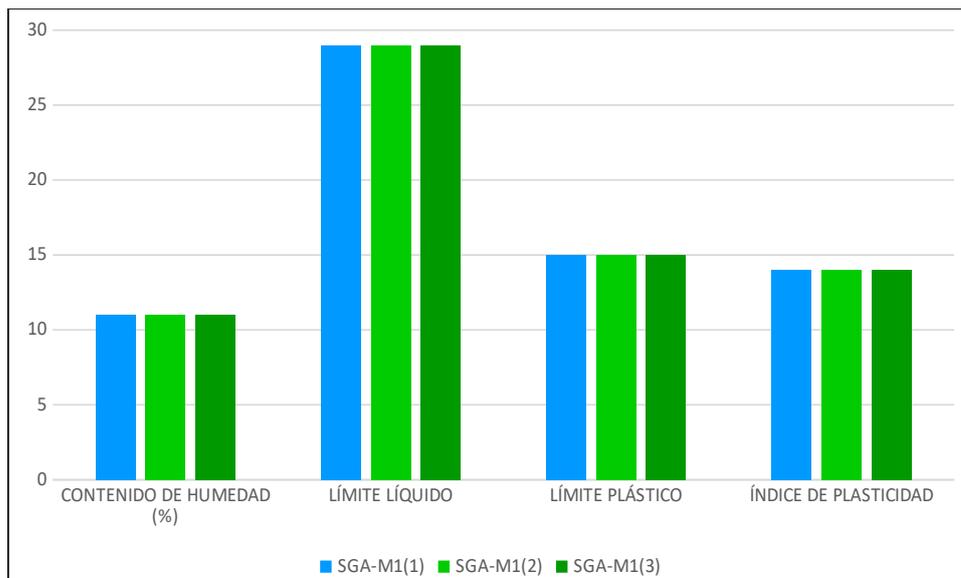


Figura 5.13. Contrastación de las propiedades físicas del suelo arcilloso granular.

### 5.1.3. Propiedades mecánicas del suelo

#### Suelo arcilloso

##### Determinación del CBR en laboratorio

La ejecución de pruebas de laboratorio en suelos es primordial para obtener datos y análisis precisos acerca de las propiedades mecánicas de una muestra de suelo, como es el caso del suelo arcilloso. En la siguiente tabla, se detallan los diferentes ensayos llevados a cabo en el laboratorio, tales como el ensayo de densidad máxima seca, contenido óptimo de humedad, CBR al 95 % de la densidad máxima seca y CBR al 100 % de la densidad máxima seca, en diferentes muestras extraídas, el cual representa a la muestra patrón debido a que este ensayo es el más óptimo en cuanto a la capacidad de soporte del suelo ya que está evaluado bajo los estrictos parámetros de la norma del Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC E 132.

Respecto a los resultados obtenidos se denota que, del análisis de las 15 muestras para la obtención del CBR al 95 % de la MDS y al CBR al 100% de la MDS, en primera instancia se obtuvo los resultados de la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad de acuerdo al ensayo preliminar Proctor modificado teniendo así una máxima densidad seca promedio de  $1.879 \text{ g/cm}^3$  cuya desviación estándar de entre sus resultados es de  $0.004 \text{ g/cm}^3$ , así mismo se contó con un óptimo contenido de humedad promedio de 13 % cuya variación estándar es de 0.00 %, por tal motivo se halló para el CBR al 95% de la M.D.S. cuyo promedio fue de 1.50 % con una variación estándar de 0.21 % y un CBR al 100 % de la M.D.S. de 2.81 el cual presenta una desviación estándar de 0.11 %.

Tabla 5.17. Propiedades mecánicas del suelo arcilloso en laboratorio.

<b>MUESTRA DE SUELO ARCILLOSO</b>	<b>MDS (<math>\text{g/cm}^3</math>)</b>	<b>OCH (%)</b>	<b>CBR AL 95% DE M.D.S.</b>	<b>CBR AL 100% DE M.D.S.</b>
SA-M1(1)	1.882	13.00	1.54	2.81
SA-M1(2)	1.882	13.00	1.63	2.81
SA-M1(3)	1.874	13.00	1.64	2.78
SA-M1(4)	1.874	13.00	1.8	2.75
SA-M1(5)	1.874	13.00	1.14	2.72
SA-M1(6)	1.874	13.00	1.24	2.7
SA-M1(7)	1.874	13.00	1.15	2.69
SA-M1(8)	1.882	13.00	1.54	2.74
SA-M1(9)	1.882	13.00	1.58	2.74
SA-M1(10)	1.882	13.00	1.6	2.71

SA-M1(11)	1.882	13.00	1.34	2.76
SA-M1(12)	1.882	13.00	1.26	2.89
SA-M1(13)	1.882	13.00	1.68	2.97
SA-M1(14)	1.882	13.00	1.68	3.06
SA-M1(15)	1.882	13.00	1.63	2.97
Media	1.879	13.00	1.50	2.81
Desviación estándar	0.004	0.00	0.21	0.11

### Determinación del CBR In-Situ

El test de DCP (Dynamic Cone Penetrometer) es una prueba empleada para evaluar la resistencia del suelo de manera In-Situ. Se utiliza principalmente para estimar el California Bearing Ratio (CBR) en los subsuelos, el cual hace uso de las ecuaciones Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992, para estimar el resultado de CBR.

Como se puede apreciar en la Tabla 5.18, se cuenta con los resultados del CBR de las diferentes ecuaciones del ensayo DCP cuya media para la ecuación de Kleyn y Van Heerden fue de 2.09 %, la ecuación TRL Overseas Road Note 8 obtuvo un CBR promedio de 3.69 %, las ecuaciones Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992 obtuvieron resultados de las medias del CBR de 2.76 % y 1.70 % respectivamente contando con desviaciones estándar entre sus resultados de la media de 0.16 y 0.13 en ese orden.

Tabla 5.18. Determinación del CBR In-Situ por el DCP.

Nº de lectura	CBR (%) (Kleyn y Van Heerden)	CBR (%) (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (%) (Cuerpo de Ingenieros USA) No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	CBR (%) (MOPT Colombia 1992)
1	1.75	3.20	2.39	1.39
2	1.93	3.47	2.59	1.56
3	1.93	3.46	2.58	1.56
4	1.94	3.47	2.59	1.56
5	2.01	3.58	2.68	1.62
6	2.16	3.79	2.84	1.77
7	2.16	3.79	2.86	1.77
8	2.16	3.79	2.86	1.77
9	2.16	3.79	2.84	1.77
10	2.16	3.79	2.84	1.77
11	2.16	3.79	2.84	1.77
12	2.16	3.78	2.84	1.76
13	2.22	3.88	2.89	1.80
14	2.23	3.86	2.90	1.81

15	2.27	3.90	2.92	1.83
Media	2.09	3.69	2.76	1.70
Desviación estándar	0.14	0.20	0.16	0.13

### Contrastación del CBR In-Situ y el CBR al 95 % de la MDS convencional

De acuerdo a la Tabla 5.19, se aprecian los resultados del CBR hallado en campo y en laboratorio del cual podemos denotar que el CBR hallado del DCP de la ecuación (TRL Overseas Road Note 8) obtuvo un valor de 3.69 % siendo este valor el más alto con respecto al CBR al 95 % de la MDS.

Tabla 5.19. CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.

	CBR (%)	Desviación estándar (%)	Variación (%)
<b>CBR al 95% de la M.D.S.</b>	1.50	0.21	0.00
<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	2.09	0.14	39.79
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	3.69	0.20	146.37
<b>(Cuerpo de Ingenieros)</b>	2.76	0.16	84.70
<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	1.70	0.13	13.48

En la Figura 5.14, se aprecian las comparaciones de las medias de los CBR, del cual se puede inferir que los CBR hallados In-Situ por el DCP superaron el CBR al 95 % de la MDS el cual cuenta con una desviación estándar de 0.21 de entre sus resultados de la media.

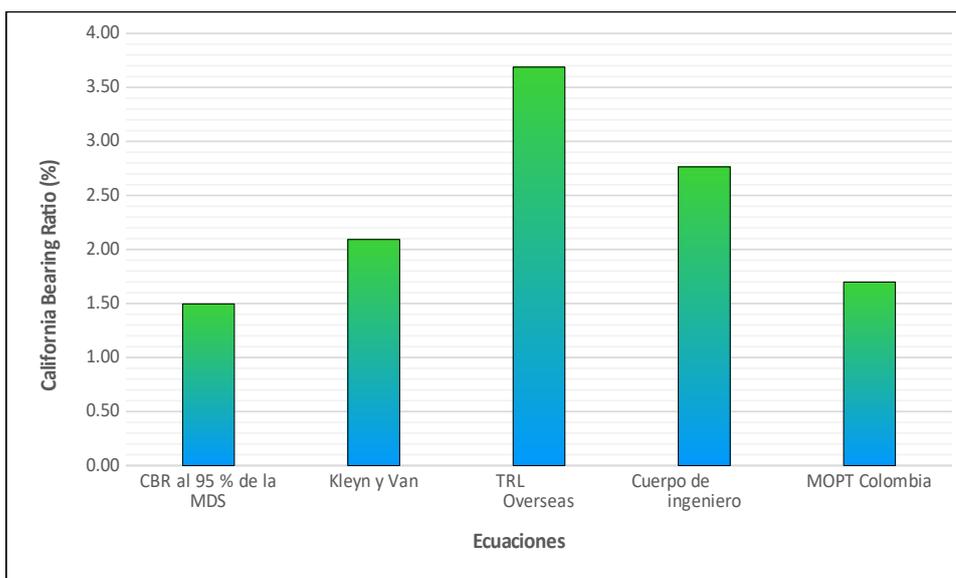


Figura 5.14. Contrastación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.

Respecto a la variación porcentual del CBR presente en la Figura 5.15, se aprecia que el CBR de la ecuación (TRL Overseas Road Note 8) presenta una variación porcentual 146.37 % respecto al CBR al 95 % de la MDS siendo este el mayor valor, mientras que el menor valor lo obtuvo la ecuación (MOPT Colombia 1992) con una variación de 13.48 %.

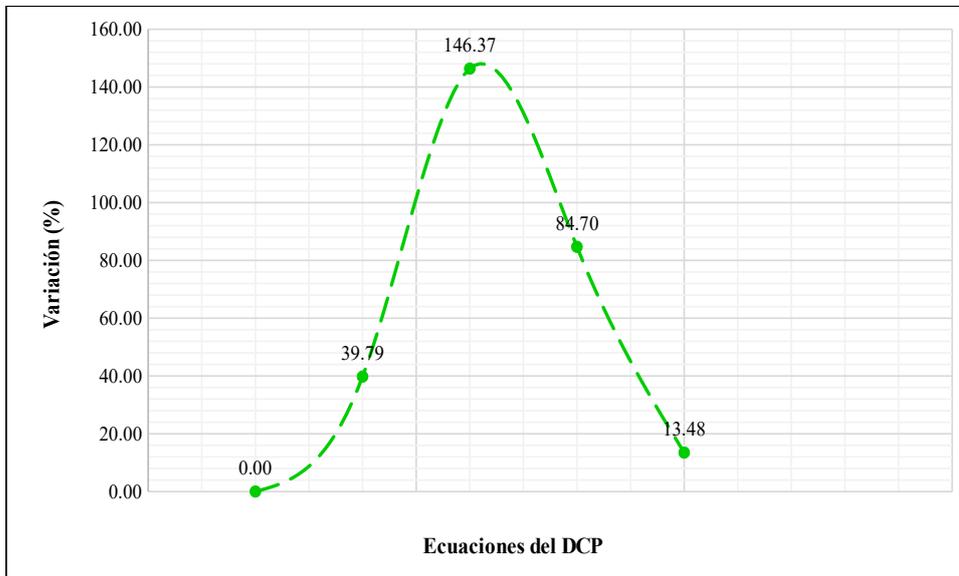


Figura 5.15. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.

### Contrastación del CBR In-Situ y el CBR al 100 % de la MDS convencional

A sí mismo en la Tabla 5.20, se perciben los resultados de los CBR del cual la ecuación TRL Overseas Road Note 8 es quien obtuvo el mayor valor con un CBR de 3.69 % encontrándose por encima del CBR convencional, por otro lado, la ecuación MOPT Colombia 1992 fue quien obtuvo el valor más bajo de 1.70 %.

Tabla 5.20. CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.

	<b>CBR (%)</b>	<b>Desviación estándar (%)</b>	<b>Variación (%)</b>
<b>CBR al 100 % de la M.D.S.</b>	2.81	0.11	0.00
<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	2.09	0.14	-25.54
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	3.69	0.20	31.22
<b>(Cuerpo de Ingenieros)</b>	2.76	0.16	-1.62
<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	1.70	0.13	-39.56

Las gráficas de barras líneas abajo expresan la comparativa entre los resultados del CBR del cual se evidencia que la barra perteneciente a la ecuación de TRL Overseas

Road Note 8 se encuentra por encima de las demás ecuaciones superando al CBR convencional el cual tuvo un a valor de CBR de 2.81 % cuya desviación estándar de entre sus resultados de la media fue de 0.11.

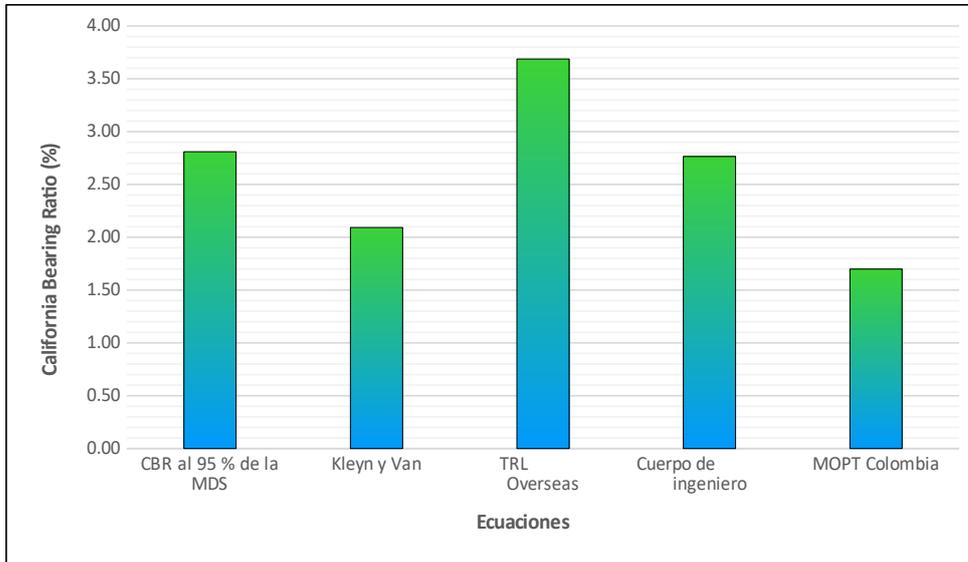


Figura 5.16. Contrastación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.

En la Figura 5.17, se manifiesta la curva de la variación porcentual del cual se aparecía que el CBR de la ecuación MOPT Colombia 1992 del ensayo DCP presenta una variación porcentual de 39.56 % respecto al CBR convencional CBR al 100 % de la MDS.

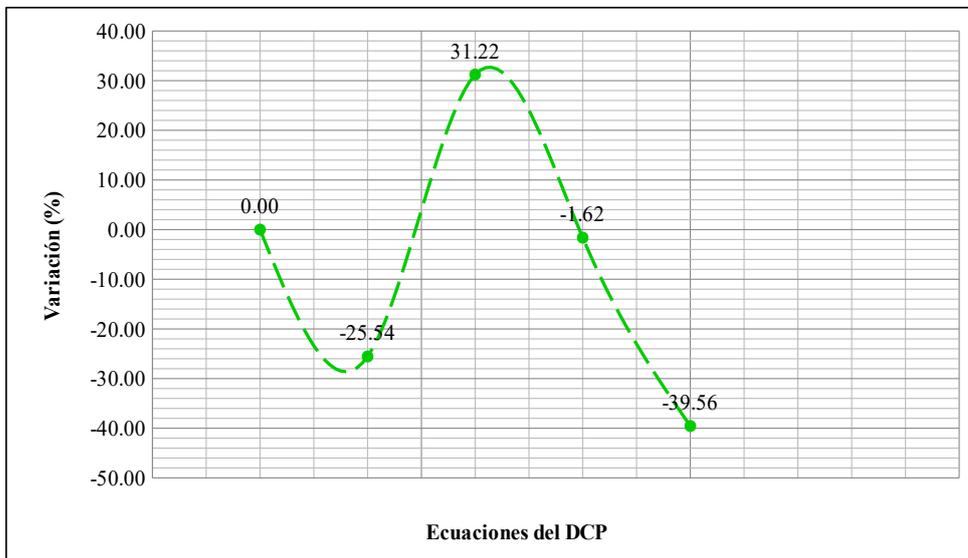


Figura 5.17. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso.

### Suelo granular

### Determinación del CBR en laboratorio

Un suelo granular se distingue por su composición mayoritaria de partículas cuyo tamaño excede los 2 mm, las cuales pueden estar constituidas por arena, grava o inclusive fragmentos rocosos diminutos, cuyas características predominantes de un suelo granular radican en su uniformidad de tamaño de partículas, su alta capacidad de permeabilidad, su aptitud para ser compactado, su estabilidad y resistencia. Estas propiedades convierten a los suelos granulares en materiales de construcción de amplio uso.

En la Tabla 5.21, se evidencian los resultados de la evaluación del suelo granular para determinar el CBR de dicho suelo, de lo cual se obtuvo un óptimo contenido de humedad promedio de 7.73 % y una media para la máxima densidad seca de 2.12 g/cm<sup>3</sup>, así mismo se contó con los CBR al 95 % de la MDS y CBR al 100 % de la MDS los cuales alcanzaron valores promedios de 15.02 % y 32.85 % respectivamente, cuyas desviaciones estándar de acuerdo a los resultados de las medias fueron 2.32 y 0.36 % según corresponda los resultados antes mencionados.

Tabla 5.21. Propiedades mecánicas del suelo granular en laboratorio.

<b>MUESTRA DE SUELO GRANULAR</b>	<b>MDS (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>OCH (%)</b>	<b>CBR AL 95% DE M.D.S.</b>	<b>CBR AL 100% DE M.D.S.</b>
SG-M1(1)	2.114	8.50	18.5	32.97
SG-M1(2)	2.122	7.00	18.22	32.65
SG-M1(3)	2.122	8.00	18.13	32.43
SG-M1(4)	2.122	7.00	17.11	32.81
SG-M1(5)	2.122	7.00	15.90	32.96
SG-M1(6)	2.122	7.00	16.19	33.12
SG-M1(7)	2.122	7.00	14.49	33.27
SG-M1(8)	2.122	8.00	12.82	32.65
SG-M1(9)	2.122	8.00	13.21	32.87
SG-M1(10)	2.122	8.00	12.70	33.10
SG-M1(11)	2.122	8.00	13.28	33.32
SG-M1(12)	2.114	8.50	16.09	33.24
SG-M1(13)	2.114	8.50	11.11	32.83
SG-M1(14)	2.114	8.50	13.23	32.43
SG-M1(15)	2.114	8.50	14.36	32.04
Media	2.12	7.83	15.02	32.85
Desviación estándar	0.00	0.65	2.32	0.36

### **Determinación del CBR en In-Situ**

La ejecución de un ensayo In-Situ de CBR (California Bearing Ratio) es de vital importancia para la evaluación de la capacidad de carga y resistencia de un suelo. Esta

metodología presenta beneficios significativos para las comunidades rurales, ya que evita la demora asociada con un ensayo de laboratorio y las dificultades asociadas al traslado de muestras, por ende, se realizó la evolución del CBR por el método del Dynamic Cone Penetrometer (DCP) el cual evalúa 4 ecuaciones para la determinación del CBR los cuales son: Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992.

En la Tabla 5.22, se observa que, la ecuación de MOPT Colombia 1992, es quien presenta un mayor resultado de CBR cuya media es de 59.24 % y el menor obtenido fue de la muestra Cuerpo de Ingenieros USA de 47.87 % presentando a su vez una desviación estándar de entre sus resultados de 3.63 %.

Tabla 5.22. Determinación del CBR In-Situ por el DCP en suelo granular.

PUNTOS	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA) No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	CBR (MOPT Colombia 1992)
SG/DCP -1	58.2	58.0	50.9	63.9
SG/DCP -2	61.5	65.6	57.9	75.1
SG/DCP -3	58.6	58.4	51.3	64.4
SG/DCP -4	55.8	56.1	49.1	61.0
SG/DCP -5	56.4	56.6	49.6	61.8
SG/DCP -6	50.7	51.8	45.1	55.0
SG/DCP -7	53.6	54.3	47.4	58.4
SG/DCP -8	51.9	52.9	46.1	56.4
SG/DCP -9	52.6	53.4	46.6	57.3
SG/DCP -10	51.3	52.3	45.6	55.6
SG/DCP -11	48.6	50.1	43.5	52.5
SG/DCP -12	51.8	52.8	46.0	56.3
SG/DCP -13	49.8	51.1	44.4	53.9
SG/DCP -14	51.5	52.5	45.7	55.9
SG/DCP -15	55.9	56.1	49.0	61.1
Media	53.89	54.79	47.87	59.24
Desviación estándar	3.68	3.90	3.63	5.66

#### **Contrastación del CBR In-Situ y el CBR al 95 % de la MDS convencional**

En esa misma línea en la Tabla 5.23, se tiene la contrastación del CBR de las ecuaciones del DCP y el CBR convencional al 95 % de la máxima densidad seca del cual se aprecia que todos los resultados de CBR obtenidos del ensayo DCP son mayores respecto al CBR patrón de 15.02 %.

Tabla 5.23. CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.

	<b>CBR (%)</b>	<b>Desviación estándar (%)</b>	<b>Variación (%)</b>
<b>CBR al 95% de la M.D.S.</b>	15.02	2.32	0.00
<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	53.89	3.68	258.79
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	54.79	3.90	264.78
<b>(Cuerpo de Ingenieros)</b>	47.87	3.63	218.71
<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	59.24	5.66	294.41

Por consiguiente, las barras en la presente figura denotan la superioridad del CBR hallado mediante las ecuaciones del DCP, denotando así que, la ecuación MOPT Colombia 1992 obtuvo el mayor valor de 59.24 % cuya desviación estándar de su media fue 5.66 % y del CBR convencional 2.32 %.

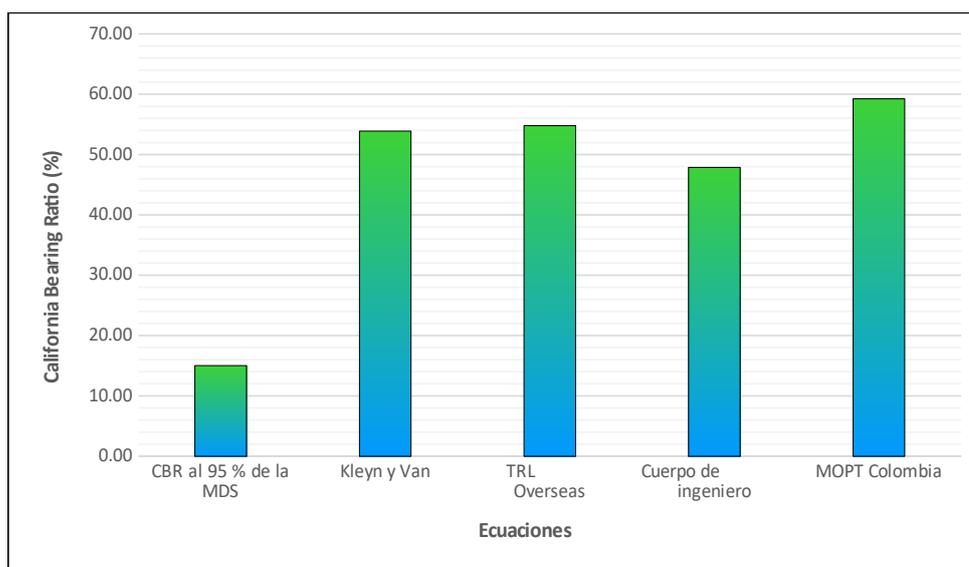


Figura 5.18. Contraste entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.

De la gráfica de la curva de la variación porcentual líneas más abajo, podemos denotar que existen resultados ascendentes respecto al CBR convencional, siendo la ecuación de MOPT Colombia 1992 la más significativa con una variación porcentual de 294.41 %.

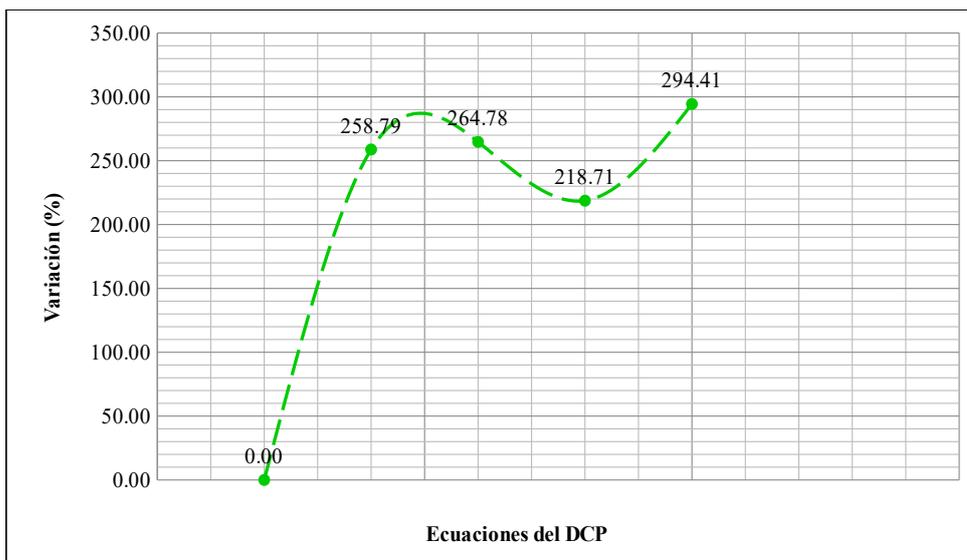


Figura 5.19. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.

### Contrastación del CBR In-Situ y el CBR al 100 % de la MDS convencional

En la Tabla 5.24, se evidencian los valores hallados en campo y en laboratorio, del cual podemos inferir que el CBR hallado en laboratorio es más bajo respecto al CBR hallado en campo (In-Situ), cuyos valores ascienden a 53.89, 54.79, 47.87 y 59.24 % con desviaciones estándar de 3.68, 3.90, 3.63 y 5.66 % respectivamente.

Tabla 5.24. CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.

	CBR (%)	Desviación estándar (%)	Variación (%)
<b>CBR al 100 % de la M.D.S.</b>	35.85	0.36	0.00
<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	53.89	3.68	64.05
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	54.79	3.90	66.79
<b>(Cuerpo de Ingenieros)</b>	47.87	3.63	45.72
<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	59.24	5.66	80.33

En la Figura 5.20, las barras expuestas conllevan a determinar que, el CBR convencional al 100 % de máxima densidad seca es inferior a los resultados de las ecuaciones por el ensayo DCP teniendo un valor de 35.85 % con una desviación estándar de 0.36 %.

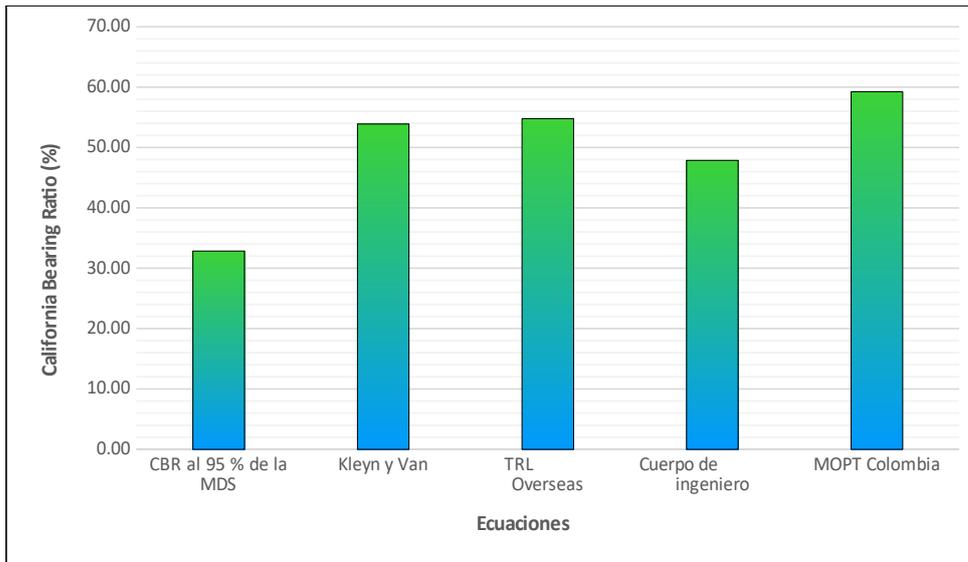


Figura 5.20. Contrastación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.

En la misma línea la curva en la Figura 5.21, denota la superioridad del CBR hallado de manera In-Situ con las ecuaciones del DCP, siendo el porcentaje de variación más significativo el de la ecuación MOPT Colombia 1992 con una variación de 80.33 %, mientras que el menor valor fue la ecuación Cuerpo de Ingenieros quien alcanzo un resultado de variación de 45.72 %.

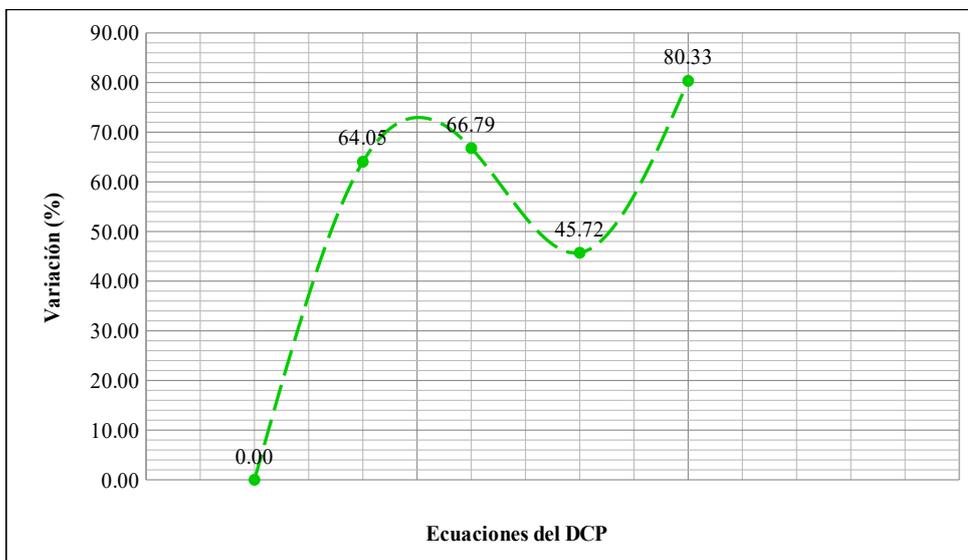


Figura 5.21. Variación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo granular.

### Suelo arcilloso granular

#### Determinación del CBR en laboratorio

De acuerdo a la evaluación del suelo de la calicata ubicada en el Jr. Quishuar – Torre Torre – Huancayo cuyas coordenadas fueron N 8667403 y E 479969 se tuvieron los siguientes resultados los cuales se muestran en la Tabla 5.25, el que indica que, se

obtuvo un valor promedio de la máxima densidad seca de 2.077 g/cm<sup>3</sup> y óptimo contenido de humedad promedio de 8.50 %, debido a estos resultados previos del ensayo Proctor modificado se obtuvieron los valores del CBR al 95 % de la MDS y CBR al 100 % de la MDS con resultados de 7.51 y 14.01 % cuyas desviaciones estándar son de 0.74 y 0.56 % respectivamente.

Tabla 5.25. Propiedades mecánicas del suelo arcilloso granular en laboratorio.

<b>MUESTRA DE SUELO ARCILLOSO-GRANULAR</b>	<b>MDS (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>OCH (%)</b>	<b>CBR AL 95% DE M.D.S.</b>	<b>CBR AL 100% DE M.D.S.</b>
SGA-M1(1)	2.074	8.50	7.9	13.9
SGA-M1(2)	2.082	8.50	7.8	13.86
SGA-M1(3)	2.074	8.50	7.71	13.81
SGA-M1(4)	2.074	8.50	7.87	14.43
SGA-M1(5)	2.074	8.50	7.94	14.97
SGA-M1(6)	2.074	8.50	8.05	14.70
SGA-M1(7)	2.074	8.50	8.06	14.65
SGA-M1(8)	2.074	8.50	7.70	13.96
SGA-M1(9)	2.074	8.50	7.70	13.90
SGA-M1(10)	2.074	8.50	8.10	13.83
SGA-M1(11)	2.074	8.50	7.91	13.76
SGA-M1(12)	2.082	8.50	5.83	13.44
SGA-M1(13)	2.082	8.50	6.22	13.54
SGA-M1(14)	2.082	8.50	6.31	13.64
SGA-M1(15)	2.082	8.50	7.61	13.74
Media	2.077	8.50	7.51	14.01
Desviación estándar	0.004	0.00	0.74	0.46

#### **Determinación del CBR en In-Situ**

De la evaluación de la capacidad de resistencia al corte del suelo arcilloso granular en campo mediante el método Dynamic Cone Penetrometer (DCP) se tuvieron en cuenta los siguientes resultados evidenciados en la Tabla 5.26, para las distintas ecuaciones como: Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992 se contaron con los resultados de CBR promedio de 25.47 %, 28.19 %, 23.96 % y 26.55 % respectivamente, por otra parte de los resultados de las medias se tuvo las desviaciones estándar de 2.17 %, 1.81 %, 1.67 % y 2.57 % en ese mismo orden, destacando así la ecuación TRL Overseas Road Note 8 por su alto valor de CBR.

Tabla 5.26. Determinación del CBR In-Situ por el DCP en suelo arcilloso granular.

<b>PUNTOS</b>	<b>CBR</b>	<b>CBR</b>	<b>CBR</b>	<b>CBR</b>

	(Kleyn y Van Heerden)	(TRL Overseas Road Note 8)	(Cuerpo de Ingenieros USA) No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	(MOPT Colombia 1992)
SGA/DCP -1	25.99	28.4	24.2	27.3
SGA/DCP -2	22.8	26.1	22.0	23.3
SGA/DCP -3	28.0	30.0	25.7	29.7
SGA/DCP -4	25.8	28.6	24.3	26.8
SGA/DCP -5	25.1	27.7	23.6	26.3
SGA/DCP -6	26.0	28.8	24.5	27.1
SGA/DCP -7	25.9	28.6	24.3	27.1
SGA/DCP -8	25.5	28.0	23.8	26.7
SGA/DCP -9	21.8	25.0	21.0	22.4
SGA/DCP -10	23.9	27.2	23.0	24.6
SGA/DCP -11	22.7	26.0	21.9	23.3
SGA/DCP -12	25.2	28.0	23.8	26.1
SGA/DCP -13	26.7	29.2	24.9	28.1
SGA/DCP -14	25.9	28.6	24.3	27.0
SGA/DCP -15	30.6	32.7	28.1	32.6
Media	25.47	28.19	23.96	26.55
Desviación estándar	2.17	1.81	1.67	2.57

#### Contrastación del CBR In-Situ y el CBR al 95 % de la MDS convencional

En la Tabla 5.27, se evidencian los resultados del CBR hallado In-Situ y en laboratorio siendo este último tomado como el CBR convencional, de lo cual se infiere que, el mayor resultado obtenido por el DCP respecto al patrón fue de la ecuación TRL Overseas Road Note 8 con un valor de 28.19 %.

Tabla 5.27. CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.

	CBR (%)	Desviación estándar (%)	Variación (%)
<b>CBR al 95% de la M.D.S.</b>	7.51	0.74	0.00
<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	25.47	2.17	239.15
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	28.19	1.81	275.37
<b>(Cuerpo de Ingenieros)</b>	23.96	1.67	219.04
<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	26.55	2.57	253.53

Del grafico de barras de la presente figura líneas más abajo, se puede denotar que la muestra convencional es inferior en un 28.68 % respecto a la ecuación TRL Overseas Road Note 8 quien presenta una desviación estándar de 1.81 %.

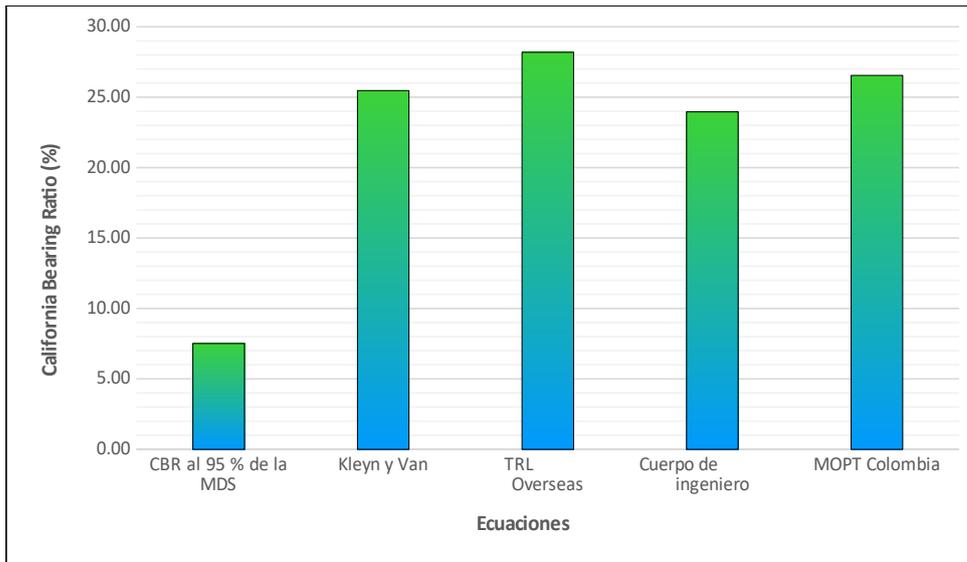


Figura 5.22. Contrastación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.

En lo concerniente a la variación porcentual que se presenta en la Figura 5.23 entre el CBR convencional y el CBR de las ecuaciones por medio del método DCP, se tiene una variación notable de la ecuación TRL Overseas Road Note 8 de 275.37 % respecto al CBR al 95 % de la MDS.

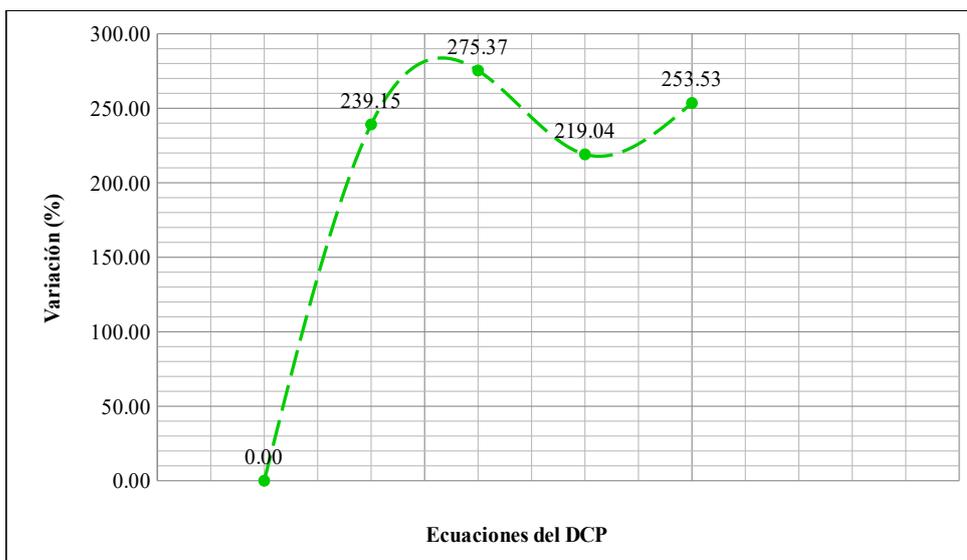


Figura 5.23. Variación entre CBR al 95 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.

### **Contrastación del CBR In-Situ y el CBR al 100 % de la MDS convencional**

En la Tabla 5.28, se tiene los resultados de la contrastación del CBR al 100 % de la MDS patrón respecto al CBR determinado por el ensayo DCP mediante las distintas ecuaciones expresadas en la tabla, de ello se evidencia que, la ecuación Cuerpo de Ingenieros presenta un resultado de 23.96 % siendo este el menor valor de las ecuaciones, pero aun así es mayor al CBR convencional.

Tabla 5.28. CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.

	<b>CBR (%)</b>	<b>Desviación estándar (%)</b>	<b>Variación (%)</b>
<b>CBR al 100 % de la M.D.S.</b>	14.01	0.46	0.00
<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	25.47	2.17	81.80
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	28.19	1.81	101.21
<b>(Cuerpo de Ingenieros)</b>	23.96	1.67	71.02
<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	26.55	2.57	89.51

En la Tabla 5.27, se observa la comparación de los CBR mediante una gráfica de barras de las cuales se puede inferir que el mayor valor es de la ecuación TRL Overseas Road Note 8 el y el menor valor representa al CBR convencional cuyas desviaciones estándar que presentan son de 1.81 % y 0.46 % respectivamente.

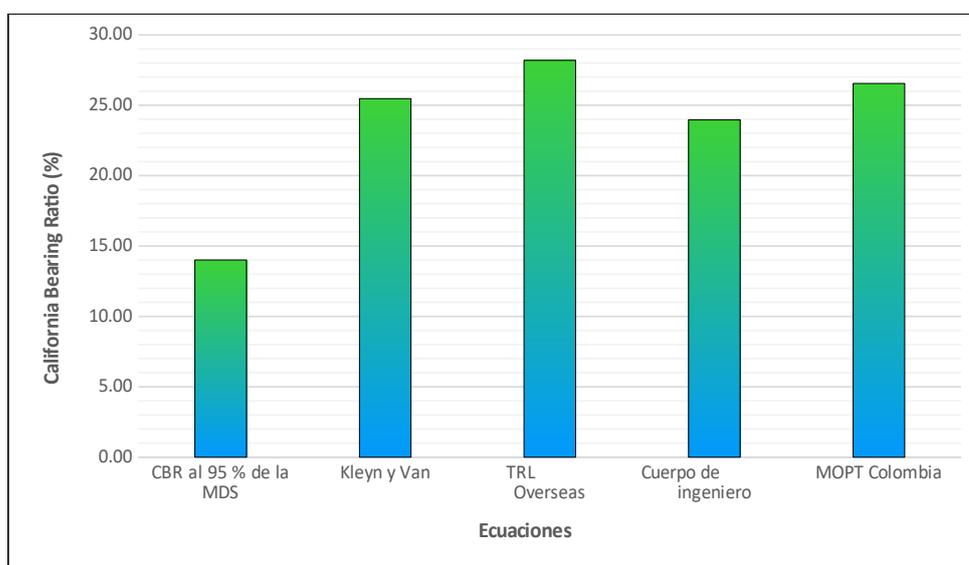


Figura 5.24. Contrastación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.

De acuerdo a la figura 5.24, se evidencia la curva representativa de los porcentajes de variación del cual se infiere que el mayor valor de CBR lo obtuvo la ecuación TRL Overseas Road Note 8 con una variación de 101.21 % y la menor fue de la ecuación de Cuerpo de Ingenieros cuya variación fue de 71.02 ambos respecto al CBR convencional.

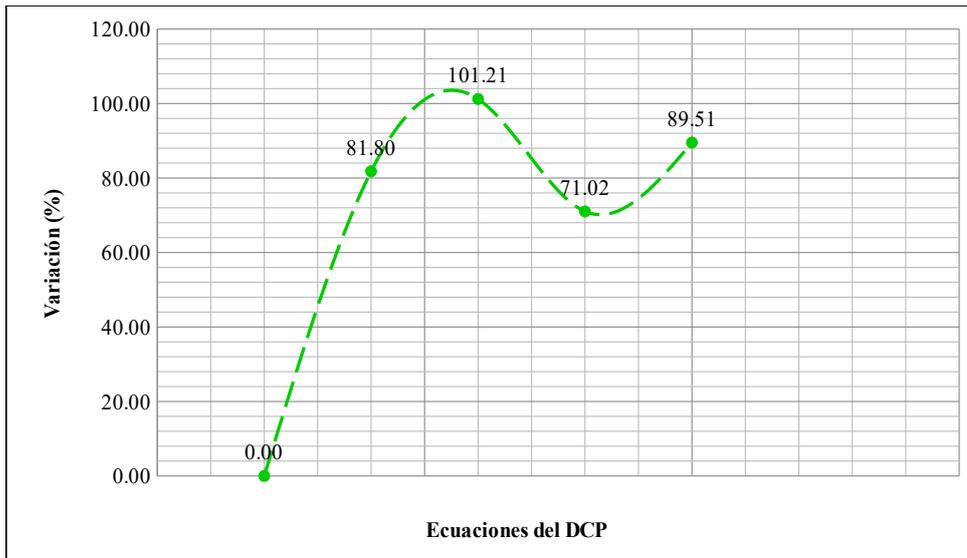


Figura 5.25. Variación entre CBR al 100 % de la MDS y CBR del DCP suelo arcilloso granular.

## 5.2. Descripción de resultados

### 5.2.1. Suelo arcilloso

#### **Funciones matemáticas del CBR a partir de la correlación con el CBR In-Situ por el método Dynamic Cone Penetrometer (DCP) para suelos arcillosos**

A continuación, se detallan las funciones matemáticas de cada uno de los resultados obtenidos mediante los ensayos realizados a nivel de laboratorio de las muestras de suelo arcilloso, asimismo, de los resultados del CBR obtenidos en campo, cabe destacar que estas fórmulas fueron determinados mediante la correlación entre el CBR In-Situ por el método DCP y el CBR hallado en laboratorio, ello se llevó a cabo en una hoja de cálculo en Microsoft Excel y fueron evaluación por el factor de relación.

#### **Correlación CBR al 95 % de la MDS y CBR por el método del DCP**

En la Tabla 5.29, se aprecian las funciones matemáticas de la correlación del CBR al 95 % de la MDS en laboratorio evaluado de acuerdo a los parámetros de Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) E 132 respecto al CBR determinado en campo por el método del DCP por las ecuaciones de Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992, de los datos de la tabla se evidencia que la correlación por el método del DCP cuya ecuación es la de Kleyn y Van Heerden destaca la regresión cúbica con un factor de relación de 0.9629 siendo esta una correlación casi perfecta, respecto a la ecuación TRL Overseas

Road Note 8 la regresión cúbica es quien sobresale con un factor de relación de 0.9621, En la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA la regresión cúbica destaca con un factor de relación 0.9684, mientras que, para la ecuación MOPT Colombia 1992 el factor de relación que más destaca es de 0.9605 perteneciente a la regresión cúbica. Dado que la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA no aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH este no fue tomado en cuenta para la presente investigación.

Tabla 5.29. Funciones matemáticas del suelo arcilloso CBR al 95 % de la MDS.

<b>CBR AL 95% DE M.D.S.</b>		
	<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 1.5588x - 1.1508$	0.91
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 0.227e^{1.1047x}$	0.934
REGRESION LOGARITMICA	$y = 2.5034\ln(x) + 0.1779$	0.8923
REGRESION CUBICA	$y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 12.414$	0.9629
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.5812x^{1.7765}$	0.9216
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>		
		<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 0.9945x - 2.1704$	0.9105
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 0.1103e^{0.7044x}$	0.9341
REGRESION LOGARITMICA	$y = 3.5285\ln(x) - 3.1026$	0.8982
REGRESION CUBICA	$y = -1.044x^3 + 12.333x^2 - 47.087x + 59.732$	0.9621
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.0568x^{2.5019}$	0.9259
<b>(Cuerpo de Ingenieros USA)</b>		
		<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 1.4124x - 1.4584$	0.9218
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 0.1837e^{0.9978x}$	0.942
REGRESION LOGARITMICA	$y = 2.823\ln(x) - 0.5808$	0.907
REGRESION CUBICA	$y = -6.729x^3 + 42.404x^2 - 87.235x + 60.001$	0.9684
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.3407x^{1.9974}$	0.9335
<b>(MOPT Colombia 1992)</b>		
		<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 1.273x - 2.0224$	0.9084
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 0.1222e^{0.9027x}$	0.9314
REGRESION LOGARITMICA	$y = 3.3809\ln(x) - 1.9356$	0.8963
REGRESION CUBICA	$y = 0.5401x^3 - 2.0712x^2 + 0.7061x + 3.908$	0.9605
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.1296x^{2.3998}$	0.9228

En la Figura 5.26, se observa una tendencia positiva en la distribución de los puntos, lo que indica que tienden a aumentar en valor. Del mismo modo, el coeficiente de correlación de 0.981 revela una correlación muy fuerte casi perfecta.

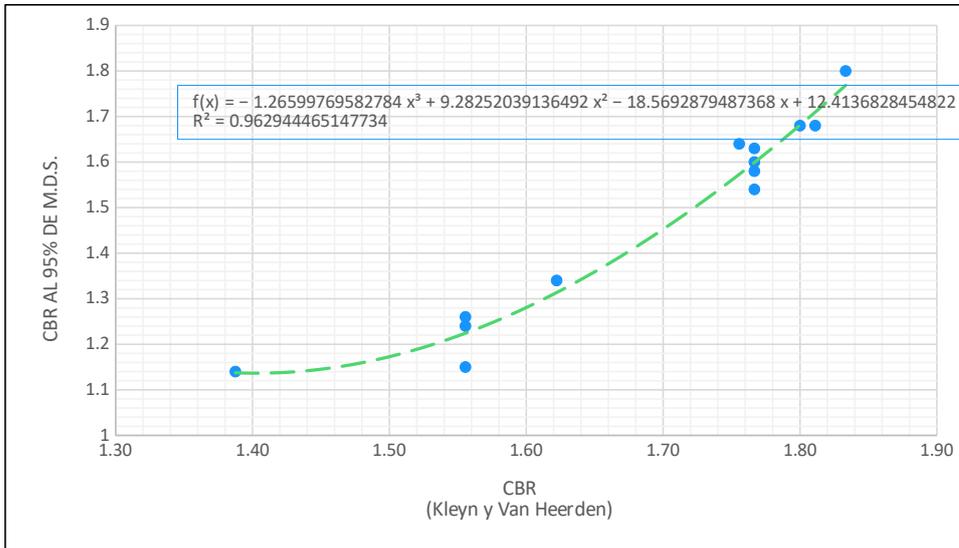


Figura 5.26. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso.

Según los datos presentados en la Figura 5.27, se ilustra la representación gráfica de la línea de regresión cúbica, evidenciando una clara tendencia creciente en los datos dispersos. Adicionalmente, se ha obtenido un coeficiente de correlación de 0.980, lo que sugiere una relación muy fuerte entre los datos.

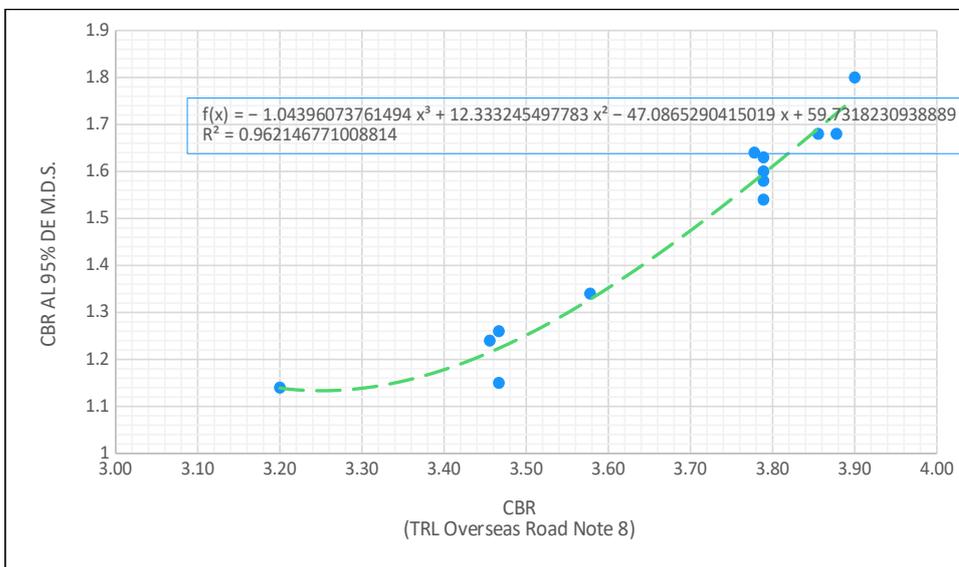


Figura 5.27. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso.

En la Figura 5.28, se muestra la gráfica de la línea de regresión cubica por la ecuación MOPT Colombia 1992 basada en los datos de CBR. Esta representación visual evidencia claramente una tendencia ascendente directa en los datos dispersos. Además,

se ha calculado un coeficiente de correlación de 0.980, lo cual refleja una correlación sumamente fuerte entre los datos.

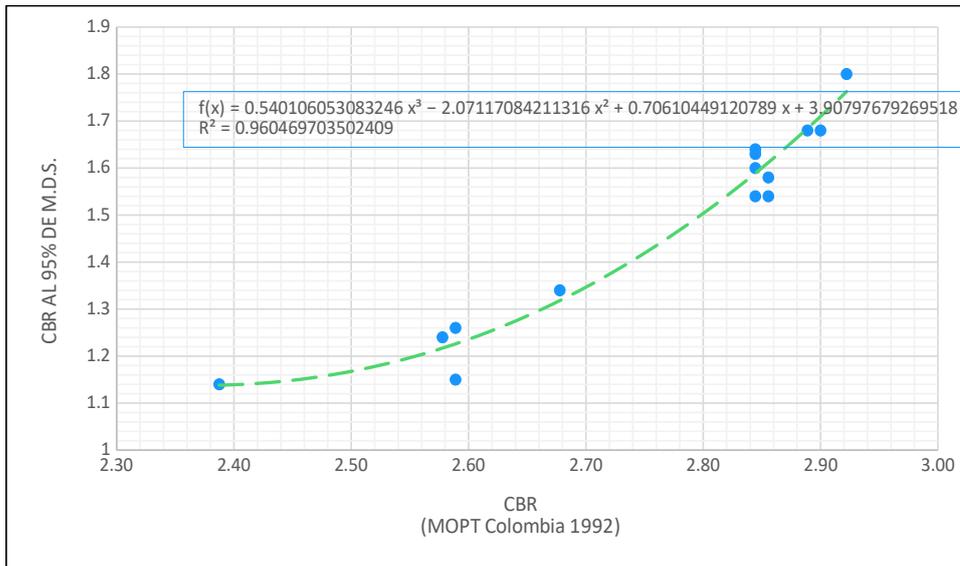


Figura 5.28. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso.

### Correlación CBR al 100 % de la MDS y CBR en laboratorio

De los datos presentados en Tabla 5.30, se observa que la correlación obtenida mediante el método del DCP con la ecuación de Kleyn y Van Heerden muestra una regresión cúbica con un factor de relación de 0.8946, lo cual indica una correlación fuerte. La ecuación TRL Overseas Road Note 8 también presenta una regresión cúbica destacada, con un factor de relación de 0.8622. En cuanto a la ecuación MOPT Colombia 1992, se destaca un factor de relación de 0.8349, correspondiente a la regresión cúbica.

Es importante mencionar que la ecuación del Cuerpo de Ingenieros de USA no es aplicable a suelos de tipo CL con un CBR inferior al 10 %, tampoco se aplica a suelos de tipo CH. Por esta razón, no se tuvo en cuenta para la presente investigación.

Tabla 5.30. Funciones matemáticas del suelo arcilloso CBR al 100 % de la MDS.

CBR AL 100% DE M.D.S.		
	(Kleyn y Van Heerden)	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.5909x + 1.5703$	0.5611
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 1.8127e^{0.2086x}$	0.5717
REGRESION LOGARITMICA	$y = 1.1636\ln(x) + 1.9504$	0.5358
REGRESION CUBICA	$y = 11.414x^3 - 66.151x^2 + 127.58x - 79.156$	0.8946
REGRESION POTENCIAL	$y = 2.0727x^{0.411}$	0.5462

	<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.3961x + 1.3461$	0.5023
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 1.6734e^{0.14x}$	0.5103
REGRESION LOGARITMICA	$y = 1.3922\ln(x) + 0.992$	0.4862
REGRESION CUBICA	$y = 6.2157x^3 - 64.782x^2 + 224.71x - 256.69$	0.8622
REGRESION POTENCIAL	$y = 1.4762x^{0.4924}$	0.4941
	<b>(Cuerpo de Ingenieros USA)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.4937x + 1.4419$	0.4751
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 1.7305e^{0.1747x}$	0.4816
REGRESION LOGARITMICA	$y = 1.3004\ln(x) + 1.4866$	0.4611
REGRESION CUBICA	$y = 16.506x^3 - 128.88x^2 + 334.79x - 286.64$	0.8371
REGRESION POTENCIAL	$y = 1.7577x^{0.4602}$	0.4676
	<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.6088x + 1.7727$	0.4826
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 1.9456e^{0.2153x}$	0.4897
REGRESION LOGARITMICA	$y = 0.9663\ln(x) + 2.2976$	0.4622
REGRESION CUBICA	$y = 26.804x^3 - 125.78x^2 + 196.1x - 98.844$	0.8349
REGRESION POTENCIAL	$y = 2.3423x^{0.3419}$	0.4693

La Figura 5.29, presenta una evidente tendencia positiva en la distribución de los puntos, lo cual sugiere un incremento en sus valores. Asimismo, el factor de relación de 0.8946 revela una correlación fuerte.

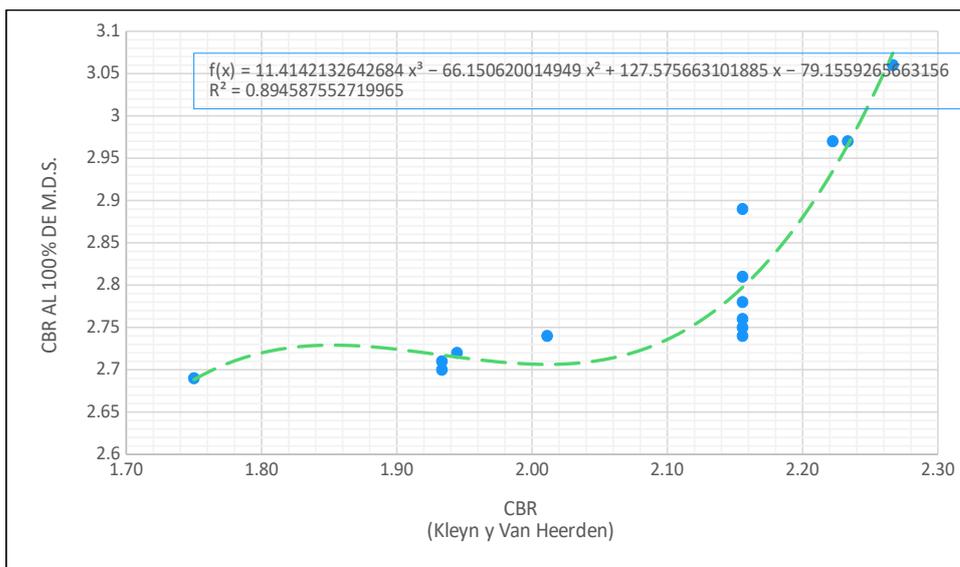


Figura 5.29. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso.

De acuerdo a la información expuesta en la Figura 5.26, se muestra el gráfico que representa la línea de regresión cúbica, demostrando una marcada tendencia ascendente en los datos dispersos. Además, se ha calculado un factor de relación de 0.8622, lo cual indica una relación significativa entre los resultados.

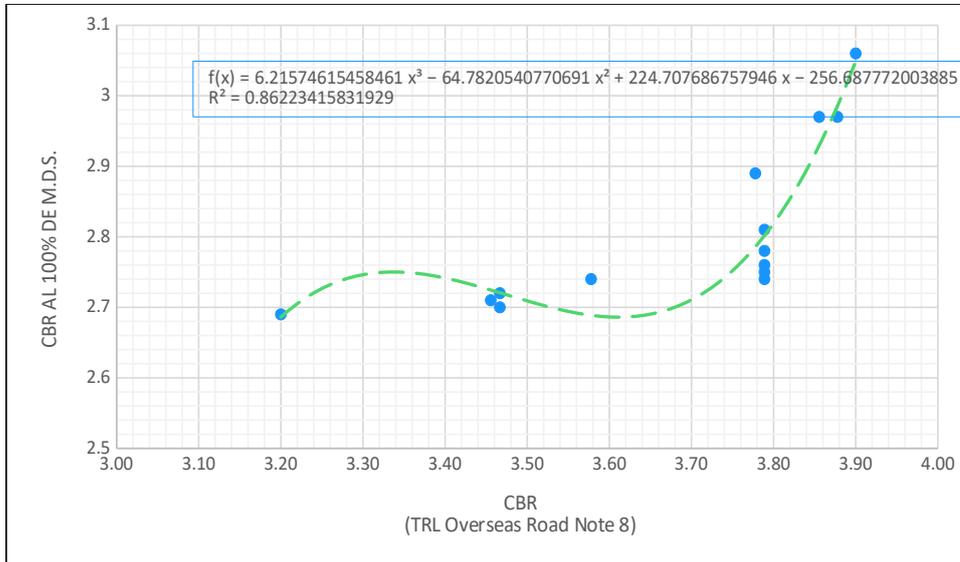


Figura 5.30. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso.

En la Figura 5.31, se presenta el gráfico que representa la línea de regresión cúbica definida por la ecuación MOPT Colombia 1992, obtenida a partir de los datos de CBR. Esta representación visual demuestra de manera clara una tendencia positiva en los datos dispersos. Además, se ha obtenido un factor de relación de 0.8349, lo cual indica una correlación fuerte entre los resultados.

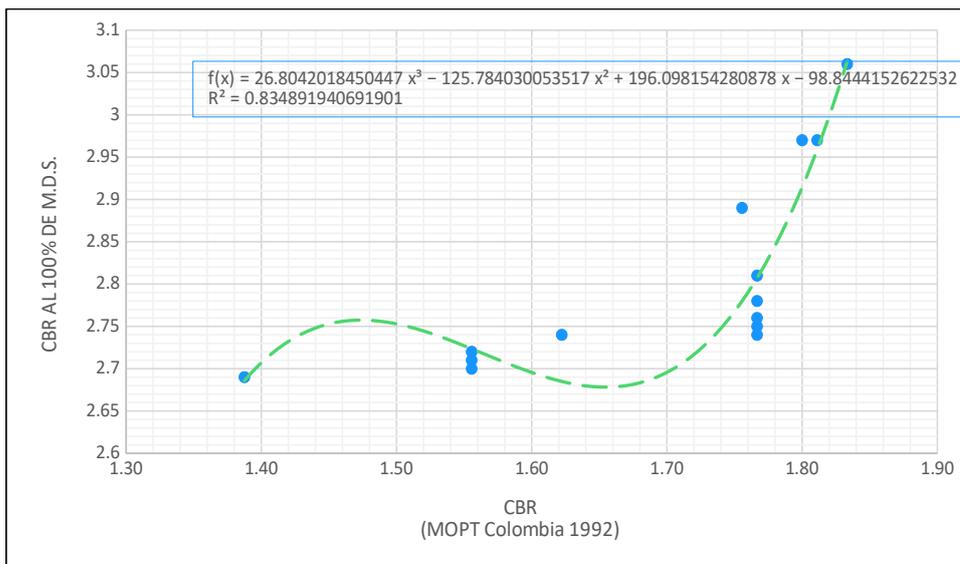


Figura 5.31. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso.

### **Función matemática para suelos arcillosos**

De todo lo expuesto y evaluado de las correlaciones del CBR líneas arriba se tomó en cuenta la correlación del CBR al 95 % de la MDS y el CBR por el método DCP con las ecuaciones Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992, de los cuales la regresión cúbica de la ecuación Kleyn y Van Heerden dio como factor de relación  $R^2=0.96$  siendo esta la mejor correlación y Función matemática para la determinación del CBR en función del método DCP.

En la Tabla 5.31, se denota la función matemática determinada en la presente investigación para hallar el CBR en suelos arcillosos en mediante el índice dinámico de penetrómetro de cono.

Tabla 5.31. Función matemática para la determinación del CBR para suelos arcillosos en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.

CBR al 95 % de la MDS	CBR del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden	Función matemática	FR	CBR de la correlación	Diferencia
1.14	1.75	$y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 12.414$	$R^2=0.96$	1.56	0.42
1.15	1.93			2.06	0.91
1.24	1.93			2.06	0.82
1.26	1.94			2.10	0.84
1.34	2.01			2.32	0.98
1.54	2.16			2.84	1.30
1.54	2.16			2.84	1.30
1.58	2.16			2.84	1.26
1.60	2.16			2.84	1.24
1.63	2.16			2.84	1.21
1.63	2.16			2.84	1.21
1.64	2.16			2.84	1.20
1.68	2.22			3.10	1.42
1.68	2.23			3.14	1.46
1.80	2.27			3.27	1.47

Donde:

$R^2$  : Coeficiente de determinación y/o factor de correlación.

Y : CBR (capacidad portante de un suelo).

X : Valor del DCP determinado por la ecuación de Kleyn y Van Heerden.

**Corrección de la función matemática**

En relación a la función matemática obtenida se procedió a realizar la corrección la cual se puede evidenciar en la Tabla 5.32, acercándose así más al valor real del CBR hallado en laboratorio CBR al 95 % de la MDS.

Tabla 5.32. Función matemática corregida para la determinación del CBR para suelos arcillosos en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.

CBR al 95 % de la MDS	CBR del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden	Función matemática corregida	FR	CBR de la correlación	Diferencia
1.14	1.75	$y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 11.284$	R <sup>2</sup> =0.96	0,43	-0.71
1.15	1.93			0,93	-0.22
1.24	1.93			0,93	-0.31
1.26	1.94			0,97	-0.29
1.34	2.01			1,19	-0.15
1.54	2.16			1,71	0.17
1.54	2.16			1,71	0.17
1.58	2.16			1,71	0.13
1.60	2.16			1,71	0.11
1.63	2.16			1,71	0.08
1.63	2.16			1,71	0.08
1.64	2.16			1,71	0.07
1.68	2.22			1,97	0.29
1.68	2.23			2,01	0.33
1.80	2.27			2,14	0.34

### 5.2.2. Suelo granular

#### Funciones matemáticas del CBR a partir de la correlación con el CBR In-Situ por el método Dynamic Cone Penetrometer (DCP) para suelos granulares

En este párrafo se describen las funciones matemáticas de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio de las muestras de suelo granular, así como los resultados del CBR obtenidos en el campo. Es importante destacar que estas fórmulas se determinaron mediante la correlación entre el CBR In-Situ utilizando el método DCP y el CBR encontrado en el laboratorio. Este proceso se realizó en una hoja de cálculo en Microsoft Excel y los resultados fueron evaluados utilizando el factor de relación R<sup>2</sup>.

### Correlación CBR al 95 % de la MDS y CBR en laboratorio

A partir de los datos expuestos en la Tabla 5.33, se puede observar que la correlación obtenida mediante el método del DCP con la ecuación de Kleyn y Van Heerden muestra una regresión cúbica con un factor de relación de 0.972, lo cual indica una fuerte relación entre los datos. La ecuación TRL Overseas Road Note 8 también presenta una regresión cúbica destacada, con un factor de relación de 0.9740. En cuanto a la ecuación MOPT Colombia 1992, se destaca un coeficiente de correlación de 0.9731, correspondiente a la regresión cúbica y por último la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA logró un factor de relación de 0.9739.

Tabla 5.33. Funciones matemáticas del suelo granular CBR al 95 % de la MDS.

<b>CBR AL 95% DE M.D.S.</b>		
	<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 0.6129x - 18.007$	0.9424
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 1.6564e^{0.0407x}$	0.9137
REGRESION LOGARITMICA	$y = 33.659\ln(x) - 119.1$	0.9517
REGRESION CUBICA	$y = -0.0021x^3 + 0.3183x^2 - 15.256x + 242.49$	0.972
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.002x^{2.24}$	0.9279
	<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 0.5311x - 14.074$	0.7974
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 2.1811e^{0.035x}$	0.7241
REGRESION LOGARITMICA	$y = 30.921\ln(x) - 108.7$	0.8294
REGRESION CUBICA	$y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 268.35$	0.974
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.0042x^{2.0434}$	0.7608
	<b>(Cuerpo de Ingenieros USA)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 0.5713x - 12.328$	0.7966
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 2.4477e^{0.0377x}$	0.7233
REGRESION LOGARITMICA	$y = 29.167\ln(x) - 97.738$	0.8305
REGRESION CUBICA	$y = -0.0028x^3 + 0.3699x^2 - 15.267x + 205.91$	0.9739
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.0086x^{1.9276}$	0.7622
	<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 0.3639x - 6.5313$	0.7881
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 3.5889e^{0.024x}$	0.7139
REGRESION LOGARITMICA	$y = 23.366\ln(x) - 80.253$	0.8308
REGRESION CUBICA	$y = -0.0007x^3 + 0.1114x^2 - 5.1977x + 79.153$	0.9731

REGRESION POTENCIAL	$y = 0.0273x^{1.5445}$	0.7626
---------------------	------------------------	--------

La Figura 5.31, muestra la línea de regresión cúbica basada en la ecuación Kleyn y Van Heerden, derivada de los datos de CBR. Esta representación visual confirma de manera evidente una tendencia positiva en la dispersión de los datos. Además, se ha calculado un factor de relación de 0.972, lo que indica una correlación fuerte entre los resultados.

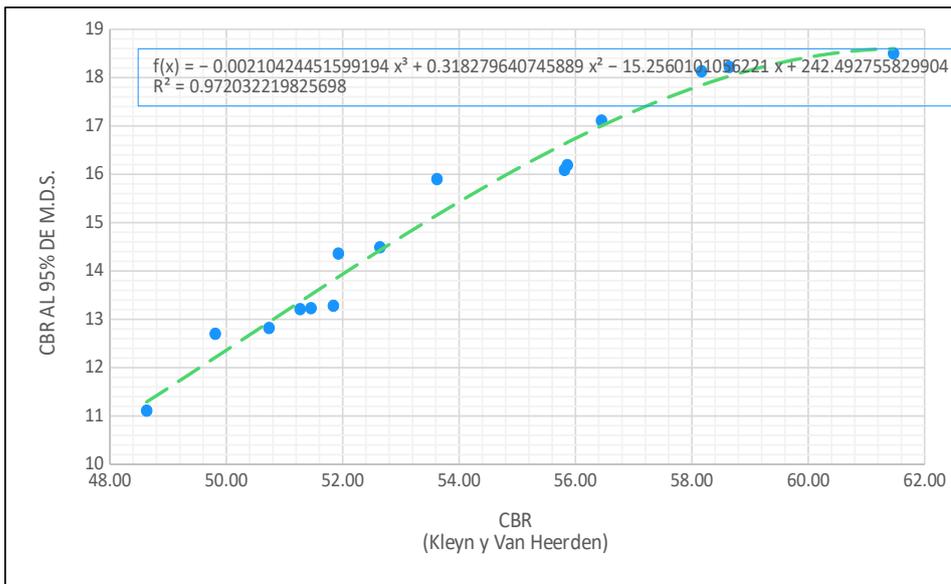


Figura 5.32. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo granular.

Dado lo expresado en la Figura 5.33, se puede inferir que, la curva presenta una regresión cubica de acuerdo a la dispersión de los datos del CBR convencional y el CBR por el método del DCP ecuación TRL Overseas Road Note 8, el cual presenta un factor de relación de 0.974 cuya correlación es casi perfecta.

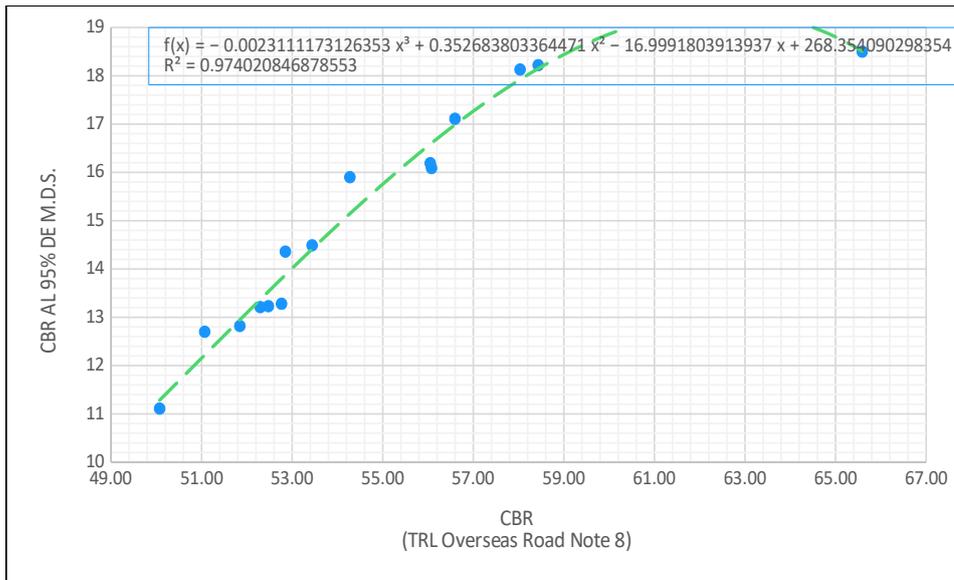


Figura 5.33. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo granular.

Considerando la información presentada en la Figura 5.34, se puede deducir que la gráfica exhibe una tendencia cúbica de acuerdo a la variabilidad de los datos del CBR convencional y del CBR calculado mediante el método del DCP aplicando la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA. Este último presenta un factor de relación de 0.9739, indicando una correlación casi perfecta entre ambos datos.

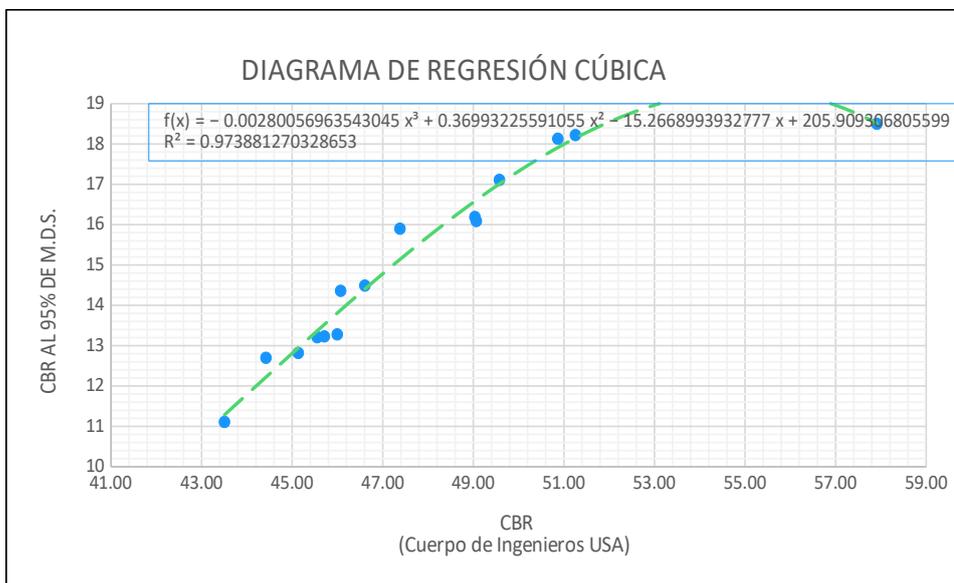


Figura 5.34. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo granular.

La distribución de puntos en la Figura 5.35, muestra claramente una tendencia positiva, lo cual indica un aumento en los valores. Además, el factor de relación revela una correlación muy fuerte.

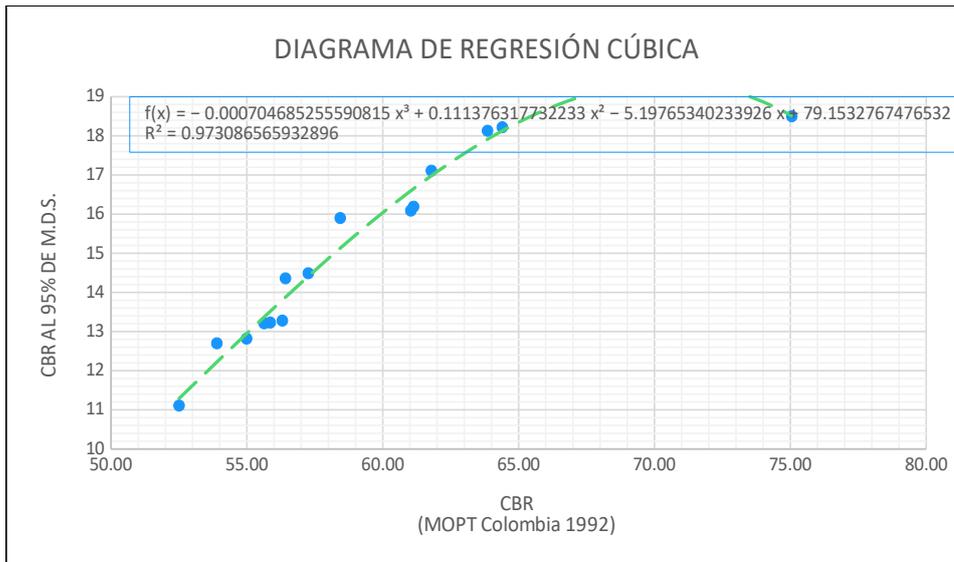


Figura 5.35. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo granular.

### **Correlación CBR al 100 % de la MDS y CBR en laboratorio**

Los datos presentados en la Tabla 5.34, revelan una correlación significativa entre los diferentes métodos analizados y el CBR al 100 % de la MDS patrón. El método del DCP utilizando la ecuación de Kleyn y Van Heerden muestra una regresión cúbica con un factor de relación de 0.9687, lo cual demuestra una fuerte asociación entre los datos. La ecuación TRL Overseas Road Note 8 también presenta una regresión cúbica destacada, con un factor de relación de 0.9652. La ecuación MOPT Colombia 1992 exhibe un coeficiente de correlación de 0.9648 en la regresión cúbica, y finalmente, la ecuación del Cuerpo de Ingenieros USA muestra un factor de relación de 0.9652.

Tabla 5.34. Funciones matemáticas del suelo granular CBR al 100 % de la MDS.

<b>CBR AL 100% DE M.D.S.</b>		
	<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 0.0899x + 27.999$	0.8492
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 28.333e^{0.0027x}$	0.8463
REGRESION LOGARITMICA	$y = 4.9688\ln(x) + 13.046$	0.8677
REGRESION CUBICA	$y = 0.0009x^3 - 0.164x^2 + 9.5666x - 153.52$	0.9687
REGRESION POTENCIAL	$y = 17.959x^{0.1515}$	0.865
<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>		<b>R<sup>2</sup></b>
REGRESION LINEAL	$y = 0.0771x + 28.62$	0.7038
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 28.876e^{0.0023x}$	0.6988
REGRESION LOGARITMICA	$y = 4.5158\ln(x) + 14.777$	0.7402

REGRESION CUBICA	$y = 0.0009x^3 - 0.1613x^2 + 9.8282x - 166.45$	0.9652
REGRESION POTENCIAL	$y = 18.938x^{0.1376}$	0.7353
	<b>(Cuerpo de Ingenieros USA)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.083x + 28.875$	0.7026
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 29.102e^{0.0025x}$	0.6976
REGRESION LOGARITMICA	$y = 4.2596\ln(x) + 16.378$	0.7411
REGRESION CUBICA	$y = 0.0011x^3 - 0.1806x^2 + 9.6655x - 139.27$	0.9652
REGRESION POTENCIAL	$y = 19.885x^{0.1298}$	0.7363
	<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.0528x + 29.718$	0.6946
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 29.859e^{0.0016x}$	0.6895
REGRESION LOGARITMICA	$y = 3.4159\ln(x) + 18.917$	0.743
REGRESION CUBICA	$y = 0.0003x^3 - 0.0628x^2 + 4.269x - 63.515$	0.9648
REGRESION POTENCIAL	$y = 21.485x^{0.1041}$	0.7381

La distribución de puntos en la Figura 5.36, muestra claramente una tendencia positiva, lo cual indica un aumento en los valores. Además, el factor de relación revela una correlación muy fuerte el cual es de 0.9687.

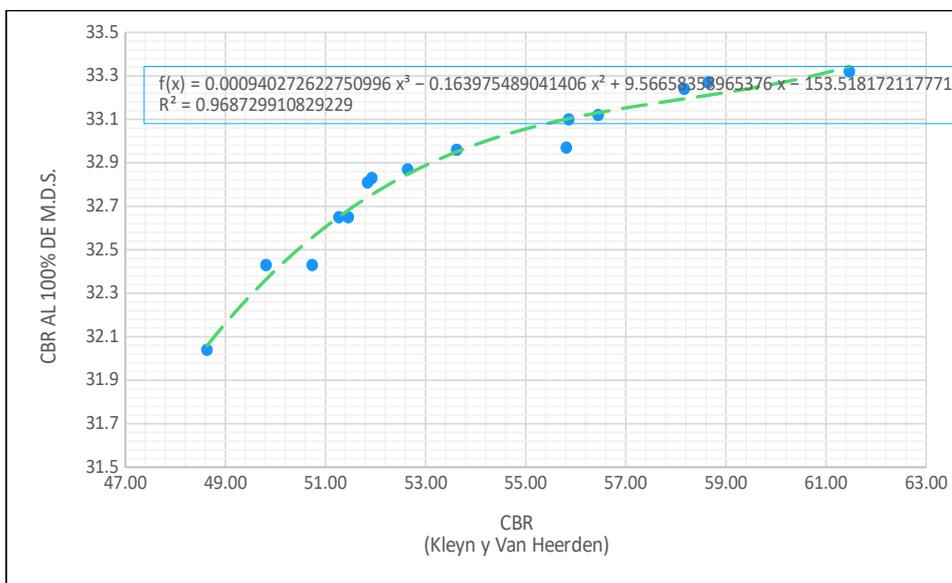


Figura 5.36. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo granular.

Considerando la información presentada en la Figura 5.37, es posible deducir que la curva exhibe una relación cúbica de acuerdo a la variabilidad de los datos del CBR convencional y el CBR obtenido mediante el método del DCP utilizando la ecuación TRL Overseas Road Note 8. Este último muestra un factor de relación de 0.9652, lo cual indica una correlación casi perfecta.

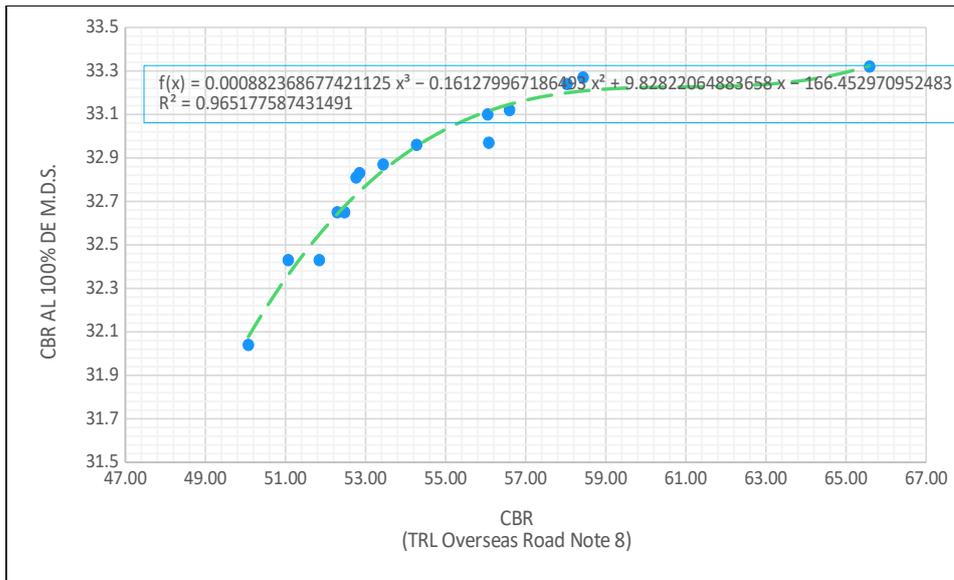


Figura 5.37. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo granular.

Tomando en cuenta los datos presentados en la Figura 5.38, se puede inferir que el gráfico muestra una tendencia cúbica en relación a la variabilidad de los datos del CBR convencional y del CBR calculado mediante el método del DCP aplicando la fórmula del Cuerpo de Ingenieros USA. Lo cual presenta un factor de relación de 0.9652, lo cual indica una muy alta correlación entre ambos conjuntos de datos.

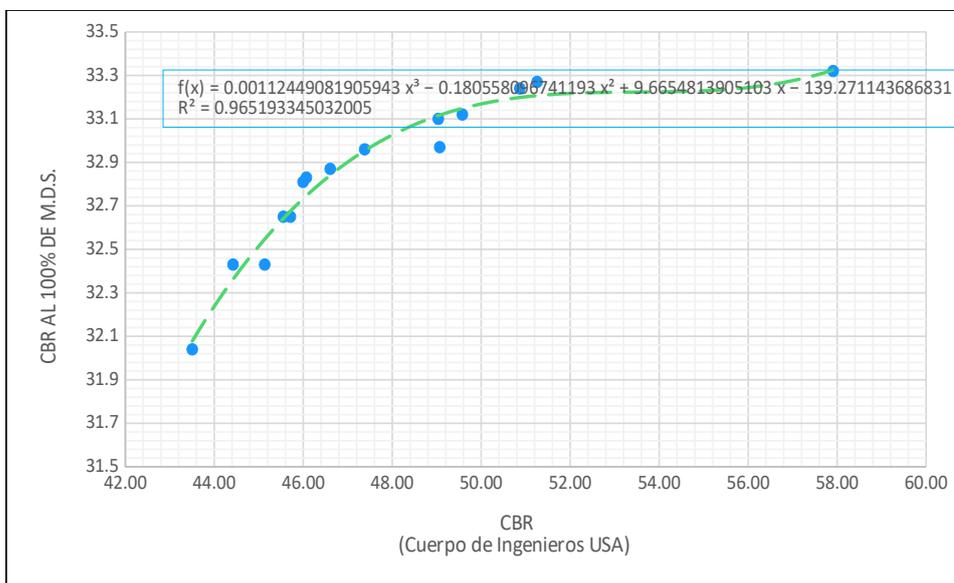


Figura 5.38. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo granular.

La disposición de los puntos en la Figura 5.39, exhibe de manera evidente una tendencia positiva, lo cual señala un incremento en los valores. Además, el coeficiente de correlación revela una relación altamente significativa cuyo factor de relación es de 0.9648 muy próximo a la unidad.

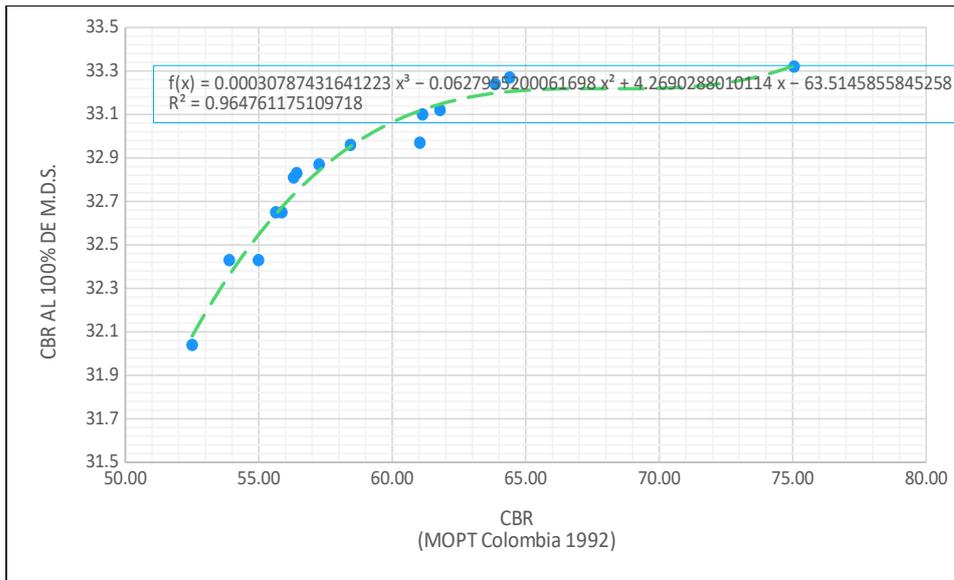


Figura 5.39. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo granular.

### Función matemática para suelos granulares

Se consideraron las correlaciones del CBR al 95 % de la MDS y el CBR por el método DCP utilizando las ecuaciones Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992. De todas estas correlaciones, la regresión cúbica de la ecuación TRL Overseas Road Note 8 mostró un factor de relación  $R^2=0.97$ , lo que indica que es la mejor correlación. Esta regresión también proporciona una función matemática para determinar el CBR en función del método DCP.

En la Tabla 5.35, se muestra la expresión matemática proporcionada en este estudio para calcular el CBR en suelos granulares a través del uso del índice dinámico del penetrómetro de cono.

Tabla 5.35. Función matemática para la determinación del CBR para suelos granulares en función del DCP ecuación TRL Overseas Road Note 8.

CBR al 95 % de la MDS	CBR del DCP ecuación TRL Overseas Road Note 8	Función matemática	FR	CBR de la correlación	Diferencia
11.11	50.07	$y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 268.35$	$R^2=0.97$	12.73	1.62
12.70	51.07			13.75	1.05
12.82	51.84			14.54	1.72
13.21	52.29			15.01	1.80
13.23	52.48			15.19	1.96
13.28	52.77			15.48	2.20
14.36	52.85			15.57	1.21
14.49	53.44			16.16	1.67
15.90	54.28			16.98	1.08
16.09	56.08			18.62	2.53
16.19	56.05			18.60	2.41

17.11	56.60			19.06	1.95
18.13	58.03			20.16	2.03
18.22	58.43			20.43	2.21
18.50	65.59			21.72	3.22

Donde:

$R^2$  : Coeficiente de determinación y/o factor de correlación.

Y : CBR (capacidad portante de un suelo).

X : Valor del DCP determinado por la ecuación de TRL Overseas Road Note 8.

### Corrección de la función matemática

En referencia a la expresión matemática obtenida, se llevó a cabo una corrección que puede ser visualizada en la Tabla 5.36, acercando de esta manera al valor real del CBR determinado en el laboratorio CBR al 95% de la máxima densidad seca (MDS).

Tabla 5.36. Función matemática corregida para la determinación del CBR para suelos granulares en función del DCP ecuación TRL Overseas Road Note 8.

CBR al 95 % de la MDS	CBR del DCP ecuación TRL Overseas Road Note 8	Función matemática	FR	CBR de la correlación	Diferencia
11.11	50.07	$y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 266.44$	$R^2=0.97$	10.82	-0.29
12.70	51.07			11.84	-0.86
12.82	51.84			12.63	-0.19
13.21	52.29			13.10	-0.11
13.23	52.48			13.28	0.05
13.28	52.77			13.57	0.29
14.36	52.85			13.66	-0.70
14.49	53.44			14.25	-0.24
15.90	54.28			15.07	-0.83
16.09	56.08			16.71	0.62
16.19	56.05			16.69	0.50
17.11	56.60			17.15	0.04
18.13	58.03			18.25	0.12
18.22	58.43			18.52	0.30
18.50	65.59			19.81	1.31

### 5.2.3. Suelo arcilloso granular

**Funciones matemáticas del CBR a partir de la correlación con el CBR In-Situ por el método Dynamic Cone Penetrometer (DCP) para suelos arcillosos - granulares**

De acuerdo a este apartado se detallan las funciones matemáticas que representan los resultados obtenidos de los experimentos realizados en el laboratorio de las muestras de suelo arcilloso granular, así como los resultados del Índice de Resistencia California (CBR) obtenidos en el terreno. Es relevante resaltar que estas ecuaciones se establecieron mediante la correlación entre el CBR In-Situ utilizando el método DCP y el CBR obtenido en el laboratorio. Este procedimiento se llevó a cabo en el programa Microsoft Excel y los resultados fueron evaluados utilizando el factor de relación  $R^2$ .

### Correlación CBR al 95 % de la MDS y CBR en laboratorio

A partir de los datos presentados en la Tabla 5.37, se puede observar que la correlación obtenida mediante el método del DCP con la ecuación propuesta por Kleyn y Van Heerden muestra una relación cúbica con un coeficiente de correlación de 0.9614, lo cual indica una fuerte asociación entre los datos. La ecuación TRL Overseas Road Note 8 también exhibe una relación cúbica destacada, con un coeficiente de correlación de 0.9523. En relación a la ecuación MOPT Colombia 1992, se destaca un coeficiente de correlación de 0.9603, correspondiente a una relación cúbica. Por último, la ecuación propuesta por el Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos logró un coeficiente de relación de 0.9579.

Tabla 5.37. Funciones matemáticas del suelo arcilloso granular CBR al 95 % de la MDS.

<b>CBR AL 95% DE M.D.S.</b>		
	<b>(Kleyn y Van Heerden)</b>	$R^2$
REGRESION LINEAL	$y = 0.2813x + 0.3498$	0.6746
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 2.7032e^{0.0399x}$	0.6174
REGRESION LOGARITMICA	$y = 7.5097\ln(x) - 16.774$	0.7263
REGRESION CUBICA	$y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 143.12$	0.9614
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.2364x^{1.068}$	0.671
	<b>(TRL Overseas Road Note 8)</b>	$R^2$
REGRESION LINEAL	$y = 0.3352x - 1.9339$	0.6721
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 1.9512e^{0.0477x}$	0.6104
REGRESION LOGARITMICA	$y = 9.8437\ln(x) - 25.335$	0.7145
REGRESION CUBICA	$y = 0.002x^3 - 0.2509x^2 + 9.6707x - 111.14$	0.9523
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.0696x^{1.4013}$	0.6544
	<b>(Cuerpo de Ingenieros USA)</b>	$R^2$
REGRESION LINEAL	$y = 0.3636x - 1.199$	0.6739

REGRESION EXPONENCIAL	$y = 2.1673e^{0.0517x}$	0.6133
REGRESION LOGARITMICA	$y = 9.0972\ln(x) - 21.363$	0.7191
REGRESION CUBICA	$y = 0.0058x^3 - 0.5196x^2 + 15.238x - 139.33$	0.9579
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.1228x^{1.2945}$	0.6601
	<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.2362x + 1.2429$	0.6723
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 3.0701e^{0.0335x}$	0.6178
REGRESION LOGARITMICA	$y = 6.5888\ln(x) - 14.063$	0.7283
REGRESION CUBICA	$y = 0.005x^3 - 0.4554x^2 + 13.705x - 129.44$	0.9603
REGRESION POTENCIAL	$y = 0.348x^{0.9366}$	0.6759

La Figura 5.40, exhibe la línea de regresión cúbica construida usando la ecuación Kleyn y Van Heerden, obtenida de los datos de CBR. Esta representación visual confirma claramente la existencia de una tendencia positiva en la dispersión de los datos. Además, se ha determinado un factor de relación de 0.9614, lo que sugiere una correlación sólida entre los resultados.

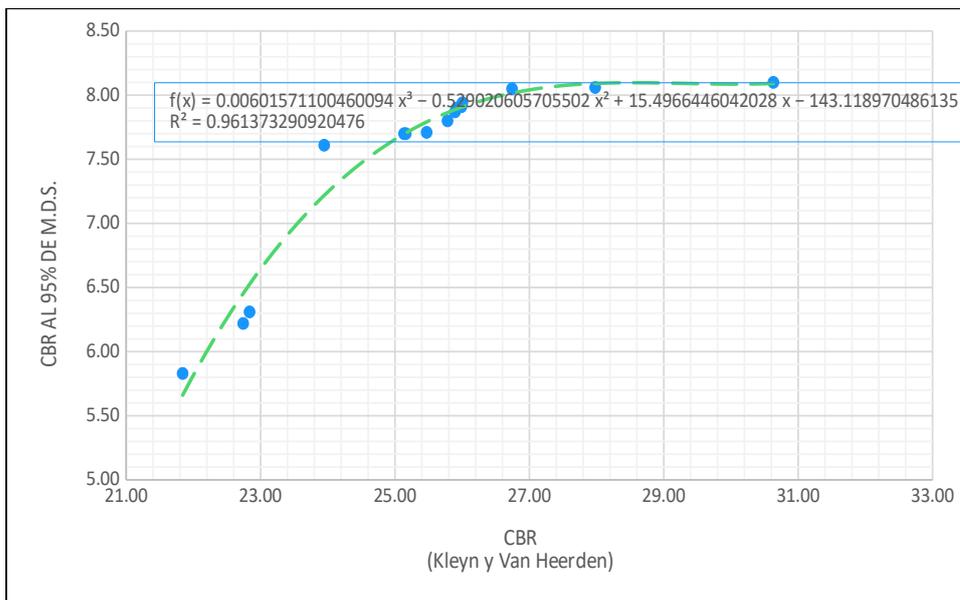


Figura 5.40. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso granular.

Basándonos en los hallazgos presentados en el Figura 5.41, se puede deducir que la curva exhibe una relación cúbica en función de la dispersión de los datos del CBR convencional y el CBR obtenido mediante el método del DCP y la ecuación TRL Overseas Road Note 8. Este método muestra un coeficiente de correlación de 0.9523, lo cual indica una correlación muy fuerte.

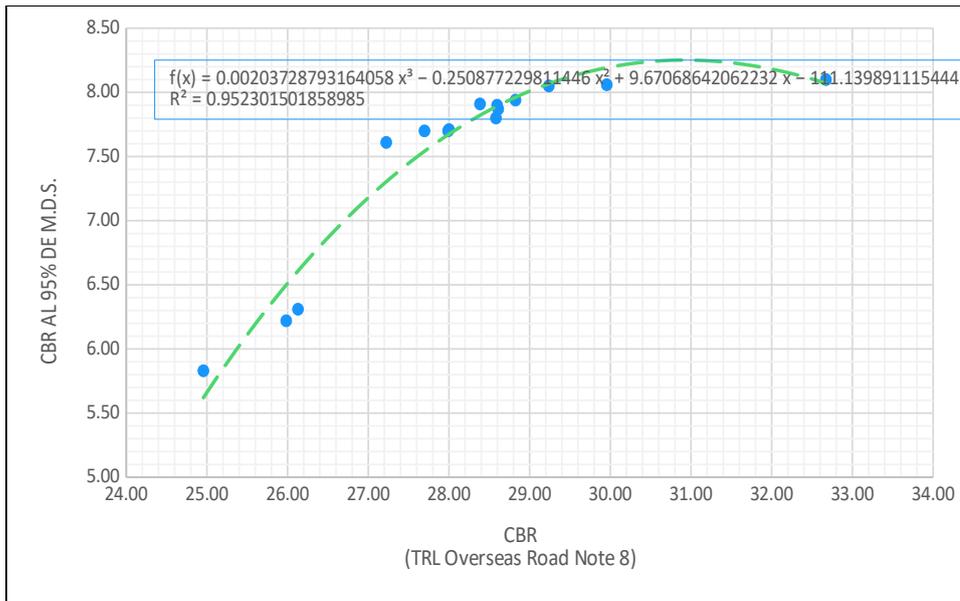


Figura 5.41. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso granular.

Analizando los datos presentados en la Figura 5.42, podemos inferir que la representación gráfica muestra una tendencia cúbica en relación a la variabilidad de los datos del CBR convencional y del CBR calculado utilizando el método del DCP y la ecuación del Cuerpo de Ingenieros USA. El factor de relación para este último método es de 0.9579, lo cual señala una correlación significativamente alta entre ambos conjuntos de datos.

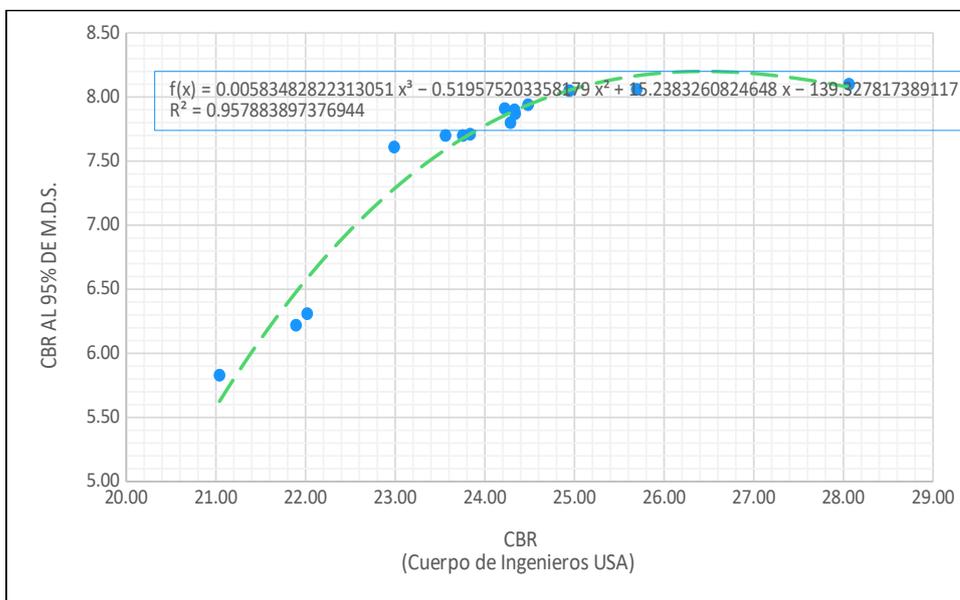


Figura 5.42. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo arcilloso granular.

El patrón de distribución de valores en la Figura 5.43, exhibe de manera evidente una tendencia ascendente, lo cual implica un incremento en los niveles. Asimismo, el coeficiente de correlación revela una relación altamente significativa.

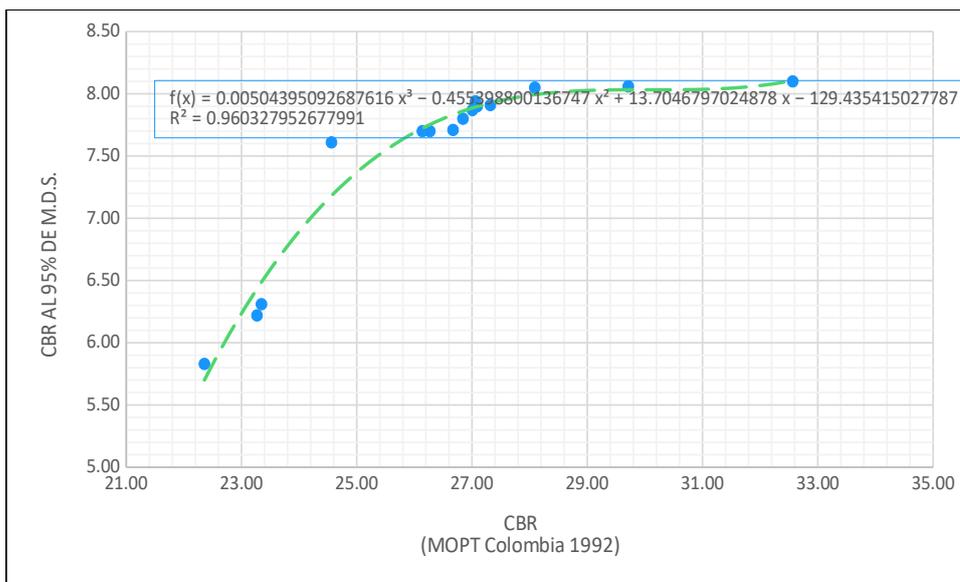


Figura 5.43. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso granular.

### Correlación CBR al 100 % de la MDS y CBR en laboratorio

Según los datos proporcionados en la Tabla 5.38, se observa una correlación significativa entre los diversos métodos analizados y el CBR al 100 % de la muestra de suelo patrón. En particular, el método del DCP utilizando la ecuación de Kleyn y Van Heerden muestra una correlación fuerte con un factor de relación de 0.8599. Similarmente, la ecuación TRL Overseas Road Note 8 también demuestra una regresión cúbica destacada, con un factor de relación de 0.8717. Por otro lado, la ecuación MOPT Colombia 1992 presenta un coeficiente de correlación de 0.8489 en la regresión cúbica. Finalmente, la ecuación proporcionada por el Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos muestra un factor de relación de 0.8703.

Tabla 5.38. Funciones matemáticas del suelo arcilloso granular CBR al 100 % de la MDS.

CBR AL 100% DE M.D.S.		
	(Kleyn y Van Heerden)	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.1894x + 9.1846$	0.8058
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 9.9621e^{0.0134x}$	0.8092
REGRESION LOGARITMICA	$y = 4.8287\ln(x) - 1.6083$	0.791
REGRESION CUBICA	$y = -0.0077x^3 + 0.6108x^2 - 15.872x + 148.94$	0.8599
REGRESION POTENCIAL	$y = 4.6469x^{0.341}$	0.7968
(TRL Overseas Road Note 8)		
REGRESION LINEAL	$y = 0.2257x + 7.6451$	0.8032

REGRESION EXPONENCIAL	$y = 8.9367e^{0.0159x}$	0.8057
REGRESION LOGARITMICA	$y = 6.3923\ln(x) - 7.3228$	0.7937
REGRESION CUBICA	$y = -0.0135x^3 + 1.1709x^2 - 33.542x + 330.76$	0.8717
REGRESION POTENCIAL	$y = 3.1046x^{0.4514}$	0.7986
	<b>(Cuerpo de Ingenieros USA)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.245x + 8.1377$	0.806
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 9.2528e^{0.0173x}$	0.8088
REGRESION LOGARITMICA	$y = 5.8944\ln(x) - 4.7017$	0.7953
REGRESION CUBICA	$y = -0.0172x^3 + 1.2717x^2 - 31.008x + 262.8$	0.8703
REGRESION POTENCIAL	$y = 3.7357x^{0.4162}$	0.8004
	<b>(MOPT Colombia 1992)</b>	R <sup>2</sup>
REGRESION LINEAL	$y = 0.1589x + 9.7892$	0.8018
REGRESION EXPONENCIAL	$y = 10.396e^{0.0112x}$	0.8055
REGRESION LOGARITMICA	$y = 4.2112\ln(x) + 0.2178$	0.7838
REGRESION CUBICA	$y = -0.0043x^3 + 0.3622x^2 - 9.8289x + 100.74$	0.8489
REGRESION POTENCIAL	$y = 5.286x^{0.2975}$	0.7899

La dispersión de los puntos en la Figura 5.44, exhibe de manera evidente una tendencia positiva, lo cual denota un incremento en los valores. Por añadidura, el coeficiente de correlación pone de manifiesto una correlación fuerte de 0.8599.

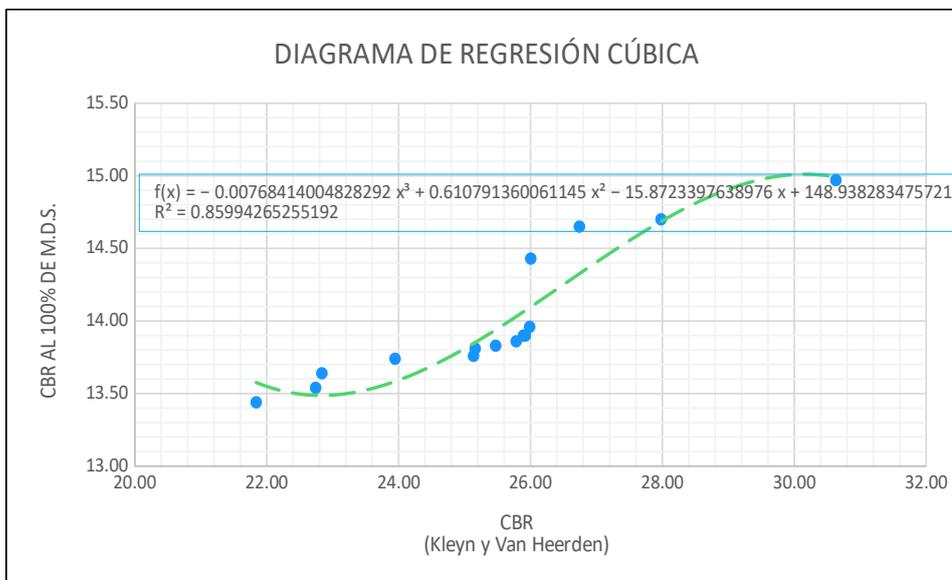


Figura 5.44. Regresión cúbica por la ecuación Kleyn y Van Heerden del suelo arcilloso granular.

De acuerdo con los datos presentados en la Figura 5.45, se puede inferir que la curva sigue una relación cúbica basada en la variabilidad de los valores del CBR convencional y del CBR obtenido mediante el método del DCP utilizando la ecuación

TRL Overseas Road Note 8. Este último presenta un factor de correlación de 0.8717, lo que indica una correlación fuerte.

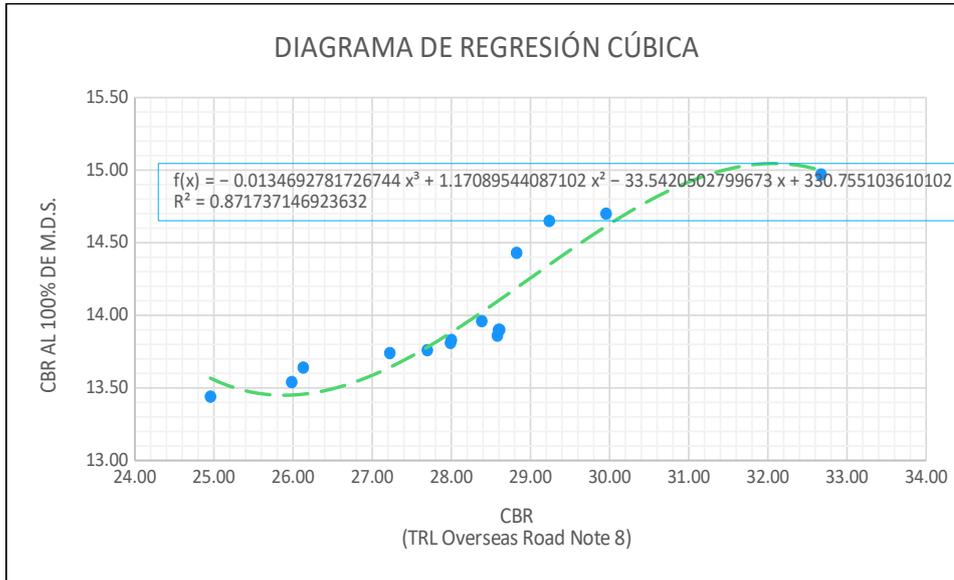


Figura 5.45. Regresión cúbica por la ecuación TRL Overseas Road Note 8 del suelo arcilloso granular.

Considerando los datos expuestos en la Figura 5.46, se puede deducir que el gráfico exhibe una tendencia cúbica en cuanto a la variabilidad de los datos del CBR convencional y del CBR calculado mediante el método del DCP empleando la fórmula del Cuerpo de Ingenieros USA. Esto se refleja en un factor de relación de 0.8703, lo cual sugiere una correlación fuerte entre ambas series de datos.

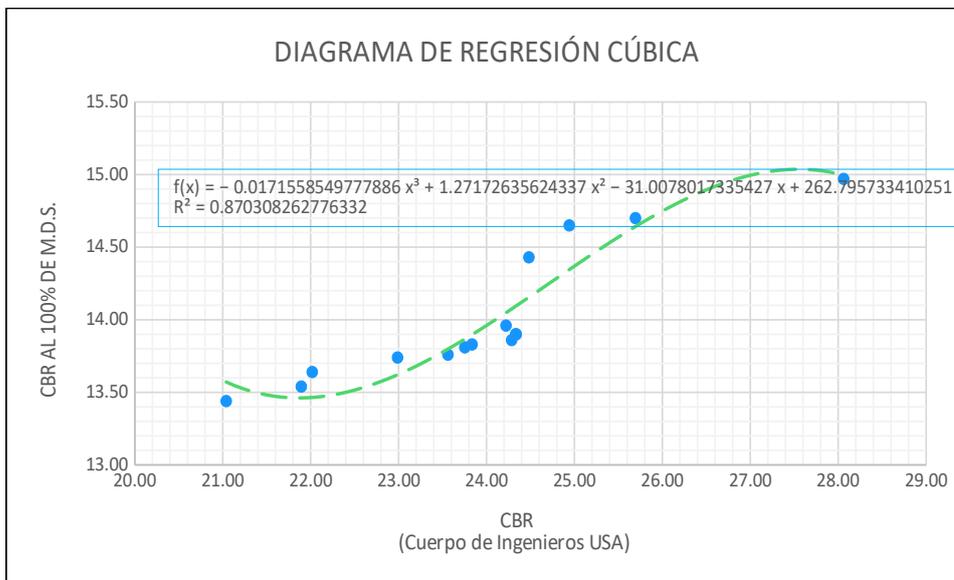


Figura 5.46. Regresión cúbica por la ecuación Cuerpo de Ingenieros USA del suelo arcilloso granular.

La distribución de los puntos en la Figura 5.47, muestra de forma clara una tendencia positiva que indica un aumento en los valores. Además, el coeficiente de correlación evidencia una relación significativa con un factor de relación de 0.8489.

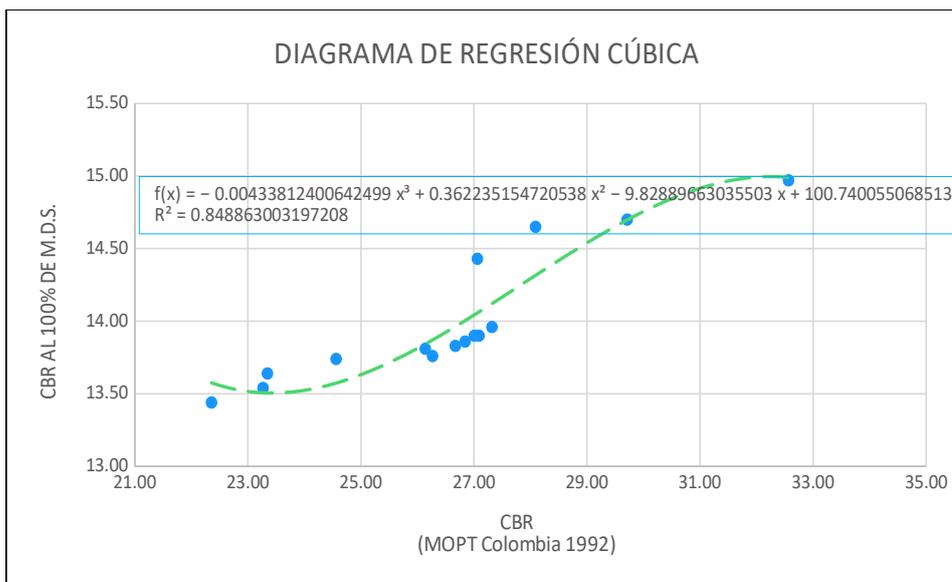


Figura 5.47. Regresión cúbica por la ecuación MOPT Colombia 1992 del suelo arcilloso granular.

### Función matemática para suelos arcillosos granulares

Se tomaron en consideración las relaciones estadísticas entre la resistencia a la penetración del suelo (CBR) al 95% de la densidad máxima seca (MDS) y el CBR mediante el uso del método DCP utilizando diferentes ecuaciones como Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992. Entre todas estas relaciones, se encontró que la regresión cúbica de la ecuación Kleyn y Van Heerden presentó un factor de correlación  $R^2=0.96$ , lo cual indica que es la mejor correlación. Además, esta regresión proporciona una función matemática para determinar el CBR en base al método DCP.

En la Tabla 5.39, se exhibe la expresión matemática presentada en este estudio, la cual permite realizar el cálculo del CBR en suelos arcillosos granulares utilizando el índice dinámico del penetrómetro de cono.

Tabla 5.39. Función matemática para la determinación del CBR para suelos arcillosos granulares en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.

CBR al 95 % de la MDS	CBR del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden	Función matemática	FR	CBR de la correlación	Diferencia
5.83	21.84	$y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 143.12$	$R^2=0.96$	5.51	-0.32
6.22	22.74			6.29	0.07
6.31	22.84			6.36	0.05
7.61	23.95			7.02	-0.59
7.70	25.14			7.47	-0.23

7.70	25.16			7.48	-0.22
7.71	25.47			7.55	-0.16
7.80	25.78			7.62	-0.18
7.87	25.89			7.64	-0.23
7.90	25.92			7.64	-0.26
7.91	25.99			7.65	-0.26
7.94	26.00			7.65	-0.29
8.05	26.74			7.74	-0.31
8.06	27.98			7.77	-0.29
8.10	30.63			7.67	-0.43

Donde:

$R^2$  : Coeficiente de determinación y/o factor de correlación.

Y : CBR (capacidad portante de un suelo).

X : Valor del DCP determinado por la ecuación de Kleyn y Van Heerden.

### Corrección de la función matemática

Con respecto a la ecuación matemática obtenida, se realizó una corrección que se puede observar en la Tabla 5.40, lo que resultó en una aproximación más cercana al valor real del CBR determinado en el laboratorio CBR al 95% de la máxima densidad seca (MDS).

Tabla 5.40. Función matemática corregida para la determinación del CBR para suelos arcillosos granulares en función del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden.

CBR al 95 % de la MDS	CBR del DCP ecuación Kleyn y Van Heerden	Función matemática	FR	CBR de la correlación	Diferencia
5.83	21.84	$y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 142.88$	$R^2=0.96$	5.75	-0.08
6.22	22.74			6.53	0.31
6.31	22.84			6.60	0.29
7.61	23.95			7.26	-0.35
7.70	25.14			7.71	0.01
7.70	25.16			7.72	0.02
7.71	25.47			7.79	0.08
7.80	25.78			7.86	0.06
7.87	25.89			7.88	0.01
7.90	25.92			7.88	-0.02
7.91	25.99			7.89	-0.02
7.94	26.00			7.89	-0.05
8.05	26.74			7.98	-0.07
8.06	27.98			8.01	-0.05
8.10	30.63			7.91	-0.19

### 5.3. Contrastación de hipótesis

#### 5.3.1. Suelo arcilloso

Ha (1): La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos será significativo.

Ha (0): La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos no será significativo.

#### PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos.

#### DATOS:

SONDEO	CBR AL 95% DE M.D.S.	CBR Función matemática (Kleyn y Van Heerden)
SA/DCP -1	1.14	0.43
SA/DCP -2	1.15	0.93
SA/DCP -3	1.24	0.93
SA/DCP -4	1.26	0.97
SA/DCP -5	1.34	1.19
SA/DCP -6	1.54	1.71
SA/DCP -7	1.54	1.71
SA/DCP -8	1.58	1.71
SA/DCP -9	1.60	1.71
SA/DCP -10	1.63	1.71
SA/DCP -11	1.63	1.71
SA/DCP -12	1.64	1.71
SA/DCP -13	1.68	1.97
SA/DCP -14	1.68	2.01
SA/DCP -15	1.80	2.14

#### DE ACUERDO AL ARTÍCULO DE ROMERO SALDAÑA MANUEL

- Shapiro – Wilk: si  $n(\text{datos}) \leq 50$
- Kolmogorov – Smirnov:  $n(\text{datos}) > 50$

## PRUEBA DE NORMALIDAD

$H_0$ : Los datos tienen una distribución normal

$H_1$ : los datos no tienen una distribución normal

### Nivel de significancia

Confianza al 95 %

Significancia (alfa) 5%

### Criterio De Decisión

- Si  $p \leq 0.05$  rechazamos la  $H_0$  y acepto la  $H_1$

Si p-valor es MENOR que el ALFA, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$  (los datos NO TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas NO PARAMÉTRICAS)

- Si  $p > 0.05$  aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_1$

Si p-valor es MAYOR O IGUAL que el ALFA, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis alterna  $H_1$  (los datos TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas PARAMÉTRICAS).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CBR al 95 % de la MDS (Patrón)	0,248	15	0,014	0,883	15	0,05
DCP (Kleyn y Van Heerden)	0,343	15	0	0,84	15	0,01

a. Corrección de significación de Lilliefors

### Resultados:

Tras observar los datos y dado que la muestra es menor a 50 se tendrá en consideración la prueba de Shapiro-Wilk, así mismo se observa que los datos no siguen una distribución normal ya que  $p \leq \alpha$  (0.05), a partir de ello se emplea la prueba no paramétrica U DE MANN-WHITNEY.

## **Concluimos**

Que el valor  $p$  en los dos experimentos no son mayores que el nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que se acepta la hipótesis alterna, concluyéndose que los valores del experimento de la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos no sigue una distribución normal.

## **PRUEBA DE U DE MANN-WHITNEY**

Esta prueba se emplea en dos muestras independientes. Se emplea para resolver el mismo caso que resuelve la prueba de la Suma de rangos de Wilcoxon. La variable debe de estar en escala cuantitativa.

### **Respuesta:**

En este estudio hay dos muestras independientes, 15 especímenes de CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y 15 especímenes CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (Kleyn y Van Heerden), una variable cuantitativa (porcentaje de CBR) nos interesa determinar si las medias de esas dos poblaciones difieren.

### **Hipótesis:**

$H_0$ : No existe diferencia significativa entre  $Med_{CBR.Lab}$  y  $Med_{CBR.Fun.Mat.}$

$H_1$ : Si existe diferencia significativa entre  $Med_{CBR.Lab}$  y  $Med_{CBR.Fun.Mat.}$

Donde:

$Med_{CBR.Lab}$ : Mediana del CBR en laboratorio.

$Med_{CBR.Fun.Mat.}$ : Mediana del CBR de la función matemática.

Criterio De Decisión

- Si  $p \leq 0.05$  rechazamos la  $H_0$  y aceptamos la  $H_1$

Si  $p$ -valor es MENOR que el ALFA, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$  (la Mediana del CBR en laboratorio es diferente a la Mediana del CBR de la función matemática).

- Si  $p > 0.05$  aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_1$

Si p-valor es MAYOR O IGUAL que el ALFA, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis alterna  $H_1$  (la Mediana del CBR en laboratorio es igual a la Mediana del CBR de la función matemática).

Rangos				
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos
CBR (%)	CBR al 95 % de la MDS (Patrón)	15	13.33	200.00
	DCP (Kleyn y Van Heerden)	15	17.67	265.00
	Total	30		

Estadístico prueba de U de Mann-Whitney.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	CBR (%)
U de Mann-Whitney	80.000
W de Wilcoxon	200.000
Z	-1.357
Sig. asintótica(bilateral)	0.175
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.187 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

### Interpretación:

Como puede apreciarse el estadígrafo de U de Mann-Whitney fue de 80.000 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.175 por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que, no existe diferencia significativa entre el CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y el CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (Kleyn y Van Heerden), con un nivel de significancia del 5%.

En conclusión, considerando los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico inferencial de la primera hipótesis específica es que se procede a aceptar la hipótesis alterna  $H_{a(1)}$ : La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos será significativo. Debido a los resultados expuestos líneas arriba el cual expresa que, no existe diferencias significativas entre el CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y el CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (Kleyn y Van Heerden) lo cual es corroborado por la prueba no

paramétrica de **U DE MANN-WHITNEY** el cual concluye que, el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.175 por lo que se aceptó la hipótesis nula.

### 5.3.2. Suelo granular

Hb <sub>(1)</sub>: La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares será significativo.

Hb <sub>(0)</sub>: La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares no será significativo.

### PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos

### DATOS:

SONDEO	CBR AL 95% DE M.D.S.	CBR Función matemática (TRL Overseas Road Note 8)
SG/DCP -1	11.11	10.82
SG/DCP -2	12.70	11.84
SG/DCP -3	12.82	12.63
SG/DCP -4	13.21	13.10
SG/DCP -5	13.23	13.28
SG/DCP -6	13.28	13.57
SG/DCP -7	14.36	13.66
SG/DCP -8	14.49	14.25
SG/DCP -9	15.90	15.07
SG/DCP -10	16.09	16.71
SG/DCP -11	16.19	16.69
SG/DCP -12	17.11	17.15
SG/DCP -13	18.13	18.25
SG/DCP -14	18.22	18.52
SG/DCP -15	18.50	19.81

### DE ACUERDO AL ARTICULO DE ROMERO SALDAÑA MANUEL

- Shapiro – Wilk: si n (datos) ≤ 50
- Kolmogorov – Smirnov: n (datos) > 50

## PRUEBA DE NORMALIDAD

$H_0$ : Los datos tienen una distribución normal

$H_1$ : los datos no tienen una distribución normal

### Nivel de significancia

Confianza al 95 %

Significancia (alfa) 5%

### Criterio De Decisión

- Si  $p \leq 0.05$  rechazamos la  $H_0$  y acepto la  $H_1$

Si p-valor es MENOR que el ALFA, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$  (los datos NO TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas NO PARAMETRICAS)

- Si  $p > 0.05$  aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_1$

Si p-valor es MAYOR O IGUAL que el ALFA, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis alterna  $H_1$  (los datos TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas PARAMETRICAS).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>CBR al 95% de la MDS</b>	0.174	15	.200*	0.936	15	0.338
<b>CBR método del DCP (Kleyn y Van Heerden)</b>	0.161	15	.200*	0.956	15	0.615

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

### Resultados:

Tras observar los datos y dado que la muestra es menor a 50 se tendrá en consideración la prueba de Shapiro-Wilk, así mismo se observa que las variables siguen una distribución normal ya que  $p > \alpha$  (0.05),

### Concluimos

Que el valor p en los dos experimentos son mayores que el nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que se acepta la hipótesis nula, concluyéndose que los valores del experimento de la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos siguen una distribución normal.

### PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS

Se le conoce también como prueba de homocedasticidad y se refiere a que la varianza no varía, es decir la varianza se mantiene constante en cada uno de los factores.

#### Prueba de Levene

Evalúa la igualdad de las varianzas en dos o más grupos.

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$  Las varianzas son iguales

Hipótesis alterna:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$  al menos una varianza es diferente

#### Regla de decisión

Donde p-valor es el valor de probabilidad y  $\alpha$  es el nivel de significancia.

- Si p-valor  $\leq \alpha$ : se rechaza la hipótesis nula.
- Si p-valor  $> \alpha$ : No se rechaza la hipótesis nula.

Prueba de homogeneidad de varianza					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
CBR (%)	Se basa en la media	0.408	1	28	0.528
	Se basa en la mediana	0.243	1	28	0.626
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.243	1	26,506	0.626
	Se basa en la media recortada	0.396	1	28	0.534

#### Interpretación

En vista que el p-valor obtenido ( $p=0.528 > \alpha=0.05$ ), entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que, los datos de la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos presentan varianzas iguales.

#### **PRUEBA DE IGUALDAD DE MEDIA: T student**

Evaluación de varianzas de igualdad de medias del experimento del CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) patrón y CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (TRL Overseas Road Note 8), utilizando el estadístico T student.

Hipótesis nula

$H_0$ : medias de K poblaciones ( $K = 2$ ) son iguales

$$H_0 : u_1 = u_2$$

Hipótesis alterna

$H_1$ : una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2$$

#### **Prueba T e IC de dos muestras: CBR al 95% de la MDS; CBR func.mat. DCP (TRL Overseas Road Note 8)**

$\mu_1$ : media de población de CBR al 95% de la MDS

$\mu_2$ : media de población de CBR func.mat. DCP (TRL Overseas Road Note 8)

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

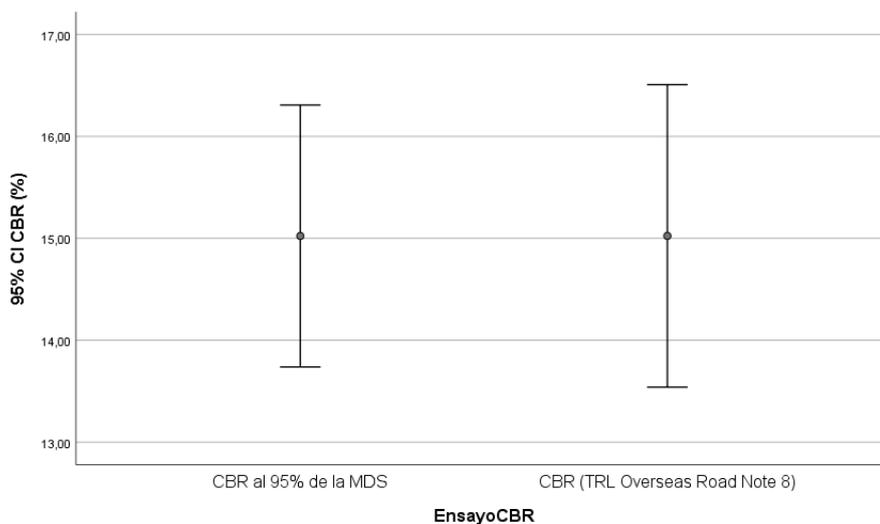
Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

	Ensayo CBR	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CBR (%)	CBR al 95% de la MDS	15	15.0227	2.32092	0.59926
	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	15	15.0233	2.67975	0.69191

Se observa una significancia bilateral de 0.999

Prueba t para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
CBR (%)	-0.001	28	0.999	-0.00067	0.91534	-1.87566	1.87432
	-0.001	27.441	0.999	-0.00067	0.91534	-1.87738	1.87605

La media del CBR al 95% de la MDS coincide con el CBR (TRL Overseas Road Note 8).



Resultados:

Valor  $p = 0.999$

Valor  $\alpha = 0.05$

Analizamos

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, concluimos que al menos una media es diferente

Valor  $p > \alpha$ : Aceptamos la hipótesis nula y se puede concluir que los datos presentan medias significativamente iguales.

### **Concluimos:**

Concluimos que el valor p del T student que resulta 0.999 es mayor que  $\alpha$  nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, esto significa que las dos medias de los tratamientos son iguales; lo que indica que el CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) patrón y CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (TRL Overseas Road Note 8) en la variable de respuesta presentan medias significativamente iguales.

Luego de analizar los resultados presentados de la estadística inferencial se llegó a la conclusión de aceptar la hipótesis alterna  $H_{b(1)}$ : La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares será significativo. Esto se debe a que el análisis estadístico de la prueba de varianzas indicó que, en vista que el p-valor obtenido ( $p=0.528 > \alpha=0.05$ ), el resultado confirmó que, los datos de la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos presentan varianzas iguales, mientras que la prueba de igualdad de media indicó que, el valor p del T student que resulta 0.999 es mayor que  $\alpha$  nivel de significancia, por lo tanto se concluyó que, las dos medias de los tratamientos son iguales; lo que indica que el CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) patrón y CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (TRL Overseas Road Note 8) en la variable de respuesta presentan medias significativamente iguales.

### **5.3.3. Suelo arcilloso granular**

$H_{c(1)}$ : La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos - granulares será significativo.

$H_{c(0)}$ : La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos - granulares no será significativo.

## PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos

### DATOS:

SONDEO	CBR AL 95% DE M.D.S.	CBR Función matemática (Kleyn y Van Heerden)
SG/DCP -1	5.83	5.75
SG/DCP -2	6.22	6.53
SG/DCP -3	6.31	6.60
SG/DCP -4	7.61	7.26
SG/DCP -5	7.70	7.71
SG/DCP -6	7.70	7.72
SG/DCP -7	7.71	7.79
SG/DCP -8	7.80	7.86
SG/DCP -9	7.87	7.88
SG/DCP -10	7.90	7.88
SG/DCP -11	7.91	7.89
SG/DCP -12	7.94	7.89
SG/DCP -13	8.05	7.98
SG/DCP -14	8.06	8.01
SG/DCP -15	8.10	7.91

### DE ACUERDO AL ARTICULO DE ROMERO SALDAÑA MANUEL

- Shapiro – Wilk: si  $n(\text{datos}) \leq 50$
- Kolmogorov – Smirnov:  $n(\text{datos}) > 50$

### PRUEBA DE NORMALIDAD

$H_0$ : Los datos tienen una distribución normal

$H_1$ : los datos no tienen una distribución normal

#### Nivel de significancia

Confianza al 95 %

Significancia (alfa) 5%

#### Criterio De Decisión

- Si  $p \leq 0.05$  rechazamos la  $H_0$  y acepto la  $H_1$

Si p-valor es MENOR que el ALFA, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$  (los datos NO TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas NO PARAMETRICAS)

- Si  $p > 0.05$  aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_1$

Si p-valor es MAYOR O IGUAL que el ALFA, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis alterna  $H_1$  (los datos TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas PARAMETRICAS).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CBR al 95% de MDS	0.351	15	0.000	0,703	15	0.000
CBR método del DCP (Kleyn y Van Heerden)	0.349	15	0.000	0.706	15	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

### Resultados:

Tras observar los datos y dado que la muestra es menor a 50 se tendrá en consideración la prueba de Shapiro-Wilk, así mismo se observa que las variables no siguen una distribución normal ya que  $p \leq \alpha$  (0.05), a partir de ello se emplea la prueba no paramétrica U DE MANN-WHITNEY.

### Concluimos

Que el valor p en los dos experimentos no son mayores que el nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que se acepta la hipótesis alterna, concluyéndose que los valores del experimento de la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos no sigue una distribución normal.

### PRUEBA DE U DE MANN-WHITNEY

Esta prueba se emplea en dos muestras independientes. Se emplea para resolver el mismo caso que resuelve la prueba de la Suma de rangos de Wilcoxon. La variable debe de estar en escala cuantitativa.

**Respuesta:**

En este estudio hay dos muestras independientes, 15 especímenes de CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y 15 especímenes CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (Kleyn y Van Heerden), una variable cuantitativa (porcentaje de CBR) nos interesa determinar si las medias de esas dos poblaciones difieren.

**Hipótesis:**

$H_0$ : No existe diferencia significativa entre  $Med_{CBR.Lab}$  y  $Med_{CBR.Fun.Mat.}$ .

$H_1$ : Si existe diferencia significativa entre  $Med_{CBR.Lab}$  y  $Med_{CBR.Fun.Mat.}$ .

Donde:

$Med_{CBR.Lab}$ : Mediana del CBR en laboratorio.

$Med_{CBR.Fun.Mat.}$ : Mediana del CBR de la función matemática.

Criterio De Decisión

- Si  $p \leq 0.05$  rechazamos la  $H_0$  y aceptamos la  $H_1$

Si p-valor es MENOR que el ALFA, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$  (la Mediana del CBR en laboratorio es diferente a la Mediana del CBR de la función matemática).

- Si  $p > 0.05$  aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_1$

Si p-valor es MAYOR O IGUAL que el ALFA, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis alterna  $H_1$  (la Mediana del CBR en laboratorio es igual a la Mediana del CBR de la función matemática).

<b>Rangos</b>				
<b>Grupos</b>		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
CBR (%)	CBR al 95% de la MDS	15	15.80	237.00
	CBR (Kleyn y Van Heerden)	15	15.20	228.00
	Total	30		

Estadístico prueba de U de Mann-Whitney.

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	<b>CBR (%)</b>
U de Mann-Whitney	108.000
W de Wilcoxon	228.000
Z	-0.187
Sig. asintótica(bilateral)	0.852
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.870 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Ensayo CBR

b. No corregido para empates.

### **Interpretación:**

Como puede apreciarse el estadígrafo de U de Mann-Whitney fue de 108,000 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.852 por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que, no existe diferencia significativa entre el CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y el CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (Kleyn y Van Heerden), con un nivel de significación del 5 %.

En resumen, después de analizar estadísticamente la hipótesis específica “c”, se acepta la hipótesis alterna  $H_{c(1)}$ : La función matemática del CBR obtenido in situ a través del penetrómetro de cono con el CBR obtenido en el laboratorio de suelos arcillosos granulares es significativa. Esto se debe a que los resultados mostrados anteriormente indican que no hay diferencias significativas entre el CBR determinado en el laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y el CBR determinado in situ por la función matemática del DCP (Kleyn y Van Heerden), lo cual se confirma mediante la prueba no paramétrica de U DE MANN-WHITNEY, el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0,852 por lo que se aceptó la hipótesis nula planteada.

## **CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La determinación del California Bearing Ratio (CBR) es fundamental en la ingeniería civil y geotécnica, ya que proporciona información sobre la capacidad del suelo para soportar cargas de construcción, como carreteras, pavimentos, cimentaciones, entre otros. Una función matemática es importante en este contexto, ya que permite establecer una relación entre diferentes variables como es el CBR en determinado laboratorio y el CBR hallado de manera In-Situ los cuales influyen en la determinación del CBR, Además, una función matemática puede ser utilizada para modelar y representar de manera más precisa el comportamiento del suelo en diferentes condiciones, lo que permite estimar el CBR en situaciones donde no se hayan realizado pruebas de laboratorio.

### **6.1. Función matemática del CBR para suelos arcillosos**

La función matemática obtenida es de gran importancia para determinar el CBR en menor tiempo ya que muchas veces en lugares alejados es imposible trasladar las muestras de los suelos para realizar el ensayo de CBR por razones de tiempo o insuficiencia de vías de acceso, por ello la presente investigación determinó una función matemática para hallar el CBR al 95 % de la MDS en suelos arcillosos contribuyendo así en tiempo y costo (Arévalo & Cabrera, 2022).

En cuanto a los resultados obtenidos para los suelos arcillosos la correlación más destacada fue la del CBR al 95 % de la MDS y el CBR por el método del DCP de la ecuación Kleyn y Van Heerden. Se obtuvo el valor promedio de los 15 resultados del CBR al 95 % de la MDS el cual fue de 1.50 % y para el CBR por el método del Kleyn y

Van Heerden de 2.09 %, de cuya correlación se evidencio que, la regresión cúbica dio como factor de relación  $R^2=0.96$  siendo esta una correlación muy fuerte de ecuación representativa  $Y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 11.284$ , aplicable para la determinación del CBR para suelos arcillosos.

Los resultados evidencian que, los valores obtenidos del CBR por el método del índice dinámico del penetrómetro de cono de las ecuaciones Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992 se encuentran por encima del CBR determinado en laboratorio, por ello la ecuación planteada permite obtener el valor real asemejándose al CBR hallado en laboratorio, capaz de ser utilizado para estimar la capacidad portante en la subrasante, subbase y base que conforman el pavimento. De acuerdo al MTC (2014), el cual menciona que, los suelos arcillosos (CL) (A-6) deben tener un CBR de entre 1 % a 15 %. Por ende, según los ensayos y procesamientos del laboratorio y campo, los CBR obtenidos están dentro de los parámetros que el manual indica.

Considerando los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico inferencial de la primera hipótesis específica es que se procede a aceptar la hipótesis alterna  $H_a (1)$ : La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos será significativo. Debido a los resultados expuestos líneas arriba el cual expresa que, no existe diferencias significativas entre el CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y el CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (Kleyn y Van Heerden) lo cual es corroborado por la prueba no paramétrica de U DE MANN-WHITNEY el cual concluye que, el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0,175 por lo que se aceptó la hipótesis nula.

Respecto a los resultados en el presente estudio se está de acuerdo con lo mencionado por Olivos et al. (2020), quienes concluyeron que, “se destaca la conveniencia de utilizar los datos obtenidos del ensayo DPI para determinar el CBR de suelos, especialmente en áreas de difícil acceso donde es crucial evaluar rápidamente las condiciones del suelo, obteniendo así la ecuación  $[CBR = 292 * (DPI)-1.12]$ , siendo el DPI el índice del ensayo DCP”. Debido a que en el presente estudio se contó con la ecuación de la regresión cubica de la correlación del CBR en laboratorio y el CBR por el método del DCP con la ecuación de Kleyn y Van Heerden con un factor de

correlación  $R^2=0.96$  siendo una correlación muy fuerte, cuya aplicación de manera In-Situ fue más práctica.

Mendonca et al. (2018) mencionan que “El estudio reveló la presencia de suelos clasificados como A-2-4 según AASHTO, específicamente una arena limosa SM, y se obtuvo la siguiente ecuación de correlación:  $CBR = 1012.6 * (DCP)-1.463$ , con un índice de determinación del 90.39%, haciendo hincapié en la necesidad de estandarizar la metodología para establecer las relaciones entre el DCP y el CBR de los suelos, como una alternativa rápida y eficiente para evaluar su capacidad.

Esto indica que al realizar la correlación entre el CBR hallado en laboratorio y el CBR determinado en campo por el método DCP existe un índice de determinación muy elevado de 90.39 % acercándose a la unidad el cual refiere una correlación muy fuerte por ende la ecuación determinada es muy eficiente al momento de determinar el CBR en el suelo de estudio, por ello se concuerda con lo expuesto por el autor ya que, en esta investigación se tuvo un factor de relación de  $R^2=0.96$  siendo este casi perfecto.

## **6.2. Función matemática del CBR para suelos granulares**

La función matemática desempeña un papel fundamental en la determinación del Coeficiente de Soporte California (CBR) en el campo, debido a que es común encontrar problemas recurrentes en las obras viales, donde algunas de ellas se deterioran antes de alcanzar la vida útil de diseño del pavimento. Esto puede deberse posiblemente a deficiencias en el control y supervisión adecuada del proceso constructivo, especialmente en el control del CBR de las capas de subbase. Por esta razón, se ha motivado la evaluación práctica, eficiente y económicamente viable de los valores de CBR en el campo durante el proceso de compactación de la capa de subbase de la estructura de pavimento en diferentes proyectos viales (Solís et al. 2022).

En cuestión de los resultados obtenidos en la presente investigación, se consideraron las correlaciones del CBR al 95 % de la MDS y el CBR por el método DCP utilizando las ecuaciones Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992. De todas estas correlaciones, la regresión cúbica de la ecuación TRL Overseas Road Note 8 mostró un factor de relación  $R^2=0.97$ , lo que indica que es la mejor correlación. Esta regresión también proporciona una función matemática para determinar el CBR en función del método DCP el cual fue

de  $y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 266.44$  el cual es aplicable para suelos granulares.

De esta manera la ecuación hallada mediante la correlación es de suma confianza debido a que se contó con un factor de relación de 0.97 siendo este casi perfecto acercándose a la unidad, así mismo es favorable su aplicación para la determinación del CBR en campo ya que, favorece en cuanto a tiempo y costo, puesto que el DCP Penetrómetro Dinámico de Cono es un dispositivo liviano usado para evaluar la resistencia de suelos inalterados y/o compactados, esto en relación con la función matemática determinada en la presente investigación genera el CBR para suelos granulares. De acuerdo al MTC (2014), el cual menciona que, los suelos granulares (GM) (A-2-4) deben tener un CBR de entre 8% a 100%. Por ende, según los ensayos y procesamientos del laboratorio y campo, los CBR obtenidos están dentro de los parámetros que el manual indica.

Al analizar los resultados presentados de la estadística inferencial se llegó a la conclusión de aceptar la hipótesis alterna  $H_b$  (1): La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares será significativo. Esto se debe a que el análisis estadístico de la prueba de varianzas indicó que, en vista que el p-valor obtenido ( $p=0.528 > \alpha=0.05$ ), el resultado confirmó que, los datos de la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos presentan varianzas iguales, mientras que la prueba de igualdad de media indicó que, el valor p del T student que resulta 0.999 es mayor que  $\alpha$  nivel de significancia, por lo tanto se concluyó que, las dos medias de los tratamientos son iguales; lo que indica que el CBR determinado en laboratorio (CBR al 95% de la MDS) patrón y CBR determinado In-Situ por la función matemática del DCP (TRL Overseas Road Note 8) en la variable de respuesta presentan medias significativamente iguales.

De acuerdo con la presente investigación no se concuerda con lo expuesto por el autor Solís et al. (2022), quien expuso que, “Los resultados del estudio revelaron que el sustrato utilizado para la subbase era de tipo A-1-a (0) (suelo granular) generó un gráfico y la ecuación  $[\text{Log}(\text{CBR}) = 2.6838 - 1.21189 * \text{Log}(\text{DCP})]$ , con un coeficiente de determinación " $R^2$ " del 95.91 %”.

Debido a que en el presente estudio para suelos granulares se obtuvo una regresión cubica de ecuación  $y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 268.35$  con un factor de relación de  $R^2=0.97$ , determinado mediante la correlación del CBR en laboratorio y el CBR por el método del DCP con la ecuación de TRL Overseas Road Note 8.

En esa misma línea se comparte lo ya mencionado por Encinares y Krizzia (2022) ya que los resultados de su investigación concluyeron que, las muestras poseían distintas clasificaciones yendo de un A-1-b hasta un A-7-6 (13), llegando a la ecuación  $[CBR = 105.88 * (DCP)-0.928]$  cuyo coeficiente de determinación “R<sup>2</sup>” fue de 0.7647 exclamando así que, es necesario realizar trabajos similares en distintas zonas dado que como método en general permite la obtención de resultados aproximados a la realidad de una manera más sencilla que la tradicional.

Esto hace referencia a que, se debería realizar estas investigaciones para cada zona y determinar una función matemática que pueda determinar el CBR en relación del Penetrómetro Dinámico de Cono (DCP), dado que el resultado se asemeja más a la realidad en un menor tiempo que el ensayo tradicional en balotario.

### **6.3. Función matemática del CBR para suelos arcillosos granulares**

La función matemática es indispensable a comparación con años anteriores, en los cuales el ensayo CBR era el único utilizado para evaluar la resistencia del suelo, en la actualidad el DCP es ampliamente utilizado en países como Estados Unidos, Reino Unido, Australia, Sudáfrica, entre otros, debido a su versatilidad para proporcionar una medición rápida de la resistencia In-Situ de las capas de pavimento y subrasantes (Pérez, 2023).

En cuanto a los resultados evidenciados en la presente investigación, se tomaron en consideración las relaciones estadísticas entre la resistencia a la penetración del suelo (CBR) al 95% de la densidad máxima seca (MDS) y el CBR mediante el uso del método DCP utilizando diferentes ecuaciones como Kleyn y Van Heerden, TRL Overseas Road Note 8, Cuerpo de Ingenieros USA y MOPT Colombia 1992. Entre todas estas relaciones, se encontró que la regresión cúbica de la ecuación Kleyn y Van Heerden presentó un factor de correlación  $R^2=0.96$ , lo cual indica que es la mejor correlación. Además, esta regresión proporciona una función matemática  $y = 0.006x^3 -$

$0.529x^2 + 15.497x - 142.88$  para determinar el CBR en base al método DCP para suelos arcillosos granulares.

Siendo esta ecuación favorable para la determinación del CBR de manera práctica ahorrando tiempo y costo, beneficiando en el proceso constructivo ya que de manera In-Situ se hará el seguimiento del CBR de las distintas capas que componen el pavimento como subrasante, subbase y base prolongando así la vida útil de infraestructura vial.

Después de analizar estadísticamente la hipótesis específica “c”, se acepta la hipótesis alterna  $H_{c(1)}$ : La función matemática del CBR obtenido in situ a través del penetrómetro de cono con el CBR obtenido en el laboratorio de suelos arcillosos granulares es significativa. Esto se debe a que los resultados mostrados anteriormente indican que no hay diferencias significativas entre el CBR determinado en el laboratorio (CBR al 95% de la MDS) y el CBR determinado in situ por la función matemática del DCP (Kley y Van Heerden), lo cual se confirma mediante la prueba no paramétrica de U DE MANN-WHITNEY, el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0,852 por lo que se aceptó la hipótesis nula planteada.

Al realizar el análisis de los antecedentes se discrepa con lo expuesto por el autor Portilla (2022), quien menciona “Los hallazgos de la investigación revelaron que los suelos presentaron una variedad de clasificaciones que iban desde A-2-4 hasta A-5 (5). Al comparar los valores de CBR y DCP, se obtuvo la siguiente ecuación  $[CBR = 425.21 * (DCP) - 1.017]$ , con un coeficiente de determinación “ $R^2$ ” de 0.533. A pesar de que el valor de  $R^2$  es relativamente bajo, se logró demostrar que la ecuación propuesta en la norma ASTM D 6951 era menos precisa en comparación con la nueva ecuación establecida en el estudio” debido a que en la presente investigación se tuvo una ecuación cúbica  $y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 143.12$  cuyo factor de relación fue de  $R^2=0.96$  siendo este una correlación casi perfecta acercándose a la unidad lo cual es indispensable para la determinación del CBR en suelos arcillosos granulares.

Asimismo se simpatiza con lo expresado por Rodríguez (2019), el cual expuso que, “Los hallazgos de la investigación arrojaron las siguientes ecuaciones: para suelos del tipo SW-SM se obtuvo la ecuación  $CBR = 1.1351(DCP)^2 - 20.622(DCP) + 124.12$ , con variaciones máximas de apenas 0.4 %, un coeficiente de correlación “R” de 0.996 y un coeficiente de determinación “ $R^2$ ” de 0.992. En el caso de suelos del tipo SM, se

encontró la ecuación  $CBR = 11.176(DCP)^2 - 158.93(DCP) + 591.24$ , con una variación máxima de 0.1 %, un coeficiente de correlación “R” de 0.995 y un coeficiente de determinación “R<sup>2</sup>” de 0.990. En resumen, se destaca la confiabilidad de estos resultados”. Puesto que el resultado obtenido en el actual estudio fue de una ecuación polinómica, pero de tercer grado contando esta con un factor de relación  $R^2=0.96$  de correlación muy fuerte casi perfecta ya que se aproxima a la unidad resaltando la confiabilidad de dicha ecuación para la determinación del CBR de suelos arcillosos granulares.

## CONCLUSIONES

1. Con respecto a la determinación de las funciones matemáticas para suelos arcillosos y granulares, de acuerdo con la presente investigación, se dedujo que hay múltiples Funciones matemáticas para obtener el CBR en suelos arcillosos y granulares. En este caso, las funciones son establecidas a través de correlaciones con parámetros obtenidos directamente de los ensayos, en campo por el método del DCP y en laboratorio por el CBR, cuyas funciones fueron:  $Y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 11.284$ ,  $Y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 266.44$  e  $Y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 142.88$  para suelos arcillosos, granulares y arcillosos – granulares respectivamente.
2. En relación a los suelos arcillosos se establece la función matemática  $Y = -1.266x^3 + 9.2825x^2 - 18.569x + 11.284$  de la correlación del CBR obtenido en laboratorio y el CBR por el método del DCP con la ecuación de Kleyn y Van Heerden quien es la que más sobresale respecto a las otras ecuaciones con un factor de relación de 0.96 es así que es una correlación muy fuerte casi perfecta por su aproximación a la unidad, lo cual destaca así su confiabilidad para determinar el CBR en suelos arcillosos de manera In-Situ. El CBR determinado en la presente investigación según la clasificación SUCS Y AASHTO comprenden en lo expuesto por el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos. Versión abril 2014, el cual menciona “LOS SUELOS ARCILLOSOS (CL) (A-6) debe tener un CBR de entre 1% a 15%”. Por ende, según los ensayos en campo y procesamiento del laboratorio están dentro de los parámetros que el manual indica.
3. Se explica la función matemática,  $Y = -0.0023x^3 + 0.3527x^2 - 16.999x + 266.44$ , por la relación del CBR obtenido en laboratorio y el CBR por el método del DCP en suelos granulares. Esta función se basa en la ecuación de TRL Overseas Road Note 8, la cual es la mejor por excelencia en comparación con otras ecuaciones. Se determinó que el factor de relación es de 0.97, lo que indica una correlación muy fuerte y casi perfecta. Esto demuestra la confiabilidad de la función para determinar el CBR en suelos granulares en campo. Teniendo en cuenta que, El DCP de 8 kg [17,6 libras] no se puede usar en materiales altamente estabilizados o cementados o

para materiales granulares que contienen un gran porcentaje de agregados mayores de 50 mm [2 pulgadas], Según la ASTM D6951 / D6951M - 18.

4. Se presenta la determinación de la función matemática  $Y = 0.006x^3 - 0.529x^2 + 15.497x - 142.88$  que establece la relación entre el CBR obtenido en laboratorio y el CBR determinado por el método del DCP en suelos arcillosos granulares. Dicha función se fundamenta en la ecuación de Kleyn y Van Heerden, la cual presenta mejores resultados en comparación con otras ecuaciones. Cuyo factor de correlación es de 0.96, lo cual indica una correlación muy sólida y casi perfecta. Esto demuestra la confiabilidad de la función para determinar el CBR en suelos arcillosos granulares de manera In-Situ.

## RECOMENDACIONES

1. En cuanto a la determinación de la función matemática para determinar el CBR, es recomendable fomentar futuras investigaciones para determinadas zonas como el distrito de Chilca y el distrito del Tambo de la región Junín, debido a que las zonas mencionadas presentan distintos tipos de suelos cuyas propiedades físicas y mecánicas difieren. Siendo así estos estudios beneficiosos en cuanto tiempo y costo para la población ya que, se pueden aplicar en la ejecución de vías en el proceso constructivo teniendo un mejor control en la calidad y vida útil.
2. La función matemática obtenida en la presente investigación para suelos arcillosos muestra un alto factor de relación de  $R^2=0.96$  cuya correlación es muy fuerte casi perfecta por lo cual se recomienda el uso de esta para evaluar de manera rápida y precisa la capacidad de resistencia (CBR) de estos suelos.
3. En relación a la función matemática determinada por la correlación entre el CBR en laboratorio y el DCP en campo para suelos granulares, se sugiere llevar a cabo una validación experimental en entornos reales, con el fin de obtener datos representativos del CBR in situ para su aplicación en la ciudad de Huancayo - Junín.
4. Respecto a la determinación de la función matemática del CBR para suelos arcillosos – granulares, es crucial que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) lo considere en su manual como alternativa para determinar el CBR en las capas que conforman las infraestructuras viales como subrasante, subbase y base. Esto se debe a que se ha demostrado en la presente investigación que los resultados obtenidos con este ensayo no difieren de los obtenidos mediante el ensayo del CBR en laboratorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragundi, M. L., Delgado, C. M., Ortiz, E. H., & Delgado, D. A. (2020). Estudio para determinar la capacidad portante del suelo como parámetro geotécnico, aplicando el ensayo de cono dinámico de penetración (DCP), en los terrenos aledaños a la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas. *Revista de Investigaciones En Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT ISSN: 2588-0721*, 4(2), 39–43. <https://doi.org/10.33936/riemat.v4i2.2193>
- Arévalo, N., & Cabrera, R. (2022). Correlación de CBR aplicando el cono dinámico en campo, el CBR de laboratorio y CBR in situ, de subrasantes naturales en la ciudad de Cuenca. [Universidad Católica de Cuenca]. In *Universidad Católica de Cuenca*. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/9712>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (L. Gaona (ed.); Tercera Ed). Pearson Educación. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Borja, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros* (p. 38). [https://www.academia.edu/33692697/Metodología\\_de\\_Investigación\\_Científica\\_para\\_ingeniería\\_Civil](https://www.academia.edu/33692697/Metodología_de_Investigación_Científica_para_ingeniería_Civil)
- Braja, M. (2015). *Fundamentos de ingeniería geotécnica* (4ta edición). Cengage Learning. [https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos\\_de\\_Ingenieria\\_Geotecnica\\_Braja\\_M\\_Das](https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos_de_Ingenieria_Geotecnica_Braja_M_Das)
- Coronado, J. (2002). *Manual Centroamericano para diseño de pavimentos* (p. 289). Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4114>
- Encinares, E. S., & Krizzia, J. (2022). Prediction of California Bearing Ratio (CBR) using Dynamic Cone Penetrometer (DCP) for Soils from Second District in the Province of Sorsogon. *United International Journal for Research & Technology*, 03(05), 12–16. <https://uijrt.com/articles/v3/i5/UIJRTV3I50003.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta Ed). Mac Graw Hill.

- <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2. Hernandez, Fernandez y Baptista-Metodología Investigacion Cientifica 6ta ed.pdf>
- Leithold, L. (1998). *El Cálculo (7°)*. Oxford University Press - Harla México S.A. de C.V. [http://kali.azc.uam.mx/clc/03\\_docencia/leithold.pdf](http://kali.azc.uam.mx/clc/03_docencia/leithold.pdf)
- Mendonca, B., Fonseca, L., Oliveira, G., & Freitas, O. (2018). *Correlation study between CBR and DCP indexes of two tropical soils from the Brazilian Northeast as an instrument for in situ technological control*. <http://isc6.org/images/Cikkek/Sessions/ISC2020-229.pdf>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa* (C. Monje (ed.); Primera Ed). Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- MTC. (2013). *Manual de carreteras - Especificaciones técnicas generales para construcción (EG-2013)* (Tomo I). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. [https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual](https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual)
- MTC. (2014). *Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos* (pp. 1–355). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/4515.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf)
- MTC. (2016). *Manual de ensayos de materiales*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- MTC. (2018). *Glosario de términos de uso frecuente en los proyectos de infraestructura vial* (pp. 1–27). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/10338-002-2018-mtc-14>
- Olivos, C., Flores, R., Chávez, M., Gálvez, C., & Trillo, N. (2020). Métodos de obtención de parámetros geotécnicos y sus aplicaciones en suelos arenosos mediante ensayos in-situ [Pontificia Universidad Católica del Perú]. In *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/17059>
- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa* (Tercera). FEDUPEL. <https://issuu.com/originaledy/docs/metodologc3ada-de-la>

investigacic3b

- Pérez, V. (2023). *Análisis de las correlaciones entre el CBR, DCP, propiedades índice y mecánicas en suelos de la parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/38025>
- Portilla, F. (2022). Correlación entre el CBR de laboratorio, el índice DCP y propiedades físicas y mecánicas de suelos granulares. *ConcienciaDigital*, 5(4.1), 45–59. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i4.1.2396>
- Rodríguez, R. (2019). *Evaluación de la resistencia de suelos con Penetrómetro Dinámico de Cono (DCP) y Relación de Soporte California (CBR) in situ, Laredo-Trujillo 2018* [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38478>
- Solís, I., Solis, J., Marín, J., & Esquivel, M. (2022). Bi-logarithmic correlation equation to evaluate the CBR with DCP index of quarry material. *International Journal of GEOMATE*, 23(97), 139–145. <https://doi.org/10.21660/2022.97.3353>
- Villalta, J., & Chang, E. (2022). *Estudio experimental de las propiedades físicas, mecánicas y de resistencia de suelos arcillosos mediante el uso de puzolana natural, polvo de ladrillo y goma guar en San Cristóbal - Huancavelica*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

## **ANEXO**

**Anexo N° 01: matriz de consistencia**

## Matriz de consistencia

Tesis: “Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono”						
Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es la función matemática del CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> a) ¿Cuál es la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos? b) ¿Qué función matemática presenta el CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares? c) ¿Cuál es la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar la función matemática del CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> a) Establecer la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos. b) Explicar la función matemática el CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares. c) Determinar la función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos - granulares.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> La función matemática que determinará el CBR en suelos arcillosos y granulares con el índice dinámico del penetrómetro de cono es significativo.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> a) La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos es significativo. b) La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos granulares es significativo. c) La función matemática del CBR hallado in situ mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono con el CBR hallado en laboratorio de suelos arcillosos - granulares es significativo.</p>	<p><b>Variable 1:</b> CBR</p> <p><b>Variable 2:</b> Función matemática</p>	<p>-CBR hallado in situ</p> <p>- CBR hallado en laboratorio</p> <p>- Regresión lineal (<math>y = a + bx</math>)</p>	<p>- Profundidad</p> <p>- Número de golpes</p> <p>- CBR al 95 % de la MDS</p> <p>- CBR al 100 % de la MDS</p> <p>- Valor de la variable dependiente (y)</p> <p>- Ordenada o intercepción (a)</p> <p>- Pendiente o inclinación (b)</p> <p>- Valor de la variable independiente o predictora (x)</p>	<p><b>Método de investigación:</b> Científico.</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Correlacional - Descriptivo.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> No experimental.</p> <p><b>Población:</b> Valores respecto a la relación de soporte de California (CBR) y DCP para los suelos arcillosos, suelos granulares y suelos arcillosos - granulares del Distrito y Provincia de Huancayo.</p> <p><b>Muestra:</b> Fue seleccionada a través de un muestro no probabilístico intencional y estará conformada por ciento sesenta y dos (162) ensayos de suelos, siendo cincuenta y cuatro (54) correspondientes a la extracción de materiales de suelos arcillosos, cincuenta y cuatro (54) correspondientes al material de suelos granulares y los otros cincuenta y cuatro (54) para el</p>

arcillosos - granulares?						estudio de las muestras de suelos arcillosos - granulares.
--------------------------	--	--	--	--	--	--

**Anexo N° 02: matriz de operacionalización de las variables**

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>
Variable 1: CBR	CBR hallado in situ	Profundidad	mm
		Número de golpes	golpe
	CBR hallado en laboratorio	CBR al 95 % de la MDS	%
		CBR al 100 % de la MDS	%
Variable 2: Función matemática	Regresión lineal ( $y = a + bx$ )	Valor de la variable dependiente (y)	Adimensional
		Ordenada o intercepción (a)	Adimensional
		Pendiente o inclinación (b)	Adimensional
		Valor de la variable independiente o predictora (x)	Adimensional

**Anexo N° 03: Instrumentos de recolección de datos**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

**ENSAYO DE CBR – MTC E 132**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: ..... CÓD. DE MUESTRA: .....  
 FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: ..... NOMBRE Y APELLIDOS DEL ANALISTA (COMPACTACION): .....  
 TEMPERATURA AMBIENTE DE COMPACTACION: ..... HUMEDAD RELATIVA DE COMPACTACION: .....  
 NOMBRE Y APELLIDOS DEL ANALISTA (PENETRACION): ..... FECHA DE PENETRACION: .....  
 TEMPERATURA AMBIENTE DE PENETRACION: ..... HUMEDAD RELATIVA DE PENETRACION: .....  
 OBSERVACIONES:

Número de golpes de Capa	10 ( 5 CAPAS)		25 ( 5 CAPAS)		56 ( 5 CAPAS)	
<b>Molde No</b>						
<b>Condición de la Muestra</b>	Sin Saturar	Saturada	Sin Saturar	Saturada	Sin Saturar	Saturada
<b>Masa Molde + Suelo Húmedo</b>						
<b>Masa del Molde</b>						
<b>Tara No</b>						
<b>Tara + Suelo Húmedo</b>						
<b>Tara + Suelo Seco</b>						
<b>Masa de la Tara.</b>						

10 GOLPES		
Lec. Dial (KN)		Carga (mm)
Equipo	Dial	
		0,63
		1,27
		1,91
		2,54
		3,18
		3,81
		4,45
		5,08
		7,62
		10,16
		12,70

25 GOLPES		
Lec. Dial (KN)		Carga (mm)
Equipo	Dial	
		0,63
		1,27
		1,91
		2,54
		3,18
		3,81
		4,45
		5,08
		7,62
		10,16
		12,70

56 GOLPES		
Lec. Dial (KN)		Carga (mm)
Equipo	Dial	
		0,63
		1,27
		1,91
		2,54
		3,18
		3,81
		4,45
		5,08
		7,62
		10,16
		12,70

Carga Max (KN):  
 Penetración (mm):

HORAS	EXPANSIÓN					
	10 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES	
	Lec. Pulg.	Expansión (mm)	Lec. Pulg.	Expansión (mm)	Lec. Pulg.	Expansión (mm)
00.00.00						
24.00.00						
48.00.00						
72.00.00						
96.00.00						

\_\_\_\_\_  
 FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DE ANALISTA  
 (COMPACTACION)

\_\_\_\_\_  
 FIRMA ANALISTA  
 (PENETRACION )

F-AS-005-REV.06  
 2022/05/19



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO – NTP 339.127  
1998 (REVISADA EL 2019)**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	FECHA DE INICIO DE ENSAYO: _____
NOMBRE DE ANALISTA: _____	HORA DE INICIO DE ENSAYO: _____
TEMPERATURA AMBIENTE: _____	HUMEDAD RELATIVA: _____
CÓDIGO DE LA BALANZA 0.01g: _____	CÓDIGO DEL HORNO: _____
CÓDIGO DE LA BALANZA 0.1g: _____	OBSERVACIÓN: _____

N° ENSAYO	CÓD. DE MUESTRA	T. MAX DE PARTICULA	Cumple con la masa mínima (SI / NO)	Contiene más de un tipo de material "SI (Describir *) o No"	Tipo de secado 110°C o 60°C	Se excluyó algún material, describir	CÓD. DE TARA	MASA DE TARA	MASA DE MUESTRA HUMEDA + MASA DE TARA	1 ERA. MASA		2 ERA. MASA		3 ERA. MASA	
										FECHA Y HORA	MUESTRA A SECO + MASA DE TARA	FECHA Y HORA	MUESTRA SECO + MASA DE TARA	FECHA Y HORA	MUESTRA SECO + MASA DE TARA
1															
2															
3															
4															
5															
6															

Nota: Después de dos periodos sucesivos (mayores a 1 hora) de secado sea insignificante (menos del 0,1%), el ensayo culmina.

\*Estratificado, laminada entre otros.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE JEFE DE LABORATORIO /  
GERENCIA TÉCNICA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

F-AS-023 REV. 03  
FECHA: 2021/01/05



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y  
PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

**MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTP 339.128 (REVISADA EL 2019)**

CÓDIGO DE PROYECTO: _____	CÓDIGO DE MUESTRA: _____
<b>GRANULOMETRÍA:</b>	
TEMPERATURA AMBIENTE: _____	HUMEDAD RELATIVA: _____
FECHA/HORA DE INICIO DE ENSAYO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. INT. DE BALANZA DE RETENIDOS HASTA Nº10: _____	CÓD. INT. DE BALANZA DE PASANTES DE Nº10: _____
OBSERVACIÓN: _____	

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA	
CÓDIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE TARA + SUELO SIN LAVAR	
MASA DE TARA + SUELO LAVADO	

TAMAÑO MÁXIMO DE LAS PARTÍCULAS (mm)	
FORMA DE LAS PARTÍCULAS	
PORCENTAJE RETENIDO EN LA 3pulg(75 mm) (%)	

GRANULOMETRÍA	
3 pulg (75 mm)	g
2 pulg (50 mm)	g
1 ½ pulg (37.5 mm)	g
1 pulg (25 mm)	g
¾ pulg (19 mm)	g
3/8 pulg (9.5 mm)	g
No 4 (4.75 mm)	g
No 10 (2 mm)	g
No 20 (850 µm)	g
No 40 (425 µm)	g
No 60 (250 µm)	g
No 140 (106 µm)	g
No 200 (75 µm)	g
FONDO	g

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE  
LABORATORIO/GERENCIA TÉCNICA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA DE  
GRANULOMETRÍA

F-AS-046-REV.00  
2020/09/03



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y  
PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO DE  
SUELOS NTP 339.129**

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO: _____		CÓDIGO DE MUESTRA: _____	
<b>LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO:</b>			
TEMPERATURA AMBIENTE: _____	HUMEDAD RELATIVA: _____	CÓD INT. TERMOHIGROMETRO: _____	
FECHA/HORA DE INICIO DE ENSAYO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____		
FECHA/HORA DE FIN DE ENSAYO: _____	CÓD. INTERNO DE BALANZA 0.01 g: _____		
CÓD. INTERNO DE CAZUELA MANUAL: _____	CÓD. INTERNO DEL CRONOMETRO: _____		
CÓD. INTERNO DE VERNIER: _____	PRESENTA LENTES DE ARENA: (SI) (NO)		
CÓD INTERNO DE HORNO: _____	CÓD INTERNO DE ACANALADOR: _____		
OBSERVACIÓN: _____			

COMPROBACIÓN DEL APARATO (CAZUELA DE CASAGRANDE)		PREPARACIÓN DEL ESPÉCIMEN (marcar x)		
ACANALADOR (mm) <2 mm ±0.1		SECADO AL AIRE	SI ( )	NO ( )
DESGASTE DE BASE (mm) < 10 mm		MÉTODO	HÚMEDO	
ALTURA DE CAÍDA 10 mm			< TAMIZ NO 40 ( )	> TAMIZ NO 40 ( )

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
<b>TIEMPO</b>					
<b>NÚMERO DE GOLPES</b>					
<b>CÓD. DE TARA</b>					
<b>MASA DE LA TARA (g)</b>					
<b>MASA DE TARA + SUELO HÚMEDO (g)</b>					
<b>1.º PESADA</b>	<b>FECHA:</b>			<b>HORA:</b>	
<b>MASA DE TARA + SUELO SECO (g)</b>					
<b>2.º PESADA</b>	<b>FECHA:</b>			<b>HORA:</b>	
<b>MASA DE TARA + SUELO SECO (g)</b>					
<b>3.º PESADA</b>	<b>FECHA:</b>			<b>HORA:</b>	
<b>MASA DE TARA + SUELO SECO (g)</b>					
<b>4.º PESADA</b>	<b>FECHA:</b>			<b>HORA:</b>	
<b>MASA DE TARA + SUELO SECO (g)</b>					

NOTA: EL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO SECO ENTRE LA PENÚLTIMA Y ÚLTIMA PESADA NO DEBE VARIAR DE 0.1%

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE JEFE DE LABORATORIO

F-AS-045-REV.04  
2022/07/25



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

**ASTM D6951/D6951M - 18 Standard test Method for Use of the Dynamic  
Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		COD. DE MUESTRA:					
NOMBRE Y APELLIDO DE ANALISTA:							
FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO:		HORA DE ENSAYO:					
UBICACIÓN:		CLIMA:					
INSPECCION VISUAL DEL MATERIAL:		OBSERVACION:					
NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)	NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)	NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)	NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)

\_\_\_\_\_  
Firma del jefe de Laboratorio

\_\_\_\_\_  
Firma del Analista

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		COD. DE MUESTRA:					
NOMBRE Y APELLIDO DE ANALISTA:							
FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO:		HORA DE ENSAYO:					
UBICACIÓN:		CLIMA:					
INSPECCION VISUAL DEL MATERIAL:		OBSERVACION:					
NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)	NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)	NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)	NUMERO DE GOLPES	PENETRACION (mm)

\_\_\_\_\_  
Firma del jefe de Laboratorio

\_\_\_\_\_  
Firma del Analista

F-A5-033-REV.02  
FECHA:2022/02/08

FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
I. Datos generales					
Validador:	Ph. Dra. Janet Yessica Andía Arias				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	JEFE de control de calidad				
Colegiatura:	69775				
DNI:	20118319				
N° de celular:	---				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el contenido de humedad de un suelo - NTP 339.127				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si $\leq 30\%$ de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Crterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.		X		
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.		X		
<b>TOTAL</b>		-	4	12	
III. Coeficiente de validez					
$((D+R+B)/20)*100=$		80			


FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
I. Datos generales					
Validador:	Ph. Dra. Janet Yessica Andra Arias				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	JEFE de Control de Calidad				
Colegiatura:	69775				
DNI:	20118319				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el Análisis granulométrico - NTP 339.128				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrometro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.		X		
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		X		
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		-	4	2	
III. Coeficiente de validez					
$((D+R+B)/20)*100=$					80

  
 Ing. Janet Yessica Andra Arias  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 69775

FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
I. Datos generales					
Validador:	Ph. Dra. Janet Yessica Andía Arias				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Jefe de Control de Calidad				
Colegiatura:	69775				
DNI:	20118319				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el Límite líquido y Límite plástico - NTP 339.129				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Crterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.		X		
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.		X		
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
TOTAL		-	2	16	
III. Coeficiente de validez					
$((D+R+B)/20)*100=$		90			

  
 Ing. Janet Yessica Andía Arias  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 69775

## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

I. Datos generales					
Validador:	Ph. Dra. Janet Yéssica Andía Arias				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Jefe de Control de Calidad				
Colegiatura:	69775				
DNI:	20118319				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el Proctor Modificado - NTP 339.141				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.		X		
<b>TOTAL</b>		-	3	14	
III. Coeficiente de validez					
((D+R+B)/20)*100=				85	


FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS						
I. Datos generales						
Validador:	Ph. Dra. Janet Yessica Andía Arias					
Profesión:	Ingeniero Civil					
Especialidad:	Jefe de Control de Calidad					
Colegiatura:	69775					
DNI:	20118319					
N° de celular:	-					
Fecha de validación:	2023-12-11					
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos					
Objetivo del instrumento:	Determinar CBR DE SUELOS (LABORATORIO) - MTC E 132					
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.					
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.					
II. Criterios de validación del instrumento						
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:						
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.				
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.				
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.				
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X		
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X		
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.		X			
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		X			
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X		
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X		
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X		
<b>TOTAL</b>		-	2	16		
III. Coeficiente de validez						
((D+R+B)/20)*100=				90		

  
 Ing. Janet Yessica Andía Arias  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 69775

## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

### I. Datos generales

Validador:	Ph. Dra. Janet Yéssica Andía Anías
Profesión:	Ingeniero Civil
Especialidad:	Jefe de Control de Calidad
Colegiatura:	69775
DNI:	201183-19
Nº de celular:	20 —
Fecha de validación:	2023-12-11
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos
Objetivo del instrumento:	Evaluar la resistencia in situ del suelo - Método DCP - ASTM D6951/D6951M-18
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetómetro de cono.
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.

### II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(0)	(1)	(2)	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		X		
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		-	3	14	

### III. Coeficiente de validez

$$((D+R+B)/20)*100=$$

85


## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

I. Datos generales					
Validador:	Mg. Víctor Peña Dueñas				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Jefe de Laboratorio				
Colegiatura:	70489				
DNI:	20048304				
N° de celular:	—				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el Análisis granulométrico - NTP 339.128				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		-	3	14	
III. Coeficiente de validez					
((D+R+B)/20)*100=			85		

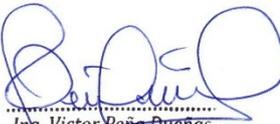
  
 .....  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

I. Datos generales					
Validador:	Mg. Víctor Peña Dueñas				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Jefe de Laboratorio				
Colegiatura:	70489				
DNI:	20048304				
N° de celular:	—				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el Límite líquido y Límite plástico - NTP 339.129				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la Cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		—	2	16	
III. Coeficiente de validez					
((D+R+B)/20)*100=			90		

  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
I. Datos generales					
Validador:	Mg. Víctor Peña Dueñas				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Jefe de Laboratorio				
Colegiatura:	70489				
DNI:	20048304				
N° de celular:	—				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el contenido de humedad de un suelo - NTP 339.127				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la Cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si $\leq 30\%$ de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.		X		
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		X		
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		—	4	12	
III. Coeficiente de validez					
$((D+R+B)/20)*100=$		80			

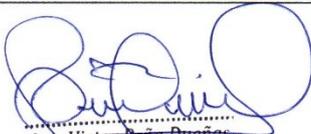
  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
I. Datos generales					
Validador:	Mg. Víctor Peña Dueñas				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Jefe de Laboratorio				
Colegiatura:	70489				
DNI:	20048304				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el Proctor Modificado - NTP 339.141				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la Cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
TOTAL		-	2	16	
III. Coeficiente de validez					
$((D+R+B)/20)*100=$			90		

  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

### FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

I. Datos generales					
Validador:	Mg. Víctor Peña Dueñas				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Jefe de Laboratorio				
Colegiatura:	70489				
DNI:	20048304				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar CBR DE SUELOS (LABORATORIO) - MTC E 132				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrometro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.		X		
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.		X		
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.		X		
<b>TOTAL</b>		-	4	12	
III. Coeficiente de validez					
((D+R+B)/20)*100=			80		

  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

### I. Datos generales

Validador:	Mg. Víctor Peña Dueñas
Profesión:	Ingeniero Civil
Especialidad:	Jefe de Laboratorio
Colegiatura:	70489
DNI:	20048304
N° de celular:	-
Fecha de validación:	2023-12-11
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos
Objetivo del instrumento:	Evaluar la resistencia in situ del suelo - Método DCP - ASTM D6951/D6951M-18
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.

### II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(0)	(1)	(2)	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.		X		
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.		X		
<b>TOTAL</b>		-	4	12	

### III. Coeficiente de validez

((D+R+B)/20)*100=	80
-------------------	----

  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

### I. Datos generales

Validador:	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios
Profesión:	Ingeniero Civil
Especialidad:	Especialista en Laboratorio
Colegiatura:	190532
DNI:	46869800
N° de celular:	—
Fecha de validación:	2023-12-11
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos
Objetivo del instrumento:	Determinar el Análisis granulométrico - NTP 339.128
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.
Datos del investigador:	Bach. De la Cruz Jeremías Yazmín.

### II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.

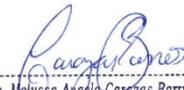
Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(0)	(1)	(2)	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.		X		
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.		X		
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		—	3	14	

### III. Coeficiente de validez

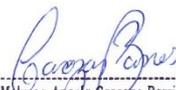
$((D+R+B)/20)*100=$	85
---------------------	----

  
 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios  
 CIP: 190532

FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
<b>I. Datos generales</b>					
Validador:	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Especialista en Laboratorio				
Colegiatura:	190532				
DNI:	46 86 9800				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el Límite líquido y Límite plástico - NTP 339.129				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
<b>II. Criterios de validación del instrumento</b>					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(0)	(1)	(2)	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.		X		
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		X		
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		-	3	14	
<b>III. Coeficiente de validez</b>					
((D+R+B)/20)*100=		85			

  
 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios  
 CIP: 190532

FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
I. Datos generales					
Validador:	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Especialista en Laboratorio				
Colegiatura:	190532				
DNI:	46869800				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023 - 12 - 11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar el contenido de humedad de un suelo - NTP 339.127				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si $\leq 30\%$ de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Crterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		-	3	14	
III. Coeficiente de validez					
$((D+R+B)/20)*100=$		85			

  
 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios  
 CIP: 190532

## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

### I. Datos generales

Validador:	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios
Profesión:	Ingeniero Civil
Especialidad:	Especialista en Laboratorio
Colegiatura:	190532
DNI:	46869800
N° de celular:	—
Fecha de validación:	2023-12-11
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos
Objetivo del instrumento:	Determinar el Proctor Modificado - NTP 339.141
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.

### II. Criterios de validación del instrumento

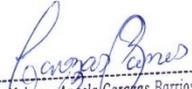
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(0)	(1)	(2)	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.		X		
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		—	2	16	

### III. Coeficiente de validez

((D+R+B)/20)*100=	90
-------------------	----

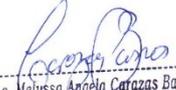
  
 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios  
 CIP: 190532

## FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS

I. Datos generales					
Validador:	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Especialista en Laboratorio				
Colegiatura:	190532				
DNI:	46869800				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Determinar CBR DE SUELOS (LABORATORIO) - MTC E 132				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la Cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.		X		
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.		X		
<b>TOTAL</b>		-	4	12	
III. Coeficiente de validez					
((D+R+B)/20)*100=			80		

  
 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios  
 CIP: 190532

FORMATO DE VALIDACIÓN POR CRITERIOS DE EXPERTOS					
I. Datos generales					
Validador:	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios				
Profesión:	Ingeniero Civil				
Especialidad:	Especialista en Laboratorio				
Colegiatura:	190532				
DNI:	46869800				
N° de celular:	-				
Fecha de validación:	2023-12-11				
Instrumento a validar:	Ficha de recolección de datos				
Objetivo del instrumento:	Evaluar la resistencia in situ del suelo - Método DCP - ASTM D6951/D6951M-18				
Tesis:	Función matemática para la determinación del CBR en suelos arcillosos y granulares mediante el índice dinámico del penetrómetro de cono.				
Datos del investigador:	Bach. De la cruz Jeremías Yazmín.				
II. Criterios de validación del instrumento					
Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:					
0	Deficiente (D)	Si menos del 30 % de los ítems cumplen con el indicador.			
1	Regular (R)	Si entre el 31 % y 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
2	Buena (B)	Si más del 70 % de los ítems cumplen con el indicador.			
Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.		X		
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		X		
Oportunidad	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>TOTAL</b>		-	3	17	
III. Coeficiente de validez					
$((D+R+B)/20)*100=$		85			

  
 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios  
 CIP: 190532

**Anexo N° 04: Certificados de ensayos de laboratorio**

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CÚMULOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DNH

- ESTUJOS Y ENSAYOS BIOPÉDICOS
- FUNDACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTRICAS
- ESTUJOS 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 INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 037184-2015-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N°	: 5360-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jaxemin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 05 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: MÉTODO:
DCP	: ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-1

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGAÑO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8567403 E 479969
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	125	125	125	1	125	0.9	1.8	1.3	0.7
2	1	168	43	43	1	43	3.5	5.7	4.3	2.9
3	1	210	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
4	1	285	75	75	1	75	1.7	3.1	2.3	1.3
5	1	335	50	50	1	50	2.9	4.8	3.7	2.4
6	1	389	54	54	1	54	2.6	4.5	3.4	2.1
7	1	456	67	67	1	67	2.0	3.5	2.6	1.6
8	1	520	64	64	1	64	2.1	3.7	2.8	1.7
9	1	627	107	107	1	107	1.1	2.2	1.6	0.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN situ.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 CALIBRACIÓN/VALIDACIÓN QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARDAS ARDAS

Fin de Página

**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 30486

Email: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875986 - 964483888 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 2069 (Sede 1) y N° 2048 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RICAR
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS DFL, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMANITICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRIALADO DE MUESTRAS NETU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 60114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5361-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EXISTENCIA : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-2

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN :	UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667401 E 479967
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL :	SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO :	8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	1	118	118	118	1	118	1.0	1.9	1.4	0.7
2	1	181	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7
3	1	243	62	62	1	62	2.2	3.8	2.9	1.8
4	1	326	83	83	1	83	1.5	2.8	2.1	1.2
5	1	379	53	53	1	53	2.7	4.5	3.4	2.2
6	1	448	69	69	1	69	1.9	3.4	2.5	1.5
7	1	512	64	64	1	64	2.1	3.7	2.8	1.7
8	1	580	68	68	1	68	1.9	3.5	2.6	1.5
9	1	643	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO SISTU.

NUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

IMPORTE AUTORIZADO POR MNET YÉSSICA AMBA ARBAS

Fin de Página

**INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS SAC**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70469

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauro Ingenieros  
 Col. 992878860 - 964483688 - 964986015

Av. Martiscal Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3848 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- INYECTOR RPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS DEOPRECOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DAMASINTRAS
- ESTUDIOS DEESTIOMADDE
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRAMADO DE MUESTRAS INTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 09114423 con Resolución N° 007384-2019-/DSO-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página de 1

EXPEDIENTE N°	: 5362-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jezmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: MÉTODO:
DCP	: ASTM D695/D695M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-3

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667405 E 479962
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	120	120	120	1	120	0.9	1.9	1.4	0.7
2	1	172	52	52	1	52	2.7	4.6	3.5	2.2
3	1	266	94	94	1	94	1.3	2.5	1.8	1.0
4	1	314	48	48	1	48	3.0	5.0	3.8	2.5
5	1	365	51	51	1	51	2.8	4.7	3.6	2.3
6	1	420	55	55	1	55	2.5	4.4	3.3	2.1
7	1	492	72	72	1	72	1.8	3.3	2.4	1.4
8	1	578	86	86	1	86	1.4	2.7	2.0	1.1
9	1	654	76	76	1	76	1.7	3.1	2.3	1.3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INTU.

REESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JAREY VÉSSICA ANDIA ARJAS

Página de 1

  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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

Cel. 962875960 - 964483688 - 964866916

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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRESIDOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5363-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D695/D695M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-4

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667404 E 479965
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	1	122	122	122	1	122	0.9	1.9	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	1.3
2	1	185	63	63	1	63	2.1	3.8		1.7
3	1	256	71	71	1	71	1.8	3.3		1.5
4	1	318	62	62	1	62	2.2	3.8		1.8
5	1	379	61	61	1	61	2.2	3.9		1.8
6	1	421	42	42	1	42	3.6	5.8		3.0
7	1	507	86	86	1	86	1.4	2.7		1.1
8	1	564	57	57	1	57	2.4	4.2		2.0
9	1	615	51	51	1	51	2.8	4.7		2.3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO DISTU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ ADOPCIONARSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANEDA ARIAS

Fin de Página

**LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS SAC**  
**VEZ DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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

Cel. 962875860 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (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 ACREADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMICAS
- INTUROS (BROTCHADOS)
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAO PORTO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 09314425 con Resolución Nº 097184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5364-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7204@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D695/D695M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-5

PROPUNDA DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667402 E 479961
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kjeln y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	120	120	120	1	120	0.9	1.9	1.4	0.7
2	1	183	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7
3	1	254	71	71	1	71	1.8	3.3	2.5	1.5
4	1	316	62	62	1	62	2.2	3.8	2.9	1.8
5	1	377	61	61	1	61	2.2	3.9	2.9	1.8
6	1	419	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
7	1	505	86	86	1	86	1.4	2.7	2.0	1.1
8	1	562	57	57	1	57	2.4	4.2	3.2	2.0
9	1	613	51	51	1	51	2.8	4.7	3.6	2.3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.  
 MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 PROYECTOS O COMO CREDITADO 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21  
 INFORME AUTORIZADO POR INGENIERO TÉCNICO ANDREA ARRIAS

Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 10489

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN RODAS  
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS SPT, DPL, DMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS  
 - ESTUDIOS DEOTÉCNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRA PESTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 60318425 con Resolución N° 807184-2015-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N° : 5365-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D695/D695.1M – 1B: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-6

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8567403 E 479960
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klayn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuorpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	126	126	126	1	126	0.9	1.8	1.3	0.7
2	1	170	44	44	1	44	3.4	5.5	4.2	2.8
3	1	212	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
4	1	288	76	76	1	76	1.7	3.1	2.3	1.3
5	1	338	50	50	1	50	2.9	4.8	3.7	2.4
6	1	393	55	55	1	55	2.5	4.4	3.3	2.1
7	1	461	68	68	1	68	1.9	3.5	2.6	1.5
8	1	525	64	64	1	64	2.1	3.7	2.8	1.7
9	1	633	108	108	1	108	1.1	2.1	1.5	0.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

NUMEROS E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 PRODUCCIÓN 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR: JAREY YÉSSICA ANDÍA AÑAS

Firma de Página

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 947-70460

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 982679860 - 964482588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3650 (Sede 1) y N° 3940 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.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 MECÁNICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN ROCAS  
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS SPT, CPT, CPTG

- ESTUDIOS Y ENSAYOS DE FONDOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS  
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCIÓN Y TRABAJO 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° : 5366-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzamin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : **MÉTODO:**  
 DCP : ASTM D6951/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-7

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8567402 E 479958
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTELLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	121	121	121	1	121	0.9	1.9	1.4	0.7
2	1	184	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7
3	1	246	62	62	1	62	2.2	3.8	2.9	1.8
4	1	329	83	83	1	83	1.5	2.8	2.1	1.2
5	1	382	53	53	1	53	2.7	4.5	3.4	2.2
6	1	451	69	69	1	69	1.9	3.4	2.5	1.5
7	1	515	64	64	1	64	2.1	3.7	2.8	1.7
8	1	583	68	68	1	68	1.9	3.5	2.6	1.5
9	1	646	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA AREAS

Fin de Página

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70480

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 962975890 - 964483088 - 964896016

Av. Mariscal Castilla N° 3550 (Sede 1) y N° 3548 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede consultarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 RIGIDS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- 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 Nº 90114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE Nº : 5367-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : DCP : MÉTODO : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-8

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667400 E 479957
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Hoerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	120	120	120	1	120	0.9	1.9	1.4	0.7
2	1	183	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7
3	1	254	71	71	1	71	1.8	3.3	2.5	1.5
4	1	316	62	62	1	62	2.2	3.8	2.9	1.8
5	1	377	61	61	1	61	2.2	3.9	2.9	1.8
6	1	419	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
7	1	505	86	86	1	86	1.4	2.7	2.0	1.1
8	1	562	57	57	1	57	2.4	4.2	3.2	2.0
9	1	613	51	51	1	51	2.8	4.7	3.6	2.3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

INSTRUMENTO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

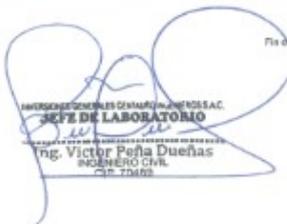
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

IMPORTE AUTORIZADO POR MAREY YESSICA ANDRA AREAS

Firma de Página



INGENIEROS CIVILES GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 7048

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro Ingenieros  
 Cel. 992875860 - 964483585 - 964966015

Av. Martical Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3946 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la fra 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 ASIA  
 - ENSAYOS SPT, CPT, DPH

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 1 de 1

EXPEDIENTE N° : 5368-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jyzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : **MÉTODO:**  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-9

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8567404 E 479956
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klein y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	123	123	123	1	123	0.9	1.9	1.5	0.7
2	1	185	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7
3	1	257	71	71	1	71	1.8	3.3	2.5	1.5
4	1	319	62	62	1	62	2.2	3.8	2.9	1.8
5	1	380	61	61	1	61	2.2	3.9	2.9	1.8
6	1	422	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
7	1	508	86	86	1	86	1.4	2.7	2.0	1.1
8	1	565	57	57	1	57	2.4	4.2	3.2	2.0
9	1	616	51	51	1	51	2.8	4.7	3.6	2.3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

NUSTRIBO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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. LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARASA

Firma de Peñas  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70688

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro Ingenieros  
 Cel. 962875660 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 CENTALDO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTA



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

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N°	: 5369-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: MÉTODO:
DCP	: ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-10

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JIL PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667402 E 479959
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	120	120	120	1	120	0.9	1.9	1.4	0.7
2	1	181	61	61	1	61	2.2	3.9	2.9	1.8
3	1	251	70	70	1	70	1.9	3.4	2.5	1.5
4	1	312	61	61	1	61	2.2	3.9	2.9	1.8
5	1	371	59	59	1	59	2.3	4.1	3.0	1.9
6	1	413	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
7	1	497	84	84	1	84	1.5	2.8	2.0	1.1
8	1	553	56	56	1	56	2.5	4.3	3.2	2.0
9	1	603	50	50	1	50	2.9	4.8	3.7	2.4

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INSTA.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 RECIBÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

IMPORTE AUTORIZADO POR MARY YÉSSICA ANDÍA ARÍAS

Página 1 de 1

**INGENIEROS GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875860 - 964482588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCA
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, QTV

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES SAMPLING
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Vínculo de Página

EXPEDIENTE Nº : 5370-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/06951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-11

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479953
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kieley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	124	124	124	1	124	0.9	1.9	1.3	0.7
2	1	187	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7
3	1	258	71	71	1	71	1.8	3.3	2.5	1.5
4	1	320	62	62	1	62	2.2	3.8	2.9	1.8
5	1	381	61	61	1	61	2.2	3.9	2.9	1.8
6	1	423	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
7	1	509	86	86	1	86	1.4	2.7	2.0	1.1
8	1	566	57	57	1	57	2.4	4.2	3.2	2.0
9	1	617	51	51	1	51	2.8	4.7	3.6	2.3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN-SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE 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 RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR MARY YÉSSICA ANDA AREAS

Fin de Página  
  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70480

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 982876980 - 984483588 - 984866015

Av. Mariscal Castilla Nº 3060 (Sede 1) y Nº 3040 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE ROSAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DDM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACION Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2015/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5371-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7254@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 05 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-12

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 866740S E 479952
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	1	126	126	126	1	126	0.9	1.8	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	1.3
2	1	189	63	63	1	63	2.1	3.8		2.8
3	1	251	62	62	1	62	2.2	3.8		2.9
4	1	334	83	83	1	83	1.5	2.8		2.1
5	1	387	53	53	1	53	2.7	4.5		3.4
6	1	456	69	69	1	69	1.9	3.4		2.5
7	1	520	64	64	1	64	2.1	3.7		2.8
8	1	588	68	68	1	68	1.9	3.5		2.6
9	1	651	63	63	1	63	2.1	3.8		2.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

NUSTRAS IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANOJA AREAS

Fin de Página

**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70888

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)  
 Cel. 992879880 - 964683683 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3666 (Sede 1) y N° 3648 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.R.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN APRIADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RIGIDAS
- ENSAYOS DUREZA EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00116425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5372-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO :  
 DCP : ASTM D6951/06951M – 1B. Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-13

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN :	UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667402 E 479951
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL :	SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO :	8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kieyn y Van Huerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	1	122	122	122	1	122	0.9	3.9	1.3	0.7
2	1	185	63	63	1	63	2.1	3.8	2.8	1.7
3	1	256	71	71	1	71	1.8	3.3	2.5	1.5
4	1	318	62	62	1	62	2.2	3.8	2.9	1.8
5	1	379	61	61	1	61	2.2	3.9	2.9	1.8
6	1	421	42	42	1	42	3.6	5.8	4.4	3.0
7	1	507	86	86	1	86	1.4	2.7	2.0	1.1
8	1	564	57	57	1	57	2.4	4.2	3.2	2.0
9	1	615	51	51	1	51	2.8	4.7	3.6	2.3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INSTU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AMBA AMBAS

Fin de Página  
  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70480

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

Cel: 992875360 - 964483581 - 964866016

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (Sede 1) y N° 2048 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto: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 ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, DFL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS BIOPÍEDICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IPTU



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° : 5373-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D695/D695M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-14

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667404 E 479953
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyen y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	1	129	129	129	1	129	0,9	1,8	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	1,3
2	1	197	68	68	1	68	1,9	3,5	2,6	1,5
3	1	263	66	66	1	66	2,0	3,6	2,7	1,6
4	1	352	89	89	1	89	1,4	2,6	1,9	1,1
5	1	409	57	57	1	57	2,4	4,2	3,2	2,0
6	1	483	74	74	1	74	1,7	3,2	2,4	1,4
7	1	551	68	68	1	68	1,9	3,5	2,6	1,5
8	1	624	73	73	1	73	1,8	3,2	2,4	1,4

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO DISTIL.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

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

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBER 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 RECEBÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARDAS

Fin de Página

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)  
 Cel. 982875863 - 984463586 - 984998015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASRIAGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ARCILLAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS MP, DPL, DMAS

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08134425 con Baselección N° 007184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5374-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jyzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D695/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SA/DCP-15

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667405 E 479954
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klayn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
1	1	127	127	127	1	127	0,9	1,8	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	1,3
2	1	190	63	63	1	63	2,1	3,8	2,8	1,7
3	1	261	71	71	1	71	1,8	3,3	2,5	1,5
4	1	323	62	62	1	62	2,2	3,8	2,9	1,8
5	1	384	61	61	1	61	2,2	3,9	2,9	1,8
6	1	426	42	42	1	42	3,6	5,8	4,4	3,0
7	1	512	86	86	1	86	1,4	2,7	2,0	1,1
8	1	569	57	57	1	57	2,4	4,2	3,2	2,0
9	1	620	51	51	1	51	2,8	4,7	3,6	2,3

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO EN TERRE.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 NO RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR: JARET YESSICA ANDREA AGUIA

Fin de Página

AMERINDIA GENERAL CIVIL INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70480

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

Col. 992075800 - 964483088 - 964988015

Av. Martacal Castilla N° 9980 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 're 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 CANTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS DPT, DPL, DPLH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS TESTU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5390-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmen7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: DCP : **MÉTODO:**  
 : ASTM D695 L/D695.1M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-1

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: JR. LAS RETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8564938 E 473596
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kieley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	25	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
2	5	51	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
3	5	74	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
4	5	98	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
5	5	123	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
6	5	147	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
7	5	171	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
8	5	194	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
9	5	215	21	4	1	4	68.3	66.3	58.5	76.0
10	5	238	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
11	5	262	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
12	5	284	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
13	5	307	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
14	5	326	19	4	1	4	77.6	73.7	65.5	87.5
15	5	340	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
16	5	369	20	4	1	4	72.7	69.8	61.8	81.4
17	5	392	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
18	5	411	19	4	1	4	77.6	73.7	65.5	87.5
19	5	435	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
20	5	458	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
21	5	481	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
22	5	493	12	2	2	5	57.5	57.5	50.4	63.1
23	5	502	9	2	3	5	49.5	50.8	44.2	53.5

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO ENSETU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 INDICÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR: JANNY YÉSSICA ANDA ARSA

**INGENIERO GENERAL CONSULTOR INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 992875880 - 964833583 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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 CENTALDO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

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

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RBTU



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° : 5391-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACHI, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazman729@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-2

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: JR. LAS RETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664943 E 475608
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	5	19	19	4	1	4	77.6	73.7	65.5	87.5
2	5	42	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
3	5	65	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
4	5	86	21	4	1	4	68.3	66.3	58.5	76.0
5	5	108	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
6	5	127	19	4	1	4	77.6	73.7	65.5	87.5
7	5	147	20	4	1	4	72.7	69.8	61.8	81.4
8	5	170	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
9	5	192	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
10	5	216	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
11	5	237	21	4	1	4	68.3	66.3	58.5	76.0
12	5	259	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
13	5	285	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
14	5	312	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
15	5	333	21	4	1	4	68.3	66.3	58.5	76.0
16	5	356	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
17	5	382	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
18	5	405	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
19	5	432	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
20	5	458	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
21	5	482	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
22	5	494	12	2	2	5	57.5	57.5	50.4	63.1
23	5	503	9	2	3	5	49.5	50.8	44.2	53.5
24	5	508	5	1	4	4	72.7	69.8	61.8	81.4

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO ÍNTEGRA.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 COMPROMISO 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA AREAS

Fin de Página  
 INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70488

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 982878860 - 964483688 - 964986015

Av. Martical 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 CENITAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASPHALTOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DINÁMICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPMs

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MSU



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°	: 5392-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jzazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: MÉTODO:
DCP	: ASTM D6951/06951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-3

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664944 E 475601
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kieley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	5	25	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
2	5	49	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
3	5	72	23	5	1	5	60.8	60.2	52.0	66.9
4	5	95	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
5	5	118	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
6	5	142	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
7	5	165	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
8	5	189	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
9	5	213	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
10	5	238	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
11	5	264	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
12	5	289	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
13	5	315	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
14	5	340	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
15	5	367	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
16	5	395	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
17	5	418	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
18	5	441	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
19	5	466	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
20	5	490	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
21	5	515	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE 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 DE RECIBO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL ALABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉZDECA ANDA ARZAS

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 (CIP: 70489)

Fin de Página

Email: grupoceintauroringenieros@gmail.com Web: http://ceintauroringenieros.com/ Facebook: ceintauroringenieros

Cel. 962876690 - 964483888 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3660 (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: grupoceintauroringenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BOCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DMT

- ESTUDIOS Y ENSAYOS OCUPACIONALES
- INFORMACIÓN Y EXTRACCIÓN QUÍMICA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 1 5393-2023-AS  
 PETICIONARIO : 1 BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 1 jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 1 05 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 1 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : 1 **MÉTODO:**  
 DCP : 1 ASTM D695/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-4

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN :	JR. LAS RETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664940 E 475602
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL :	SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO :	8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klayn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	27	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
2	5	50	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
3	5	74	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
4	5	98	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
5	5	123	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
6	5	150	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
7	5	174	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
8	5	199	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
9	5	222	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
10	5	246	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
11	5	271	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
12	5	299	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
13	5	324	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
14	5	350	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
15	5	377	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
16	5	403	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
17	5	428	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
18	5	452	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
19	5	478	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
20	5	505	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 RECIBÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARDA AREAS

Fin de Página  
 INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 30440

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

Cel. 992075000 - 954483588 - 954966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, DPL, DPHS

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



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° : 5394-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 05 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : DCP  
 MÉTODO : ASTM D6951/D6951M - 1B: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023  
 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-5

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664944 E 475603
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	5	25	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
2	5	48	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
3	5	72	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
4	5	97	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
5	5	120	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
6	5	142	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
7	5	165	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
8	5	191	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
9	5	216	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
10	5	239	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
11	5	263	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
12	5	288	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
13	5	313	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
14	5	339	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
15	5	366	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
16	5	394	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
17	5	421	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
18	5	444	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
19	5	466	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
20	5	491	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
21	5	514	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INTER.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

IMPORTE AUTORIZADO POR JARRET YÉSSICA AREDA ARIAS

Fin de Página  
 INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 SEDE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 OGP-04400

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

Cel. 992878860 - 964683088 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3850 (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 CENTALDO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUMECOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUCCOS Y ENSAYOS DEBITECOS
- FERTILIZACIONES Y EXTRACCION DIMANITINAS
- ESTUCCOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTRU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 60114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5395-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-6

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664950 E 475593
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	27	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
2	5	53	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
3	5	81	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
4	5	110	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
5	5	137	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
6	5	163	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
7	5	190	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
8	5	217	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
9	5	244	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
10	5	272	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
11	5	301	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
12	5	326	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
13	5	353	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
14	5	379	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
15	5	404	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
16	5	429	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
17	5	453	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
18	5	476	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
19	5	502	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE 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 LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO DE RECIBÍO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR INNET YÉSSICA ANDA ARASA

Fin de Página  
 INGENIEROS 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

Cel. 992878800 - 964462688 - 964996015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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 ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS DPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 08114425 con Resolución Nº 037184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5396-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-7

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FRÁTILICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 0664960 E 475584
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	24	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
2	5	50	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
3	5	75	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
4	5	101	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
5	5	128	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
6	5	153	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
7	5	180	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
8	5	206	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
9	5	231	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
10	5	256	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
11	5	281	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
12	5	308	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
13	5	334	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
14	5	362	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
15	5	388	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
16	5	413	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
17	5	435	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
18	5	459	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
19	5	482	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
20	5	509	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 TM, Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR SHEET YÉSSICA ANSA ARIAS

Fin de Página

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS E.A.C.  
**Jefe de Laboratorio**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

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

Cel. 962875890 - 964483638 - 964966055

Av. Mariscal Castilla Nº 3860 (Sede 1) y Nº 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la tra 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 CENTALDO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE ASPEGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FOLGAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMR

- ESTUDIOS Y ENAYOS GEOTECNICOS
- REFORZACIONES Y EXTRACCION DIMANTIENS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE SUBSTRATOS INSTRU



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

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5397-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO  
 DCP : ASTM D6951/06951M - 1B: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-8

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO : NO PRESENTA  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664061 E 475587  
 INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL : SUELO GRANULAR  
 PESO DEL MARTILLO : 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Hoerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (NOPT Colombia 1992)
1	5	26	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
2	5	52	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
3	5	78	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
4	5	105	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
5	5	133	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
6	5	160	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
7	5	186	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
8	5	212	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
9	5	237	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
10	5	259	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
11	5	288	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
12	5	315	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
13	5	342	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
14	5	367	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
15	5	395	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
16	5	424	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
17	5	446	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
18	5	471	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
19	5	497	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
20	5	523	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.  
 NUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA DE 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 INTENSIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AMEDA ANISA

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 (COP - Perú)

Fin de Página

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PIZAS
- ENSAYOS DINÁMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTIQUES Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMMANTING
- ESTIQUES GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y DISEÑO DE MUESTRAS INSTRU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80314425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5398-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-9

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN :	UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664960 E 475582
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL :	SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO :	8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	27	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
2	5	53	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
3	5	78	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
4	5	105	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
5	5	133	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
6	5	160	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
7	5	189	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
8	5	214	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
9	5	239	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
10	5	266	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
11	5	292	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
12	5	320	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
13	5	345	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
14	5	370	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
15	5	393	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
16	5	415	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
17	5	440	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
18	5	467	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
19	5	492	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
20	5	517	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INSTRU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 REGISTRÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET HÉSSICA ARANDA ARZAS

INGENIERO CIVIL
   
**Ing. Victor Peña Dueñas**
  
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP 70489

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

Cel. 992876860 - 964683689 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3969 (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 OPT. DPL, OPTIC

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS  
 - ESTUDIOS EMOFONICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCION Y TRATADO DE MUESTRAS NOTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 03114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5399-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M – 1B: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDED : SG/DCP-10

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN :	UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664959 E 475390
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL :	SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO :	8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kheyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	29	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
2	5	54	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
3	5	79	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
4	5	106	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
5	5	132	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
6	5	158	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
7	5	185	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
8	5	214	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
9	5	240	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
10	5	268	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
11	5	292	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
12	5	316	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
13	5	341	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
14	5	367	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
15	5	394	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
16	5	423	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
17	5	448	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
18	5	473	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
19	5	501	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE 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 DE RECIBO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER YÉSSICA AMBA AREAS

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70889

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros  
 Cel. 962875869 - 964483688 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 2950 (Sede 1) y N° 2948 (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 CENTALDO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARIEGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, DFL, DPH

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007384-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5400-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-11

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN :	UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664990 E 475584
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL :	SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO :	8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Keyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
1	5	30	30	6	1	6	43.2	45.4	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	46.1
2	5	55	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
3	5	82	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
4	5	110	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
5	5	136	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
6	5	165	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
7	5	193	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
8	5	222	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
9	5	253	31	6	1	6	41.5	43.9	37.8	44.1
10	5	278	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
11	5	304	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
12	5	331	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
13	5	359	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
14	5	385	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
15	5	411	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
16	5	439	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
17	5	467	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
18	5	493	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
19	5	522	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR INAFET YÉSSICA ARANDA ARIAS

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 (CIP 70887)

Fine de Página

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

Cel. 992875880 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3050 (Sede 1) y N° 3048 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.R.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 CENTALDO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN ROCAS  
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA  
 - GISARCOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTENAS  
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BESTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2015-/DS- INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N° : 5401-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 1B: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-12

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO : NO PRESENTA  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : UBICACIÓN: JRL LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664992 E 475582  
 INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL : SUELO GRANULAR  
 PESO DEL MARTILLO : 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kieley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note B)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 30% ni a suelos CH	
1	5	27	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
2	5	52	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
3	5	77	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
4	5	103	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
5	5	130	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
6	5	158	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
7	5	186	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
8	5	215	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
9	5	241	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
10	5	268	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
11	5	294	25	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
12	5	321	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
13	5	349	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
14	5	376	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
15	5	405	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
16	5	431	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
17	5	453	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
18	5	476	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
19	5	499	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
20	5	524	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO BESTU

MUESTRO Y IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

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

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-45-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉZDECA ANDRA ABRAJ

Fin de Página  
 MEDICIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70469

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964998815

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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARMADURAS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN SUELOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00134425 con Resolución Nº 907184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 1

EXPEDIENTE N°	: 5402-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: MÉTODO:
DCP	: ASTM D6951/D6951M -- 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-13

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664959 E 475586
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Ven Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	5	25	25	5	1	5	54.6	55.1	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	59.8
2	5	53	28	6	1	6	47.2	48.9		50.8
3	5	81	28	6	1	6	47.2	48.9		50.8
4	5	110	29	6	1	6	45.2	47.1		48.4
5	5	137	27	5	1	5	49.5	50.8		53.5
6	5	166	29	6	1	6	45.2	47.1		48.4
7	5	193	27	5	1	5	49.5	50.8		53.5
8	5	222	29	6	1	6	45.2	47.1		48.4
9	5	248	26	5	1	5	51.9	52.9		56.4
10	5	274	26	5	1	5	51.9	52.9		56.4
11	5	299	25	5	1	5	54.6	55.1		59.8
12	5	325	27	5	1	5	49.5	50.8		53.5
13	5	355	29	6	1	6	45.2	47.1		48.4
14	5	381	26	5	1	5	51.9	52.9		56.4
15	5	405	25	5	1	5	54.6	55.1		59.8
16	5	431	25	5	1	5	54.6	55.1		59.8
17	5	457	26	5	1	5	51.9	52.9		56.4
18	5	484	27	5	1	5	49.5	50.8		53.5
19	5	512	28	6	1	6	47.2	48.9		50.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MONITOREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCirse 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 ENCONTRÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO INGENIEROS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

MC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JAREY YÉSSICA ANDA ARJAS

JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
MAGISTER EN CIENCIAS  
CIP: 20829

Página de 1

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AERIA 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, CPT, CPTB

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION (MANTENIMIENTO)
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5403-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-14

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. LAS BETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664990 E 475584
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	26	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
2	5	51	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
3	5	77	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
4	5	103	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
5	5	128	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
6	5	155	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
7	5	179	24	5	1	5	57.5	57.5	50.4	63.1
8	5	205	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
9	5	232	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
10	5	258	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
11	5	283	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
12	5	309	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
13	5	335	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
14	5	363	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
15	5	391	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
16	5	420	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
17	5	445	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
18	5	472	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
19	5	497	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
20	5	525	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO DESDE:

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 O PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE NO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR: MIMET YESSICA ANDA ARAS

MEMBRO DEL COLEGIO CIVIL DE INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.B. 70489

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

Cel: 992876860 - 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 CENSAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- DISEÑOS EPT, DFL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES CILINDRICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 1 5404-2023-AS  
 PETICIONARIO : 1 BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 1 jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 1 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 1 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : 1 MÉTODO  
 DCP : 1 ASTM D695 L/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SG/DCP-15

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664962 E 475590
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kieyn y Van Hoorde)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (HOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	5	33	33	7	1	7	38.3	41.1	35.3	40.4
2	5	53	20	4	1	4	72.7	69.8	61.8	81.4
3	5	74	21	4	1	4	68.3	66.3	58.5	76.0
4	5	97	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
5	5	122	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
6	5	145	23	5	1	5	60.8	60.2	52.9	66.9
7	5	166	21	4	1	4	68.3	66.3	58.5	76.0
8	5	194	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
9	5	220	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
10	5	241	21	4	1	4	68.3	66.3	58.5	76.0
11	5	263	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2
12	5	291	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
13	5	320	29	6	1	6	45.2	47.1	40.8	48.4
14	5	348	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
15	5	376	28	6	1	6	47.2	48.9	42.4	50.8
16	5	403	27	5	1	5	49.5	50.8	44.2	53.5
17	5	429	26	5	1	5	51.9	52.9	46.1	56.4
18	5	454	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
19	5	479	25	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
20	5	501	22	4	1	4	64.3	63.1	55.6	71.2

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INTU.

MINISTERIO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 ELABORA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LAS CUALES PUEDEN PROPORCIONARSE POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR: JIMET YÉSSICA ARIZA AREAS

INGENIEROS CENSAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 14448

Email: grupocefsauroingenieros@gmail.com Web: http://cefsauroingenieros.com/ Facebook: censauroingenieros

Cel. 992078800 - 964483588 - 964955015

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

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

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADO PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DPH

- ENTUBOS Y ENSAYOS GEOPRICO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTRICA
- ESTUARIOS (ROTACIONES)
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS NBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 037186-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N°	: 5375-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: <b>MÉTODO</b>
DCP	: ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 2

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-1

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667411 E 479937
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klayn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (HOPT Colombia 1992)
1	3	30	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
2	3	37	17	6	1	6	46.5	46.3	41.8	50.0
3	3	49	12	4	1	4	72.7	69.8	61.8	81.4
4	3	65	16	5	1	5	50.3	51.5	44.8	54.4
5	3	83	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
6	3	105	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
7	3	125	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
8	3	142	17	6	1	6	46.5	46.3	41.8	50.0
9	3	153	11	4	1	4	81.2	76.5	68.1	92.0
10	3	171	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
11	3	199	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
12	3	224	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
13	3	242	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
14	3	264	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
15	3	290	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
16	3	324	34	11	1	11	19.2	23.2	19.3	18.9
17	3	370	46	15	1	15	13.0	16.9	13.7	12.4
18	3	401	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
19	3	429	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
20	3	454	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
21	3	480	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
22	3	504	24	8	2	16	12.3	16.1	13.1	11.7
23	3	527	23	8	3	23	7.7	11.0	8.7	7.0
24	3	552	25	8	4	33	4.8	7.4	5.8	4.2
25	3	573	21	7	5	35	4.5	7.0	5.4	3.9
26	3	592	19	6	6	38	4.1	6.5	5.0	3.5
27	3	612	20	7	7	47	3.1	5.2	3.9	2.6
28	3	632	20	7	8	53	2.6	4.5	3.4	2.2
29	3	647	15	5	9	45	3.3	5.4	4.1	2.7
30	3	664	17	6	10	57	2.4	4.2	3.2	2.0

Fin de Página

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

Cel. 962876660 - 964485586 - 964996015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 ACIA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

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

- ESTUDES Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDES GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NOTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2015-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Páginas

EXPEDIENTE N° : 5375-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 2 de 2

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-1

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klein y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (HOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
31	3	683	19	6	11	70	1.9	3.4	2.5	1.5
32	3	700	17	6	12	68	1.9	3.5	2.6	1.5

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INSTU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE 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 REALIZA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE RECARGA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR INMET YÉSSICA ANDE ARELAS

INGENIEROS JUNINES CENTAURO INGENIEROS S.A.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Vitor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 12840

Fin de Página

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN ROCAS  
 - ENSAYOS CÚMULOS EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS SPT, DPL, QMB

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS  
 - DETALLES GEOTECNOLÓGICOS  
 - 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°** : 5376-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : jzcmn7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PEMETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE ENSAYO** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

**ENSAYO:** : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : QTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-2

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479938
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	27	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
2	3	47	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
3	3	69	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
4	3	94	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
5	3	125	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.8
6	3	164	39	13	1	13	16.1	20.1	16.5	15.6
7	3	180	16	5	1	5	50.3	51.5	44.8	54.4
8	3	204	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
9	3	231	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
10	3	257	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
11	3	281	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
12	3	303	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
13	3	326	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
14	3	353	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
15	3	378	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
16	3	403	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
17	3	430	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
18	3	455	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
19	3	483	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
20	3	508	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
21	3	536	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
22	3	561	25	8	2	17	11.7	15.4	12.5	11.0
23	3	586	25	8	3	25	7.0	10.1	7.9	6.3
24	3	611	25	8	4	33	4.8	7.4	5.8	4.2
25	3	636	25	8	5	42	3.6	5.9	4.5	3.1
26	3	661	25	8	6	50	2.9	4.8	3.7	2.4
27	3	686	25	8	7	58	2.4	4.1	3.1	1.9
28	3	711	25	8	8	67	2.0	3.6	2.6	1.6

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR: JINETH YÉSSICA ANDÍA ARENAS

VERIFICACIÓN POR: ALES DINIURU HUANCAYO SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 QIP-14000

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

Cel. 962875869 - 964463388 - 964866915

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECÁNICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN ARMAZONES PARA CONCRETOS Y ASPHALTO  
 - ENSAYOS EN ROCAS  
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS SPT, OPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS  
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO  
 - EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS SBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09314425 con Resolución N° 007184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5377-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 2

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : 5GA/DCP-3

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667410 E 479940
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Deyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	29	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
2	3	52	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
3	3	65	13	4	1	4	65.6	64.1	56.5	72.8
4	3	76	11	4	1	4	81.2	76.5	68.1	92.0
5	3	89	13	4	1	4	65.6	64.1	56.5	72.8
6	3	114	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
7	3	131	17	6	1	6	46.5	48.3	41.8	50.0
8	3	151	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
9	3	175	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
10	3	199	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
11	3	215	16	5	1	5	50.3	51.5	44.8	54.4
12	3	232	17	6	1	6	46.5	48.3	41.8	50.0
13	3	250	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
14	3	265	15	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
15	3	280	15	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
16	3	300	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
17	3	323	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
18	3	341	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
19	3	364	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
20	3	383	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
21	3	409	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
22	3	439	30	10	2	20	9.3	12.7	10.2	8.6
23	3	460	21	7	3	21	8.7	12.1	9.6	8.0
24	3	493	33	11	4	44	3.4	5.5	4.2	2.8
25	3	510	17	6	5	28	5.9	8.8	6.9	5.3
26	3	525	15	5	6	30	5.5	8.3	6.5	4.8
27	3	541	16	5	7	37	4.2	6.6	5.1	3.6
28	3	565	24	8	8	64	2.1	3.7	2.8	1.7
29	3	590	25	8	9	75	1.7	3.1	2.3	1.3
30	3	610	20	7	10	67	2.0	3.6	2.6	1.6

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 982078860 - 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRECIMIENTO PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUMBRIDOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTRICA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRIALADO DE MUESTRAO NOTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 607184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5377-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : DCP : MÉTODO :  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 2 de 2

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGV/DCP-3

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CI con CBR < 10% ni a suelos CH	
31	3	629	19	6	11	70	1.9	3.4	2.5	1.5
32	3	638	9	3	12	36	4.4	6.8	5.3	3.8
33	3	475	37	12	13	160	0.6	1.4	1.0	0.5
34	3	704	29	10	14	135	0.8	1.7	1.2	0.6

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE 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 CRITERIO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JARRET YESSICA ANDRA ARSAS

Fin de Página  
 LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS E.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.P. 70480

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 992876880 - 984483888 - 984968016

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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 MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANTELADA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRATADO DE MUESTRA IN situ



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007194-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5378-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODOS  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : DTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-1

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8567412 E 479939
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (HOPT Colombia 1992)
1	3	22	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
2	3	41	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
3	3	54	13	4	1	4	65.6	64.1	56.5	72.8
4	3	72	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
5	3	92	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
6	3	117	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
7	3	139	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
8	3	158	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
9	3	170	12	4	1	4	72.7	69.8	61.8	81.4
10	3	190	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
11	3	221	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
12	3	249	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
13	3	269	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
14	3	293	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
15	3	322	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
16	3	360	38	13	1	13	16.6	20.6	17.0	16.2
17	3	411	51	17	1	17	11.4	15.1	12.2	10.7
18	3	445	34	11	1	11	19.2	23.2	19.3	18.9
19	3	476	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
20	3	504	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
21	3	533	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
22	3	559	26	9	2	17	11.1	14.8	12.0	10.5
23	3	585	26	9	3	26	6.6	9.6	7.6	5.9
24	3	613	28	9	4	37	4.2	6.6	5.1	3.6
25	3	636	23	8	5	38	4.0	6.4	4.9	3.4
26	3	657	21	7	6	42	3.6	5.8	4.4	3.0
27	3	679	22	7	7	51	2.8	4.7	3.5	2.3
28	3	702	23	8	8	61	2.2	3.9	2.9	1.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN situ.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JAREY YÉSSICA AREAS

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Durán

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

Cel. 962876890 - 964485088 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00314425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N°	: 5379-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: MÉTODO:
DCP	: ASTM D695/D695.1M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 2

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-5

PROFUNDIDAD DEL NIVEL PREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8567411 E 479941
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klajn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	21	21	7	1	7	35.5	38.6	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	37.2
2	3	39	18	6	1	6	43.2	45.4		46.1
3	3	51	12	4	1	4	72.7	69.8		81.4
4	3	68	17	6	1	6	46.5	48.3		50.0
5	3	87	19	6	1	6	40.4	42.9		42.8
6	3	110	23	8	1	8	31.6	35.1		32.7
7	3	131	21	7	1	7	35.5	38.6		37.2
8	3	149	18	6	1	6	43.2	45.4		46.1
9	3	161	12	4	1	4	72.7	69.8		81.4
10	3	180	19	6	1	6	40.4	42.9		42.8
11	3	209	29	10	1	10	23.5	27.5		23.7
12	3	235	26	9	1	9	27.0	30.8		27.6
13	3	254	19	6	1	6	40.4	42.9		42.8
14	3	277	23	8	1	8	31.6	35.1		32.7
15	3	305	28	9	1	9	24.6	28.5		24.9
16	3	340	35	12	1	12	18.5	22.5		18.2
17	3	389	49	16	1	16	12.0	15.8		11.4
18	3	421	32	11	1	11	20.7	24.7		20.6
19	3	450	29	10	1	10	23.5	27.5		23.7
20	3	477	27	9	1	9	25.7	29.6		26.2
21	3	504	27	9	1	9	25.7	29.6		26.2
22	3	529	25	8	2	17	11.7	15.4		11.0
23	3	553	24	8	3	24	7.3	10.5		6.6
24	3	580	27	9	4	36	4.4	6.8		3.8
25	3	602	22	7	5	37	4.3	6.7		3.7
26	3	622	20	7	6	40	3.8	6.1		3.2
27	3	643	21	7	7	49	2.9	4.9		2.4
28	3	664	21	7	8	56	2.5	4.3		2.0
29	3	679	15	5	9	45	3.3	5.4		2.7
30	3	697	18	6	10	60	2.3	4.0		1.8

Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 96275660 - 964463586 - 964996015

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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DPL. DPH

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 007184-2015-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5379-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : DCP  
 MÉTODO : ASTM D6951/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

**ENSAYO DE DCP**

Página 2 de 2

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-5

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
31	3	71.7	20	7	11	73	1.8	3.2	2.4	1.4

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO EN SITU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 NOMBRES 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 DE RECIBÓ LAS CUALES PERSON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉSCICA ANDA ARBAS

Fin de Página  
 VICERRECTOR GENERAL CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70465

Email: grupocentauroringeros@gmail.com Web: http://centauroringeros.com/ Facebook: centauroringeros  
 Cel. 982878860 - 964483688 - 964866016

Av. Mariscal Castilla N° 3880 (Sede 1) y N° 2948 (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: grupocentauroringeros@gmail.com

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASFALTOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007384-2019-D/SO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 6

EXPEDIENTE N° : 5380-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-6

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JIL. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667410 E 479940
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note R1)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	3	23	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
2	3	42	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
3	3	55	13	4	1	4	65.6	64.1	56.5	72.8
4	3	74	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
5	3	94	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
6	3	119	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
7	3	142	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
8	3	161	19	6	3	6	40.4	42.9	36.9	42.8
9	3	173	12	4	1	4	72.7	69.8	61.8	81.4
10	3	194	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
11	3	225	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
12	3	254	29	10	3	10	23.5	27.5	23.0	23.7
13	3	274	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
14	3	299	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
15	3	328	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
16	3	367	39	13	1	13	16.1	20.1	16.5	15.6
17	3	419	52	17	1	17	11.1	14.8	12.0	10.3
18	3	454	35	12	1	12	18.5	22.5	18.6	18.2
19	3	486	32	11	1	11	20.7	24.7	20.6	20.6
20	3	514	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
21	3	543	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
22	3	571	28	9	2	19	10.1	13.7	11.0	9.4
23	3	579	8	3	3	8	29.9	33.5	28.4	30.9
24	3	625	46	15	4	61	2.2	3.9	2.9	1.8
25	3	649	24	8	5	40	3.8	6.1	4.7	3.2
26	3	670	31	7	6	42	3.6	5.8	4.4	3.0
27	3	693	23	8	7	54	2.6	4.5	3.4	2.1
28	3	716	23	8	8	61	2.2	3.9	2.9	1.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE 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 DE RECIBO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ARBAS

INGENIEROS EN PAVIMENTOS Y AGUA S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**

Ing. Víctor Peña Dueñas

INGENIERO CIVIL

Fin de Página

Email: grupocentauringenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 992878980 - 964483688 - 964866016

Av. Martical Castilla N° 3969 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.A.C.P.)

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

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARRIBACIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00116425 con Resolución Nº 067184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5381-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaemin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO :  
 DCP : ASTM D695/D695M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-7

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN :	UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8567413 E 479942
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL :	SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO :	8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	22	22	7	1	7	33.4	36.8	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	34.8
2	3	40	18	6	1	6	43.2	45.4		46.1
3	3	53	13	4	3	4	65.6	64.1		72.8
4	3	70	17	6	1	6	46.5	48.3		50.0
5	3	90	20	7	1	7	37.8	40.7		34.9
6	3	114	24	8	1	8	29.9	33.5		28.4
7	3	135	21	7	1	7	35.5	38.6		33.0
8	3	154	19	6	1	6	40.4	42.9		36.9
9	3	165	11	4	1	4	81.2	76.5		68.1
10	3	185	20	7	1	7	37.8	40.7		34.9
11	3	215	30	10	1	10	22.5	26.5		22.2
12	3	242	27	9	1	9	25.7	29.6		24.9
13	3	262	20	7	1	7	37.8	40.7		34.9
14	3	286	24	8	1	8	29.9	33.5		28.4
15	3	314	28	9	1	9	24.6	28.5		23.9
16	3	350	36	12	1	12	17.8	21.8		18.1
17	3	400	50	17	1	17	11.7	15.4		12.5
18	3	434	34	11	1	11	19.2	23.2		19.3
19	3	464	30	10	1	10	22.5	26.5		22.2
20	3	491	27	9	1	9	25.7	29.6		24.9
21	3	519	28	9	1	9	24.6	28.5		23.9
22	3	545	26	9	2	17	11.1	14.8		12.0
23	3	570	25	8	3	25	7.0	10.1		7.9
24	3	597	27	9	4	36	4.4	6.8		5.3
25	3	620	23	8	5	38	4.0	6.4		4.9
26	3	640	20	7	6	40	3.8	6.1		4.7
27	3	662	22	7	7	51	2.8	4.7		3.5
28	3	684	22	7	8	59	2.3	4.1		3.1
29	3	700	16	5	9	48	3.0	5.0		3.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO DIGITAL.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 PRODUCTOR O COMO CRITERIO 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDEA ARELAS

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 VÍCTOR PEÑA DUEÑAS  
 INGENIERO CIVIL

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)  
 Cel. 992875900 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3069 (Sede 1) y N° 3048 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Iva Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DIAGNOSTICADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS OPT, DPL, DFB

- ESTUEDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINÁMICAS
- ESTUEDIOS 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007194-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE N° : 5382-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaymán7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-8

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO : NO PRESENTA  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 867411 E 479943  
 INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL : SUELO ARCILLOSO - GRANULAR  
 PESO DEL MARTILLO : 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Noorden)	CBR (TRL Overseas Road Note R1)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	21	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
2	3	38	17	6	1	6	46.5	48.3	41.8	50.0
3	3	51	13	4	1	4	65.6	64.1	56.5	72.8
4	3	68	17	6	1	6	46.5	48.3	41.8	50.0
5	3	86	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
6	3	109	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
7	3	130	21	7	1	7	25.5	38.6	33.0	37.2
8	3	148	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
9	3	159	11	4	1	4	81.2	76.5	68.1	92.0
10	3	178	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
11	3	207	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
12	3	233	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
13	3	252	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
14	3	275	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
15	3	302	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
16	3	337	35	12	1	12	18.5	22.5	18.6	18.2
17	3	385	48	16	1	16	12.3	16.1	13.1	11.7
18	3	417	32	11	1	11	20.7	24.7	20.6	20.6
19	3	446	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
20	3	472	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
21	3	499	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
22	3	524	25	8	2	17	11.7	15.4	12.5	11.0
23	3	546	24	8	3	24	7.3	10.5	8.3	6.6
24	3	574	26	9	4	35	4.6	7.1	5.5	4.9
25	3	596	22	7	5	37	4.3	6.7	5.2	3.7
26	3	616	20	7	6	40	3.8	6.1	4.7	3.2
27	3	636	20	7	7	47	3.1	5.2	3.9	2.6
28	3	657	21	7	8	56	2.5	4.3	3.2	2.0
29	3	673	16	5	9	48	3.0	5.0	3.8	2.5
30	3	691	18	6	10	60	2.3	4.0	3.0	1.8
31	3	710	19	6	11	70	1.9	3.4	2.5	1.5

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 ELABORA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉSCICA ANDREA ARIZA

*[Firma manuscrita]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

Fin de Página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros  
 Cel. 992676060 - 964483688 - 964996015

Av. Martiscal Castilla N° 3960 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADMISIÓN PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CÚMULOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ENSAYOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN ORNAMENTAL
- ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRAMADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 1

EXPEDIENTE N° : 5383-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M - 1B: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-9

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUESHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667412 E 479944
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP INDICE mm/golpe	CBR (Keys y Van Noorden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (HOPT Colombia 1992)
1	3	26	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
2	3	46	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
3	3	68	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
4	3	92	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
5	3	123	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
6	3	161	38	13	1	13	16.6	20.6	17.0	16.2
7	3	176	15	5	1	5	54.6	55.1	48.1	59.6
8	3	200	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
9	3	225	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
10	3	250	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
11	3	275	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
12	3	300	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
13	3	326	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
14	3	353	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
15	3	381	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
16	3	407	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
17	3	429	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
18	3	450	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
19	3	475	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
20	3	501	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
21	3	529	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
22	3	554	25	8	2	17	11.7	15.4	12.5	11.0
23	3	579	25	8	3	25	7.0	10.1	7.9	6.9
24	3	604	25	8	4	33	4.8	7.4	5.8	4.8
25	3	629	25	8	5	42	3.6	5.9	4.5	3.1
26	3	654	25	8	6	50	2.9	4.8	3.7	2.4
27	3	679	25	8	7	58	2.4	4.1	3.1	1.9
28	3	704	25	8	8	67	2.0	3.6	2.6	1.6
29	3	729	25	8	9	75	1.7	3.1	2.3	1.3
30	3	754	25	8	10	83	1.5	2.8	2.1	1.2

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ EFECTUARSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA DE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR MARLY VÉSSICA ANDRA ARASA

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueñas

BUENOS AIRES, ARGENTINA

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

Cel. 992879860 - 964483180 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1/ra 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 MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DMH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMETRIAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 06134425 con Resolución Nº 087184 2019 /DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5384-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-10

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667414 E 479942
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kieyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	27	27	9	1	9	25.7	29.6	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	24.9
2	3	47	20	7	1	7	37.8	40.7		39.8
3	3	70	23	8	1	8	34.6	35.1		32.7
4	3	95	25	8	1	8	28.4	32.1		29.1
5	3	126	31	10	1	10	21.6	25.6		21.4
6	3	166	40	13	1	13	15.6	19.5		15.1
7	3	199	33	11	1	11	19.9	23.9		19.9
8	3	228	29	10	1	10	23.5	27.5		23.7
9	3	259	31	10	1	10	21.6	25.6		21.4
10	3	289	30	10	1	10	22.5	26.5		22.2
11	3	319	30	10	1	10	22.5	26.5		22.2
12	3	354	35	12	1	12	18.5	22.5		18.6
13	3	387	33	11	1	11	19.9	23.9		19.9
14	3	417	30	10	1	10	22.5	26.5		22.2
15	3	438	21	7	1	7	35.5	38.6		37.2
16	3	460	22	7	1	7	33.4	36.8		34.8
17	3	483	23	8	1	8	31.6	35.1		32.7
18	3	505	22	7	1	7	33.4	36.8		34.8
19	3	526	21	7	1	7	35.5	38.6		37.2
20	3	544	18	6	1	6	43.2	45.4		46.1
21	3	559	15	5	1	5	54.6	55.1		59.6
22	3	589	30	10	2	20	9.3	12.7		8.6
23	3	619	30	10	3	30	5.5	8.3		6.5
24	3	649	30	10	4	40	3.8	6.1		4.7
25	3	679	30	10	5	50	2.9	4.8		3.7
26	3	709	30	10	6	60	2.3	4.0		3.0

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO INTU.  
 MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ARIAS

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Victor Peña Dueñas  
 CIP 70488

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCA
- ENSAYOS GUMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00134425 con Resolución Nº 007384-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Páginas

EXPEDIENTE N° : 5385-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : MÉTODO  
 DCP : ASTM D6951/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-11

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO : NO PRESENTA  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667415 E 479946  
 INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL : SUELO ARCILLOSO - GRANULAR  
 PESO DEL MARTILLO : 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PERETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyf y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (HOPT Colombia 1992)
									No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	
1	3	29	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
2	3	50	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
3	3	73	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
4	3	100	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
5	3	133	33	11	1	11	19.9	23.9	19.9	19.8
6	3	174	41	14	1	14	15.1	19.0	15.6	14.6
7	3	195	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
8	3	216	18	6	1	6	43.2	45.4	39.3	46.1
9	3	234	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
10	3	256	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
11	3	279	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
12	3	304	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
13	3	330	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
14	3	353	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
15	3	376	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
16	3	403	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
17	3	431	28	9	1	9	24.6	28.5	23.9	24.9
18	3	458	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
19	3	483	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
20	3	506	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
21	3	528	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
22	3	550	22	7	2	15	13.8	17.7	14.4	13.2
23	3	575	25	8	3	25	7.0	10.1	7.9	6.3
24	3	597	22	7	4	29	5.7	8.5	6.6	5.0
25	3	619	22	7	5	37	4.3	6.7	5.2	3.7
26	3	641	22	7	6	44	3.4	5.5	4.2	2.8
27	3	667	26	9	7	61	2.2	3.9	2.9	1.8
28	3	687	20	7	8	53	2.6	4.5	3.4	2.2
29	3	709	22	7	9	66	2.0	3.6	2.7	1.6

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 NOMBRÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉGICA ANGE ARIZA

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 SEDE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

Fin de Página

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros  
 Cel. 962976090 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

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

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- REFORMACIONES Y EXTRACCION DIMENSIONES
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS RBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-D60-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 1

EXPEDIENTE Nº	: 5386-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jasmín7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EXISTENCIA	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO:	: MÉTODO:
DCP	: ASTM D6951/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-12

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 86574143 E 479944
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	25	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
2	3	44	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
3	3	57	13	4	1	4	65.6	64.1	56.5	72.8
4	3	76	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
5	3	96	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
6	3	121	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
7	3	144	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
8	3	163	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
9	3	175	12	4	1	4	72.7	69.8	61.8	81.4
10	3	196	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
11	3	227	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
12	3	256	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
13	3	276	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
14	3	301	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	29.1
15	3	330	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
16	3	369	39	13	1	13	16.1	20.1	16.5	15.6
17	3	421	52	17	1	17	11.1	14.8	12.0	10.5
18	3	456	35	12	1	12	18.5	22.5	18.6	18.2
19	3	490	34	11	1	11	19.2	23.2	19.3	18.9
20	3	516	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
21	3	545	29	10	1	10	23.5	27.5	23.0	23.7
22	3	573	28	9	2	19	10.1	13.7	11.0	9.4
23	3	599	26	9	3	26	6.6	9.6	7.6	5.9
24	3	627	20	9	4	37	4.2	6.6	5.1	3.6
25	3	651	24	8	5	40	3.8	6.1	4.7	3.2
26	3	672	21	7	6	42	3.6	5.8	4.4	3.0
27	3	695	23	8	7	54	2.6	4.5	3.4	2.1
28	3	718	23	8	8	61	2.2	3.9	2.9	1.8

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO SE REALIZÓ IN SITU.

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSCICA ANDÍA ARASA

RESPONSABLE CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**Jefe de Laboratorio**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 HUANCAYO, JUNÍN  
 P.I.E. 2048

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

SERVICIOS DE:

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

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMARIETAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 60134425 con Resolución Nº 607384-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de Página

EXPEDIENTE Nº	: 5387-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZNÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE ENSAYO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023
ENSAYO:	: MÉTODOL
DCP	: ASTM D695/D695IM – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-13

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUESHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667412 E 479942
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kleyn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (HOPT Colombia 1992)
1	3	25	25	8	1	8	28.4	32.1	No aplica a suelos CL con CBR < 10% ni a suelos CH	29.1
2	3	43	18	6	1	6	43.2	45.4		46.1
3	3	56	13	4	1	4	65.6	64.1		72.8
4	3	73	17	6	1	6	46.5	48.3		50.0
5	3	93	20	7	1	7	37.8	40.7		39.8
6	3	117	24	8	1	8	29.9	33.5		30.9
7	3	138	21	7	1	7	35.5	38.6		37.2
8	3	157	19	6	1	6	40.4	42.9		42.8
9	3	188	11	4	1	4	81.2	75.5		92.0
10	3	181	13	4	1	4	65.6	64.1		72.8
11	3	218	37	12	1	12	17.2	21.2		16.8
12	3	245	27	9	1	9	25.7	29.6		26.2
13	3	263	18	6	1	6	43.2	45.4		46.1
14	3	284	21	7	1	7	35.5	38.6		37.2
15	3	317	33	11	1	11	19.9	23.9		19.8
16	3	353	36	12	1	12	17.8	21.8		17.5
17	3	403	50	17	1	17	11.7	15.4		11.0
18	3	437	34	11	1	11	19.2	23.2		18.9
19	3	467	30	10	1	10	22.5	26.5		22.6
20	3	494	27	9	1	9	25.7	29.6		26.2
21	3	522	28	9	1	9	24.6	28.5		24.9
22	3	548	26	9	2	17	11.1	14.8		10.5
23	3	573	25	8	3	25	7.0	10.1		6.3
24	3	600	27	9	4	36	4.4	6.8		3.8
25	3	623	23	8	5	38	4.0	6.4		3.4
26	3	643	20	7	6	40	3.8	6.1		3.2
27	3	665	22	7	7	51	2.8	4.7		2.3
28	3	687	22	7	8	59	2.3	4.1		1.9
29	3	703	16	5	9	48	3.0	5.0		2.5

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

MINUTERO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE 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 RECEBÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, COBERTO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDES AREAS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENSAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 g. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 Fin de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel: 992879960 - 96483588 - 964866015

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 APREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RIGIDAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DNH

- SEÑALES Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- METODOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS BESTU



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 : 5308-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO: : MÉTODO:  
 DCP : ASTM D6951/D6951M – 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-14

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667410 E 475943
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUNULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Kley y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MDPT Colombia 1992)
1	3	25	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	26.1
2	3	43	18	6	1	6	43.2	45.4	30.3	46.1
3	3	66	13	4	1	4	65.6	64.1	56.5	72.8
4	3	73	17	6	1	6	48.5	48.3	41.8	50.0
5	3	98	25	8	1	8	28.4	32.1	27.2	26.1
6	3	112	14	5	1	5	59.7	59.3	52.0	65.0
7	3	126	16	5	1	5	50.3	51.5	44.8	54.4
8	3	151	23	8	1	8	31.6	36.1	29.8	32.7
9	3	167	16	5	1	5	60.3	51.5	44.8	54.4
10	3	180	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
11	3	218	30	10	1	10	22.6	26.6	22.2	22.6
12	3	247	29	10	1	10	23.6	27.5	23.0	23.7
13	3	288	21	7	1	7	35.6	38.6	33.0	37.2
14	3	291	23	8	1	8	31.6	36.1	29.8	32.7
15	3	321	30	10	1	10	22.6	26.6	22.2	22.6
16	3	362	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
17	3	403	56	19	1	19	10.1	13.7	11.0	9.4
18	3	437	29	10	1	10	23.6	27.5	23.0	23.7
19	3	467	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
20	3	490	35	11	1	11	19.9	23.9	19.9	19.8
21	3	521	31	10	1	10	21.6	26.6	21.4	21.6
22	3	547	26	9	2	17	11.1	14.8	12.0	10.0
23	3	575	28	9	3	28	6.0	8.9	7.0	5.3
24	3	588	13	4	4	17	11.1	14.8	12.0	10.0
25	3	625	37	12	5	62	2.2	3.9	2.9	1.8
26	3	641	16	5	6	32	5.1	7.7	6.0	4.4
27	3	667	26	9	7	61	2.2	3.9	2.9	1.8
28	3	691	24	8	8	66	2.1	3.7	2.8	1.7
29	3	719	28	9	9	84	1.5	2.8	2.0	1.1

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO IN SITU.

REGISTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCirse 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 RECEBIO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PERSONAL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÍGGICA ANDA ARELLANO

*(Firma manuscrita)*  
 INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70508

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

Cel. 962876690 - 964483688 - 964966016

Av. Martical Castilla Nº 3860 (Sede 1) y Nº 3848 (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: grupoceauroringenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUEDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMITADA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS PESTO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114025 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de Página

EXPEDIENTE N° : 5389-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE ENSAYO : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ENSAYO : DCP  
 MÉTODO : ASTM D695/D6951M - 18: Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications

ENSAYO DE DCP

Página 1 de 1

CÓDIGO DE ORDEN DE SALIDA A CAMPO : OTC - P-434-2023 CÓDIGO DEL SONDEO : SGA/DCP-15

PROFUNDIDAD DEL NIVEL PRÉACTIVO	: NO PRESENTA
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: UBICACIÓN: JR. QUESHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667413 E 479945
INSPECCIÓN VISUAL DEL MATERIAL	: SUELO ARCILLOSO - GRANULAR
PESO DEL MARTILLO	: 8 kg

NÚMERO DE LECTURA	NÚMERO DE GOLPES ENTRE LECTURAS	PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)	PENETRACIÓN PARCIAL (mm)	PENETRACIÓN POR GOLPE (mm)	FACTOR DE MARTILLO	DCP ÍNDICE mm/golpe	CBR (Klynn y Van Heerden)	CBR (TRL Overseas Road Note 8)	CBR (Cuerpo de Ingenieros USA)	CBR (MOPT Colombia 1992)
1	3	27	27	9	1	9	25.7	29.6	24.9	26.2
2	3	51	24	8	1	8	29.9	33.5	28.4	30.9
3	3	77	26	9	1	9	27.0	30.8	26.0	27.6
4	3	98	21	7	1	7	35.5	38.6	33.0	37.2
5	3	114	16	5	1	5	50.3	51.5	44.8	54.4
6	3	168	54	18	1	18	10.6	14.2	11.5	9.9
7	3	190	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
8	3	209	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
9	3	220	11	4	1	4	81.2	76.5	68.1	92.0
10	3	234	14	5	1	5	59.7	59.3	52.0	65.6
11	3	248	14	5	1	5	59.7	59.3	52.0	65.6
12	3	260	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
13	3	279	11	4	1	4	81.2	76.5	68.1	92.0
14	3	299	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
15	3	321	22	7	1	7	33.4	36.8	31.4	34.8
16	3	352	31	10	1	10	21.6	25.6	21.4	21.6
17	3	372	20	7	1	7	37.8	40.7	34.9	39.8
18	3	391	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
19	3	429	38	13	1	13	16.6	20.6	17.0	16.2
20	3	448	19	6	1	6	40.4	42.9	36.9	42.8
21	3	471	23	8	1	8	31.6	35.1	29.8	32.7
22	3	481	10	3	2	7	37.8	40.7	34.9	39.8
23	3	532	51	17	3	51	2.8	4.7	3.6	2.3
24	3	561	29	10	4	39	4.0	6.3	4.9	3.4
25	3	589	28	9	5	47	3.1	5.2	3.9	2.6
26	3	621	32	11	6	64	2.1	3.7	2.8	1.7
27	3	656	35	12	7	82	1.5	2.9	2.1	1.2
28	3	688	32	11	8	85	1.4	2.7	2.0	1.1
29	3	702	14	5	9	42	3.6	5.8	4.4	3.0

OBSERVACIÓN: EL ENSAYO ES REALIZADO DIGITAL.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS ECIENTES, PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO.

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

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON REQUISITOS 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PROGRAMA DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-034 REV.02 FECHA: 2023/10/21

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANEDA AREAS

HERNANDEZ MARGARITA ALBA INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Victor Peña Dueñas  
 Pte de Página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: cen\_auror\_ing\_eir\_2019w  
 Cel. 962876800 - 964463588 - 964986016  
 Av. Mariscal Castilla N° 3360 (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 consultarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-  
DA - CON REGISTRO N° LE-141



INFORME DE ENSAYO

Expediente: 5268-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-11-20

Este informe de ensayo no puede ser reproducción total o parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio de Inversiones Generales Certare Ingenieros S.A.C.

**Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)**  
Proyecto: **FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO**  
Ubicación: **PROVINCIA DE HUANCAYO, SECCIÓN BUNDA**

**Datos del cliente**  
NACH. YAZÓN DE LA CRUZ BERENGA  
Contacto: **jamiie7294@gmail.com**  
Atención: **UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

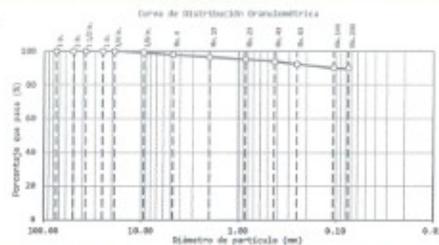
**Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)**  
Código: **SM-M(1) (0.00 a 0.60 m)**  
Suelo: **CALICATA**  
Profundidad (m): **1.00**  
No. de muestra: **01**  
Fecha de muestreo: **2023-10-13**  
Otra referencia: **UBICACIÓN: TR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8467409 E 479059**

**Datos de la muestra recibida**  
Código de trabajo: **P-434-2023**  
Tipo de muestra: **MUESTRA ALTERNADA**  
Material: **SUELO**  
Presentación: **DN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO**  
Fecha de recepción: **2023-10-09**  
Cantidad aprox. (kg): **350.0**

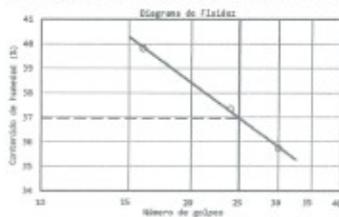
NTP 330.120:1990 (Revisado el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

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	100.0
3/8 in.	9.50	99.3
No. 4	4.75	97.9
No. 10	2.00	96.6
No. 20	0.85	95.2
No. 40	0.425	94.0
No. 60	0.250	92.4
No. 140	0.106	90.2
No. 200	0.075	90.1

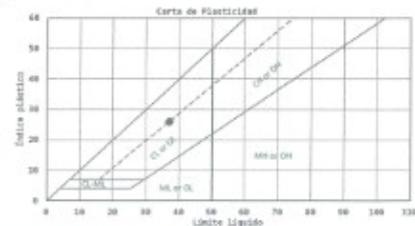
Tamaño máximo: 2/4 in.  
Proporciones (%):  
Grava: 2.00  
Grava gruesa: 0.00  
Grava fina: 2.00  
Arenas: 7.00  
Arenas gruesas: 1.34  
Arenas medias: 2.61  
Arenas finas: 3.91  
Fines: 98.05  
Partículas granulares sub redondeadas



NTP 330.129:1999 (Revisado 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] [Retención en el tamiz No. 40: 6X]



Límite líquido: 37  
Límite plástico: 13  
Índice plástico: 26



NTP 330.134:1990 (Revisado el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, USCS)

Proporciones definidas: Grava: 2.00 % Arenas: 7.06 % Fines: 90.95 %  
Diámetros calculados: ---  
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---  
Símbolo de grupo: CL  
Nombre de grupo: Arcilla de baja plasticidad

NTP 330.135:1999 (Revisado el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte

Grava: 3 % Arenas: 7 % Fines: 90 %  
Material: Arcilloso - Limoso  
Clasificación de grupo: A-6(22)  
Calificación como subrasante: Regular a pobre

**Notas:**  
Ensayos realizados entre el 4/11/2023 y el 15/11/2023. Condiciones ambientales: 17.0 °C y 41% HR  
IC-A5-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Certare 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 certificación 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 IAC y IAC.

Inversiones Generales Certare Ingenieros S.A.C.  
Laboratorio - Sede 1  
Av. Mariscal Castilla N° 8990, El Tumbo, Huancayo - Tumb  
Calle: (45) 9024PASA  
Email: [propuestas@certareingenieros@gmail.com](mailto:propuestas@certareingenieros@gmail.com)

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

**Inversiones Generales Certare Ingenieros S.A.C.**  
**LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
CIN 46488

Fin del informe



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-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5257-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18 DE NOVIEMBRE 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 DEL MUESTREO** : 15 DE OCTUBRE DEL 2023      **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 13 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023      **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONEDO	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-434-2023	CALICATA	SA-M1(1) (0.00 m a 0.60 m)	UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	21	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 : 16.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

*(Firma manuscrita)*  
 INGENIEROS 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-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966915

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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



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



INACAL  
DA - Peru  
Acreditado

Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N°	: 5292-2023-05
PETICIONARIO	: DACH YAZMÉN DE LA CRUZ ZORDANAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jpena1704@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PEMETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, SECCIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

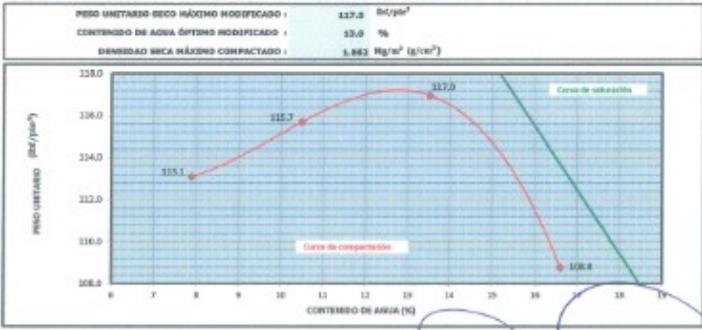
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-04-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: SA-M1(L) (0.05 m x 0.05 m)	FECHA DE MUESTREO	: 15 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, RN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 9667400 E 479952	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO	PROPUNSIÓN DE CALCULOS	: 1.00 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/m<sup>3</sup> (56 000 pie-lbf/pi<sup>3</sup>)) MÉTODO A

Procedimiento utilizado	A	Clasificación de material (Referenciado del expediente 5292-2023-05)	CL. 1: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD					
Método de preparación	SECO	[*] Método para hallar la gravedad específica	Método de prueba en la misma densidad y humedad		Gravedad específica	2.01		
Descripción del piso	PARALELO	Corrección de sobredensamiento (%)	NO	-	Substrato (%)	-		
Área de capas	5.00	Altura de capa del plato (cm)	45.73	Masa del plato (kg)	4.54	Volumen del molde (m <sup>3</sup> )	364	
Energía de Compactación modificada (N·m/m <sup>3</sup> )	27.0	Número de golpes/capa	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3775.00		3063.90		3038.00		3046.00	
Masa del molde (g)	1930.00		1930.00		1930.00		1930.00	
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1845		2133		2008		1516	
Densidad L <sub>20</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.254		2.049		2.137		2.032	
Recipiente N°	13-63	14-091	129-31	04-13	120-05	41-18	2-15	00-18
Masa del recipiente (g)	92.50	92.33	87.90	67.60	59.06	58.20	85.00	85.00
Masa del suelo húmedo + tara (g)	822.50	817.11	852.93	881.14	853.50	854.20	812.31	812.31
Masa del suelo seco + tara (g)	582.16	585.92	625.93	628.45	582.90	583.21	598.90	588.01
Masa del agua (g)	46.30	37.19	56.50	56.49	71.68	70.99	103.31	103.50
Masa del suelo seco (g)	489.78	457.62	539.90	539.65	524.50	525.01	623.31	623.31
Contenido de agua (%)	8.23	7.33	10.50	10.48	12.94	13.32	16.60	16.60
Procedimiento de contenido de agua (%)	7.89		10.49		13.50		16.60	
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m <sup>3</sup> )	1.812		1.853		1.874		1.742	
Peso específico seco (Mg/m <sup>3</sup> )	113.2		115.7		117.0		108.0	
Contenido de agua adicionada (%)	6		9		12		15	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO	A	
TAMAZO	PARCIAL ESTADÍSTICO	PASA (%)
2"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	0.00	100.00
Nº4	0.00	100.00
Nº10	100.00	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
2



\* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO EN: BRAGA H. DAS. (2010). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIONES" 7ma EDICIÓN.  
\*\* CORRECCIÓN EN BASE A LA AFIRMA 4718 - EL CUAL NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ADICIONALES, OBSERVACIONES O EXCEPCIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE	: 18.1 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 42%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SUELO DE Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO	: AV. PASADIZO CASTILLA N° 3041 - EL TIBURO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ENERGÍA Y EQUIVALENTEMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESULTADOS PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROVENIENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.  
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBEA SER FUNDAMENTO PARA AUTORIZACIÓN EXPERTA DEL LABORATORIO, SINO QUE LA APROBACIÓN SEA DE SU TITULAR.  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEAN 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 EN Y COMO SE RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
HC-AS-340 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
IMPRESO AUTORIZADO POR JARVIS YESSICA ARENAS AGUIA

INGENIERO JUAN CARLOS CASTAÑO INGENIERO S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 10782

Página 1 de 1

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTALDO 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, CPIS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANITIVA
- 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-/D50-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Folio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(1) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	7.882	10.491	13.529	16.603
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.853	1.874	1.742

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
Massa del molde + suelo húmedo	8155	8477	8374	8652	8860	9154
Massa del molde	3878.5	3878.5	3815.5	3815.5	3935.0	3935.0
Massa del suelo húmedo	4276.5	4598.5	4558.0	4836.5	4925.0	5219.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.847	1.986	1.968	2.088	2.127	2.283
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.624	1.757	1.742	1.848	1.882	1.999
Tara N°	L2-11	CEN-29	SR-18	CEN-19	XL-11	L-14
Tara + suelo húmedo	908.50	886.50	866.00	913.50	730.00	1169.00
Tara + suelo seco	813.70	765.00	776.50	788.00	658.10	1007.30
Massa del agua	94.80	121.50	89.50	125.50	71.90	161.70
Massa de la tara	84.00	86.40	88.20	86.40	105.00	107.70
Massa del suelo seco	729.70	678.60	688.30	701.60	553.10	859.60
% de humedad	12.99	17.90	13.00	17.89	13.00	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.81 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.54 %  
 MDS : 117.50 lb/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 31%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DEDICACIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3940 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.R.L.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.O.P. 17489

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 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.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANIBA AMAS

Folio de página

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

Cel. 992875960 - 964483588 - 964960815

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3940 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RUCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, OPL, OPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENTENDOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTA



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 007184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaymin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(1) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.99	0.66
0.026	5.89	1.96
0.048	10.72	3.57
0.064	14.26	4.73
0.085	19.10	6.37
0.101	22.79	7.60
0.136	30.65	10.22
0.168	37.88	12.63
0.191	42.84	14.28
0.206	46.34	15.45

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.053	18.75	6.25
0.123	27.60	9.20
0.167	37.64	12.55
0.205	46.11	15.37
0.242	54.41	18.14
0.280	62.95	20.98
0.346	77.73	25.91
0.441	99.05	33.02
0.497	111.80	37.27
0.542	121.87	40.62

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.162	36.38	12.13
0.243	54.69	18.23
0.325	73.07	24.36
0.375	84.36	28.09
0.447	100.39	33.46
0.515	115.83	38.61
0.634	142.68	47.89
0.783	176.05	58.68
0.886	199.13	66.38
0.958	215.39	71.80

C.H.	DENS. SECA
7.882	1.812
10.491	1.853
13.529	1.874
16.603	1.742



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.634
26.0	1.5	1.7	1.742
55.0	2.8	3.0	1.882



MDS	117.8	1.882
95%MDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	2.8	3.0
CBR AL 95%	1.5	1.7

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JINET YÉSSICA AMOSA AREAS

INGENIEROS EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70488

Pág. 40 de 40

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS H8TU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 007184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 3 de 7

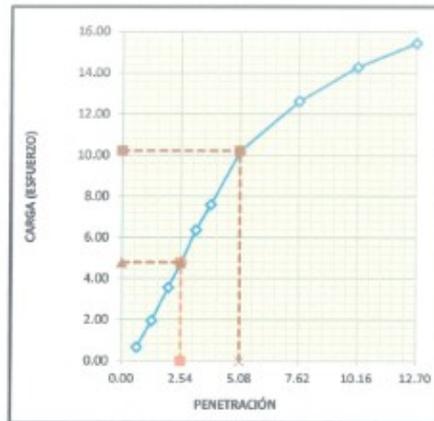
EXPEDIENTE N° : 5283-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(1) (0.00 m a 0.60 m)

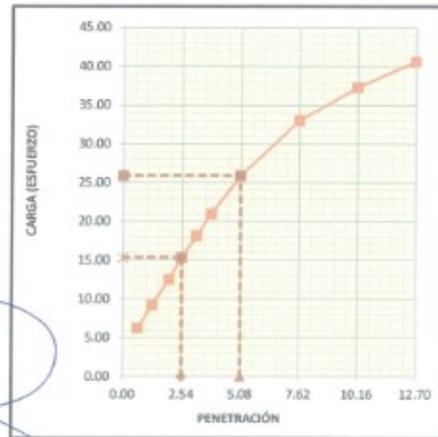
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.009	2.0	3.00	0.66	0.63
	0.026	5.9	3.00	1.96	1.27
	0.048	10.7	3.00	3.57	1.99
	0.094	15.4	3.00	4.79	2.31
	0.085	19.1	3.00	6.37	3.17
	0.101	22.8	3.00	7.60	3.81
	0.136	35.7	3.00	10.22	5.08
	0.168	37.9	3.00	12.63	7.62
	0.191	42.8	3.00	14.28	10.16
	0.206	45.3	3.00	15.45	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.083	18.7	3.00	6.25	0.63
	0.123	27.6	3.00	9.20	1.27
	0.167	37.6	3.00	12.55	1.99
	0.205	46.1	3.00	16.37	2.31
	0.242	54.4	3.00	18.14	3.17
	0.280	63.0	3.00	20.98	3.81
	0.386	77.7	3.00	25.91	5.08
	0.441	99.1	3.00	33.02	7.62
	0.497	111.8	3.00	37.27	10.16
	0.542	121.9	3.00	40.62	12.70



GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N.º 70489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDRA AREAS

Pág. 3 de 7

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

Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3683 (Sede 1) y N° 2948 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, OPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS NMTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 08114425 con Resolución Nº 097184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 4 de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

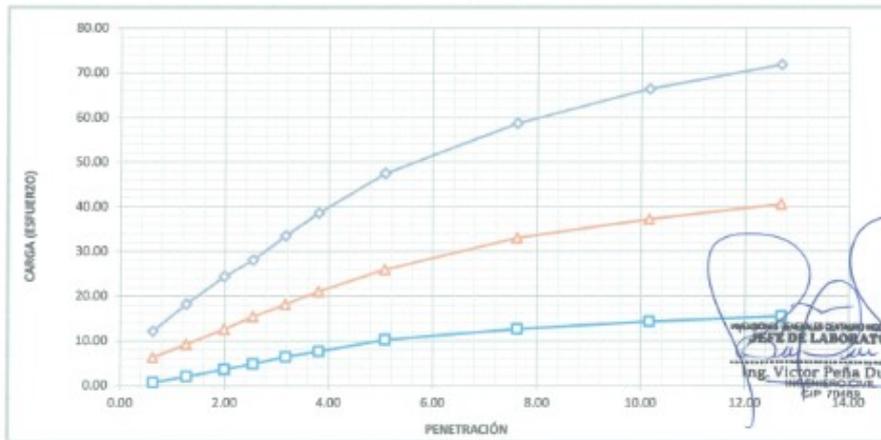
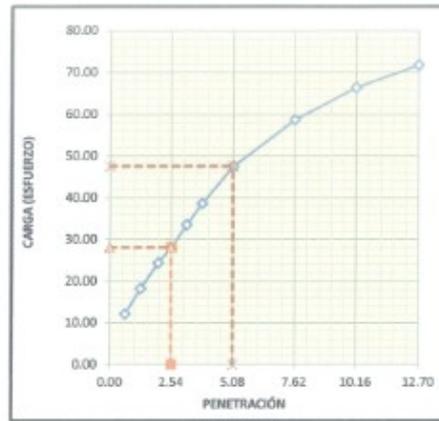
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(1) (0.00 m a 0.60 m)

Página 4 de 7

PENETRACIÓN

15 GOLPES	ICN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLG
	0.162	36.4	3.00	12.13	0.63
	0.243	54.7	3.00	18.23	1.27
	0.325	73.1	3.00	24.36	1.99
	0.375	89.7	3.00	28.03	2.74
	0.447	100.4	3.00	33.46	3.17
	0.515	115.8	3.00	38.61	3.81
	0.634	142.5	3.00	47.40	5.00
	0.783	176.0	3.00	58.60	7.62
	0.886	199.1	3.00	66.38	10.16
0.958	215.4	3.00	71.80	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PUEDEN PROPORCIONARLES PARA EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AMEDA ANJAS

Fin de página

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

Cel. 962879860 - 964483588 - 964986916

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUJADOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DP15
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOGRAFICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DAMBANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 007194-2019-/DSD-INDECOPI

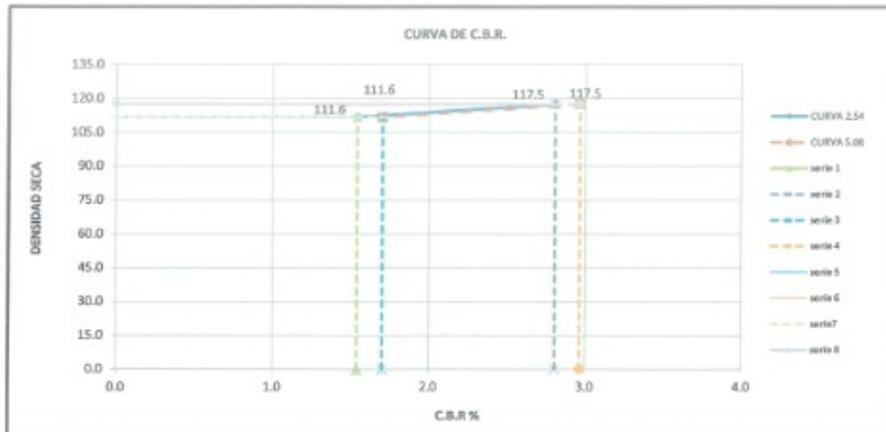
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(1) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ARZAS

Fin de página

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964986015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

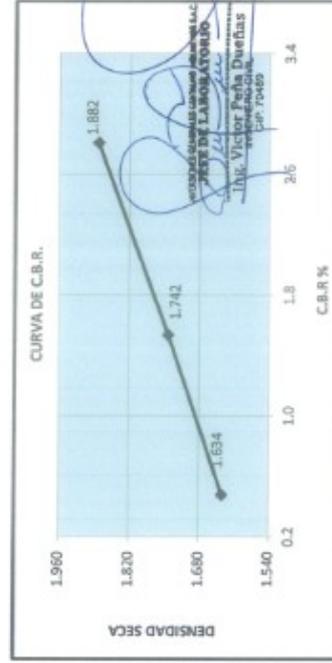
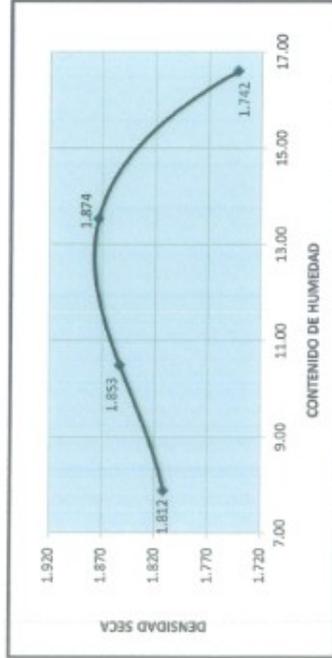
**INFORME DE ENSAYO**

Inido de página

**EXPEDIENTE N°** : 5283-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERENIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7204@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON. LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAHET VÉSCERA ANDRA ASES

Fin de página

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

Cel. 982875960 - 964483588 - 964966016

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: [grupocecentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocecentauroingenieros@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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJADO 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°** : 5283-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(1) (0.00 m a 0.60 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

**ENSAYO DE CBR**

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.8	1.882	0.30	100.00	2.8	3.0
2	26.00	1.5	1.742	0.30	95.00	1.5	1.7
1	12.00	0.5	1.634				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.74	1.63
Masa de sobrecarga (kg)	4.55	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 %
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.028	0.022	0.046	0.036	0.079	0.062

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

Fin de página

**JEFE DEL LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 QUP 20488

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

Cel. 982875860 - 984483588 - 984966015

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-141



Región VI, 2-141

INFORME DE ENSAYO

Expediente: 5269-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-11-20

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)  
Proyecto: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
Ubicación: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

Datos del cliente  
NOMBRE: YADÍN DE LA CRUZ JEROMEAS

Contacto: [jardin728@gmail.com](mailto:jardin728@gmail.com)

Atención: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

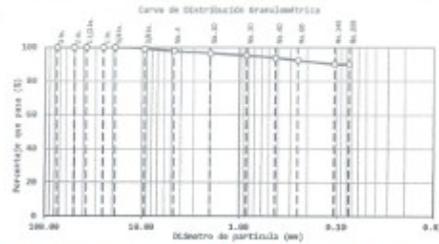
Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)  
Código: SA-RI(1) (0-00 a 0-00 m)  
Nombre: CALICATA  
Profundidad (m): 1.00  
No. de muestra: 01  
Fecha de muestreo: 2023-10-15  
Otra referencia: UBICACIÓN: TR. PESADO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS:  
N 8667089 E 479959

Datos de la muestra recibida  
Código de trabajo: P-424-2023  
Tipo de muestra: MUESTRA ALTERADA  
Material: SUELO  
Presentación: EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO  
Fecha de recepción: 2023-10-09  
Cantidad aprox. (kg): 150.0

NTP 336.128:1990 (Revisada al 2010) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

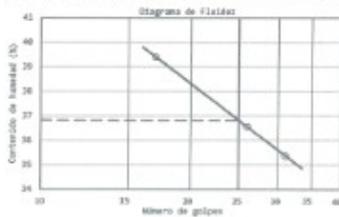
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	100.0
3/4 in.	19.0	100.0
3/8 in.	9.50	99.3
No. 4	4.75	97.9
No. 10	2.00	96.6
No. 20	0.85	95.3
No. 40	0.425	94.0
No. 60	0.250	92.4
No. 140	0.106	90.2
No. 200	0.075	90.1

Tamaño máximo: 3/4 in.  
Proporciones (%)  
Grava: 2.08  
Grava gruesa: 0.00  
Grava fina: 2.08  
Arenas: 7.87  
Arenas gruesas: 1.33  
Arenas medias: 1.61  
Arenas finas: 1.03  
Finos: 90.05  
Partículas granulares sub redondeadas

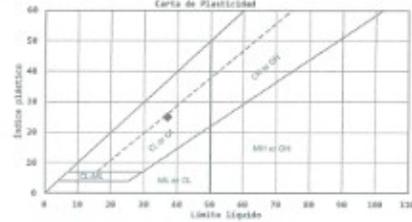


NTP 539.129:1999 (Revisada al 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 4%]



Límite líquido: 37  
Límite plástico: 12  
Índice plástico: 25



NTP 339.134:1990 (Revisada al 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, USCS)

Proporciones definidas: Grava: 2.08 % Arenas: 7.87 % Finos: 90.05 %  
Diámetros calculados: ---  
Coeficientes calculados: Cc: --- Cc: ---  
Símbolo de grupo: CL  
Nombre de grupo: Arcilla de baja plasticidad

NTP 330.135:1999 (Revisada al 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte

Grava: 3 % Arenas: 7 % Finos: 90 %  
Material: Arcilloso - Límso  
Clasificación de grupo: A-6(21)  
Calificación como subrasento: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 4/11/2023 y el 15/11/2023. Condiciones ambientales: 17.9 °C y 40% HR  
HC-05-016 REV.01 FECHA: 2022/07/05

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de Contorno 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 certificación 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 INACAL e INAC.

Inversiones Generales Contorno Ingenieros S.A.C.  
Laboratorio - Sede 1  
Av. Mariscal Castilla N° 3050, El Yuyo, Huancayo - Junín  
Callejón: (45) 94787840  
Email: [grupocontoroiingenieros@gmail.com](mailto:grupocontoroiingenieros@gmail.com)

Autorizado por:  
Ing. Janet Wéssica 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 Contorno Ingenieros S.A.C.

**INVERSIONES GENERALES CONTORNO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 70468



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°** : 5258-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18 DE NOVIEMBRE 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 DEL MUESTREO** : 15 DE OCTUBRE DEL 2023      **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 13 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 15 DE NOVIEMBRE 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 SECAO
P-434-2023	CALICATA	SA-H1(2) (0.00 m a 0.60 m)	UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	21	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 : 16.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**PROGRAMA CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFES DE LABORATORIO**  
  
**Ing. Víctor Peña Dueña**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

**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-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483688 - 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007284-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPONENTE N°	: S263-2023-AS
PETICIONARIO	: DACH YAZHÓN DE LA CRUZ ZERDÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jaime7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

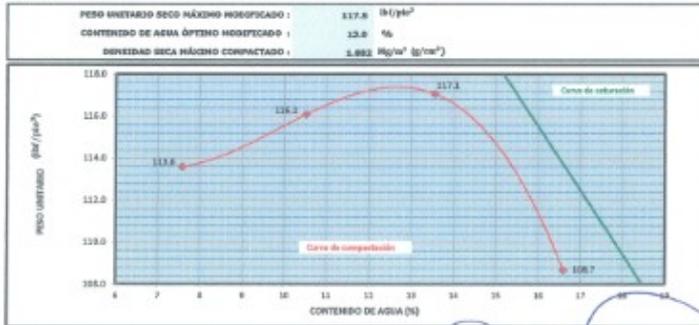
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-434-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: SA-H1(2) (0.60 m x 0.60 m)	FECHA DE MUESTREO	: 10 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: JIL POGAGO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDINADAS: N 8667499 E 4719950	FECHA DE CULTIVACIÓN DEL ENSAYO	: 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 1.00 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/m<sup>3</sup> (56 000 pie·lb/ pie<sup>3</sup>)) MÉTODO A

Procedimiento utilizado	A	Clasificación de material (Referenciado del expediente 0.006-2023-AS)	CL : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
Método de preparación	SECO	(*) Método para hallar la gravedad específica (aplicarlo y usar)	1.62
Descripción del plató	HORIZONTAL	Corrección de sobrealimentación (%)	NO
Area de espar:	5.08	Altera de caída del plató (cm):	45.72
Energía de compactación modificada (kN·m/m <sup>3</sup> )	27.5	Masa del plató (kg):	4.34
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3750.00	Número de golpes/capa:	25.00
Masa del molde (g)	2350.00		
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1948		
Densidad húmeda (kg/m <sup>3</sup> )	1.958		
Recipiente N°	C90-13	C90-18	A0-01
Masa del recipiente (g)	62.52	62.31	87.56
Masa del suelo húmedo + tara (g)	622.84	623.47	662.12
Masa del suelo seco + tara (g)	585.36	585.99	628.44
Masa del agua (g)	37.26	37.48	33.69
Masa del suelo seco (g)	492.84	493.66	538.67
Contenido de agua (%)	7.58	7.59	6.24
Procedimiento de contenido de agua (%)	7.59	7.59	6.24
Densidad seca del espécimen compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1.820	1.820	1.879
Peso Máximo seco (kg/m <sup>3</sup> )	113.0	113.0	117.1
Contenido de agua adóscuena (%)	6	6	12

TAMIZ	PERCENTAJE	PARA (%)
2"	100.00	100.00
3"	100.00	100.00
4"	100.00	100.00
5"	100.00	100.00
75µ	0.00	0.00
75µ+1	0.00	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7
--------------------------	---



\* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: SAJA R. SAG. (2010). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CONCRETO" 7ma EDICIÓN.

\*\* OBSERVACIÓN EN BASE A LA ASTM D 4959 - EL PNL NO SE ENCONTRÓ DENTRO DEL ALCANCE DE LA EDICIÓN ACREDITADA.

ANEXOS, OBSERVACIONES O EXCEPCIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16.1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 42%  
 ÁREA LOCAL DE ENLACE AL ENSAYO : SUELOS Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3941 - EL TIRSO - HUANCAYO (SUELO)

REVISIÓN E IDENTIFICACIÓN REALIZADAS POR EL PETICIONARIO.

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

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

EL PRESENTE DOCUMENTO NO OBTIENE EFECTOS JURÍDICOS SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO, BAJO QUE LA INFORMACIÓN SEA EN SU FIDELIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PREPARE, SIN RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS Y/O COMO DE REGISTRO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE REGISTRO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR LINEA TELEFÓNICA AREA AREA

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 (CIP 70405)

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

SERVICIOS DE:

- ANÁLISIS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ACREDICACIÓN PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DfNE
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- REFORMACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANÁTHAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 067184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Folio de página

EXPEDIENTE N° : 5204-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(2) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.578	10.519	13.546
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.820	1.859	1.875

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	8295	8671	7784	7825	8816	8908
Masa del molde	3878.5	3878.5	3115.5	3115.5	3890.0	3890.0
Masa del suelo húmedo	4416.5	4792.5	4668.0	4709.5	4926.0	5018.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.907	2.069	2.016	2.033	2.127	2.167
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.688	1.831	1.784	1.800	1.882	1.917
Tara N°	SN-05	T-25	CH-36	LX-17	LX-17	LX-23
Tara + suelo húmedo	958.50	886.50	866.00	913.50	731.40	1171.30
Tara + suelo seco	857.90	767.00	776.90	788.00	659.35	1009.30
Masa del agua	100.60	119.50	89.10	125.90	72.05	162.00
Masa de la tara	84.00	89.00	90.50	85.50	105.20	107.90
Masa del suelo seco	773.50	678.00	686.40	702.50	554.15	901.40
% de humedad	13.00	17.63	12.98	17.86	13.00	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.81 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.63 %  
 NDS : 117.50 Ed/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-18  
 FECHA DE CALIFICACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.0 °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)

**LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**CENTRO DE SERVICIOS DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

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 COMPROBACIÓN CON MEDIOS DE PRODUCCIÓN 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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET HÉSSICA ANDÍA ANAS

Folio de página

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

Cel. 932875860 - 964882580 - 964906015

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

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

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASPIRACIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ANILIA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHG

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 067184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5284-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jasmín7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(2) (0.00 m ± 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.99	0.66
0.026	5.89	1.96
0.048	10.72	3.57
0.064	14.37	4.79
0.085	19.11	6.37
0.101	22.81	7.60
0.136	30.67	10.22
0.169	37.90	12.63
0.191	42.86	14.29
0.206	46.37	15.46

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.083	18.76	6.25
0.123	27.61	9.20
0.168	37.66	12.55
0.205	46.14	15.38
0.242	54.44	18.15
0.280	62.99	21.00
0.346	77.77	25.92
0.441	99.11	33.04
0.498	111.87	37.29
0.542	121.94	40.65

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.162	36.40	12.13
0.243	54.72	18.24
0.325	73.11	24.37
0.375	84.25	28.08
0.447	100.45	33.48
0.516	115.90	38.63
0.534	120.56	40.52
0.784	176.15	58.72
0.886	199.24	66.41
0.929	215.51	71.84

C.N.	DENS. SECA
7.578	1.820
10.519	1.859
13.546	1.875
16.590	1.741



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.688
26.0	1.5	1.7	1.784
55.0	2.8	3.0	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%	2.8	3.0
CBR AL 95%	1.6	1.8

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 NO 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 JAMET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CP. 70436

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

Cel. 992875960 - 954483888 - 954966015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMETRINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJADO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 60134425 con Resolución N° 907184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 3 de 7

EXPEDIENTE N° : 5284-2023-AS  
 PETICIONARIO : DACH YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jayamen7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

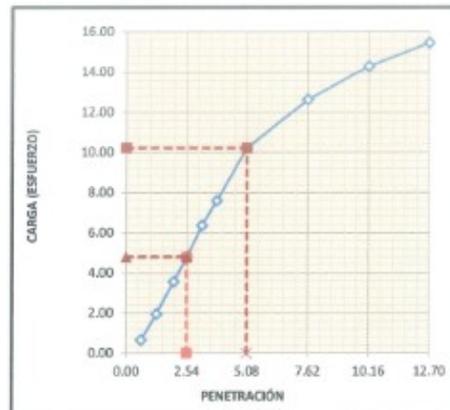
Página 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(2) (0.00 m a 0.60 m)

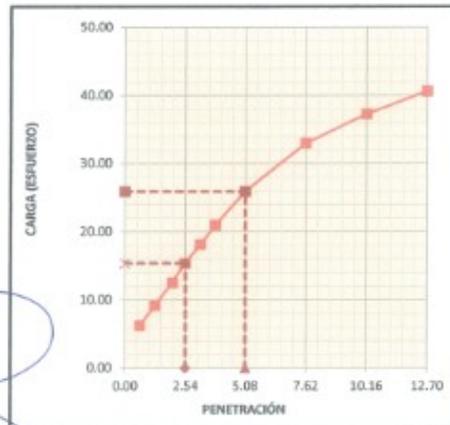
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.009	2.0	3.00	0.66	0.63
	0.026	5.9	3.00	1.96	1.27
	0.048	10.7	3.00	3.57	1.99
	0.064	14.4	3.00	4.79	2.54
	0.085	19.1	3.00	6.37	3.17
	0.101	22.8	3.00	7.60	3.81
	0.126	30.7	3.00	10.22	5.08
	0.169	37.9	3.00	12.63	7.62
	0.191	42.9	3.00	14.29	10.16
	0.205	46.4	3.00	15.46	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.083	18.8	3.00	6.25	0.63
	0.123	27.6	3.00	9.20	1.27
	0.168	37.7	3.00	12.55	1.99
	0.355	80.1	3.00	26.83	2.54
	0.242	54.4	3.00	18.15	3.17
	0.280	63.0	3.00	21.00	3.81
	0.346	77.8	3.00	25.92	5.08
	0.441	99.1	3.00	33.04	7.62
	0.498	111.9	3.00	37.29	10.16
	0.542	121.9	3.00	40.65	12.70



**INGENIERO GENERAL CIVIL**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JINET YESSICA AMORIM HOG

Página 3 de 7

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

Cel. 982876980 - 964483588 - 954969915

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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADHESIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FOCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DFL, DFH3
- ESTUDIOS Y BARRIDOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RIBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 80314423 con Resolución N° 807184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 4 de 7

EXPEDIENTE N° : 5284-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

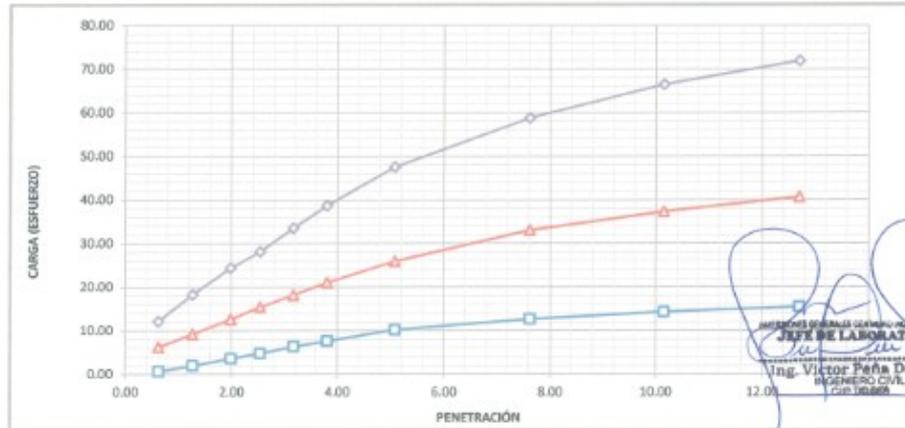
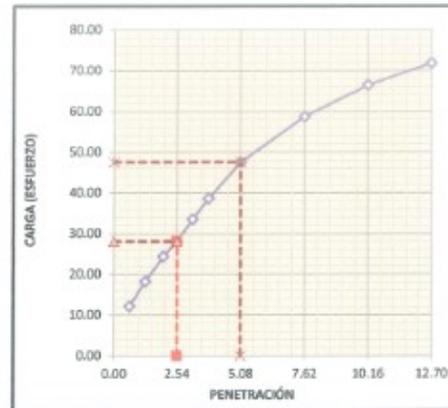
Página 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(2) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	0.162	36.4	3.00	12.13	0.63
	0.243	54.7	3.00	18.24	1.27
	0.325	73.1	3.00	24.37	1.99
	0.375	84.3	3.00	28.48	2.56
	0.447	100.5	3.00	33.48	3.17
	0.516	115.9	3.00	38.63	3.81
	0.624	142.6	3.00	47.52	4.76
	0.784	176.1	3.00	58.72	7.62
	0.886	199.2	3.00	66.41	10.16
	0.959	215.5	3.00	71.84	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 TN, Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALIS FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARET HÉROICA ANDÍA ARJAS

Página 4 de 7

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

Cel. 992075980 - 954483580 - 954968015

Av. Mariscal Castilla N° 3600 (Sede 1) y N° 3540 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la '3ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE ABRIGADOS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS HÍGIDAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08134425 con Resolución N° 097384-2019-/DSD-INDECOPI

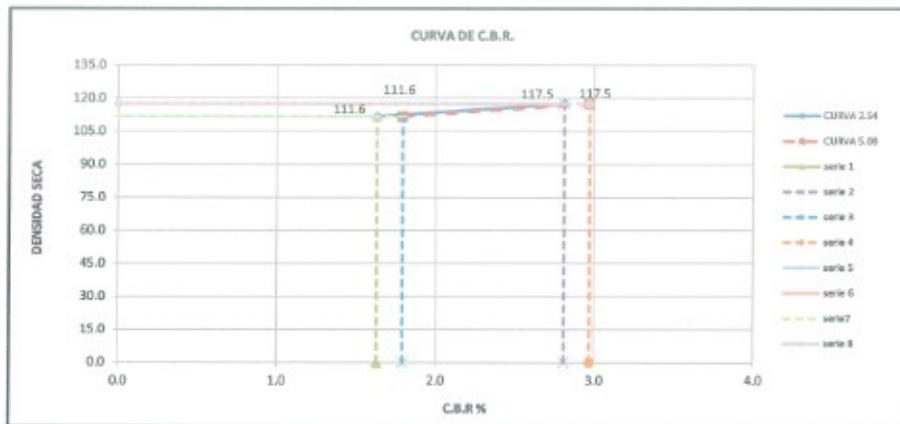
INFORME DE ENSAYO

Hito de página

EXPEDIENTE N° : 5284-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7254@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(2) (0,00 m a 0,60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÍERON, LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR: MIVET YÉSSICA ANDRA ARBAS

Fin de página  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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

Cel. 992878860 - 96483588 - 964862015

Av. Mariscal Castilla N° 3909 (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, ENYMENTOS 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, DFL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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**

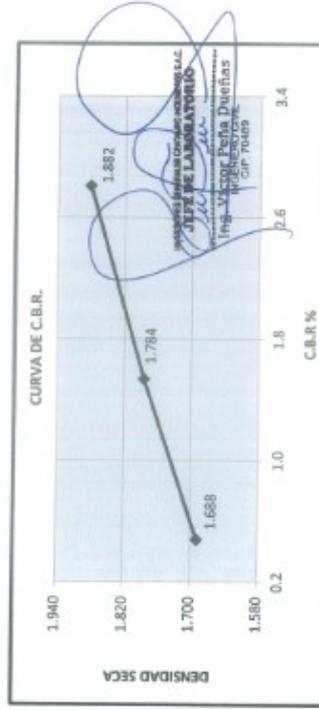
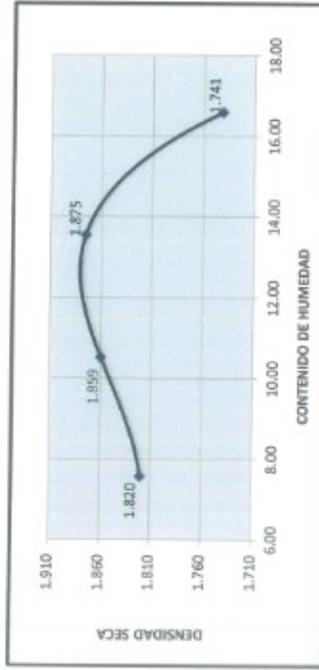
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-2023-AS  
 PETICIONARIO : DACH YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(2) (0,00 m a 0,60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 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 DISEÑOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS DISEÑOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS DISEÑOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON.  
 INFORME AUTORIZADO POR JANNET VÉSSICA ANGLA ARÍAS

Ing. Vicky Peña Dueñas  
 Ingeniero Civil  
 CIP-70085

Fin de página

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

Cel. 962875960 - 964483588 - 964996015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5284-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(2) (0.00 m a 0.60 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

**ENSAYO DE CBR**

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (µm/g)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.8	1.882	0.10	100.00	2.8	3.0
2	26.00	1.5	1.784	0.10	95.00	1.6	1.8
1	12.00	0.5	1.688				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.78	1.69
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 %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.025	0.020	0.045	0.035	0.074	0.058

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ARSAS

Fin de página

**ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 77443

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros  
 Cel. 992875866 - 964483688 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.G.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-141



INFORME DE ENSAYO

Expediente: 5270-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-11-20

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)  
Proyecto: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CMB EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRABILLARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
Ubicación: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

Datos del cliente  
NACH. YAZÉN DE LA CRUZ 30000000  
Contacto: jami7204@gmail.com  
Atención: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

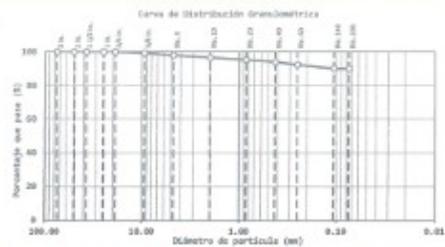
Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)  
Código: SA-M(3) (0.00 m a 0.60 m)  
Suelo: CALDATA  
Profundidad (m): 1.00  
No. de muestra: 01  
Fecha de muestra: 2023-10-15  
Otra referencia: UBICACIÓN: 36. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8067403 E 470050

Datos de la muestra recibida  
Código de trabajo: P-434-2023  
Tipo de muestra: MUESTRA ALTERNADA  
Material: SUELO  
Presentación: EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO  
Fecha de recepción: 2023-10-09  
Cantidad aprox. (kg): 150.0

NTP 339.129:1999 (Revisado el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

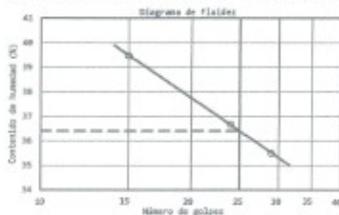
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	100.0
1 in.	25.0	100.0
3/4 in.	19.0	100.0
2/0 in.	9.50	99.3
No. 4	4.75	97.9
No. 10	2.00	96.6
No. 20	0.85	95.3
No. 40	0.425	94.0
No. 60	0.250	92.4
No. 100	0.150	90.2
No. 200	0.075	90.1

Tamaño mínimo: 3/4 in.  
Proporciones (%)  
Grava: 2.00  
Grava gruesa: 0.00  
Grava fina: 2.00  
Arenas: 7.00  
Arenas gruesas: 1.33  
Arenas medias: 2.01  
Arenas finas: 3.92  
Finos: 90.00  
Partículas granulares sub redondeadas

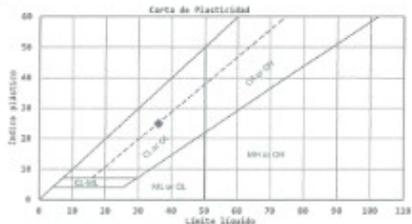


NTP 339.129:1999 (Revisado el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40] [65]



Límite líquido: 36  
Límite plástico: 13  
Índice plástico: 25



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

Proporciones definidas: Grava: 2.00 % Arena: 7.00 % Finos: 90.00 %  
Diámetros calculados: ---  
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: CL  
Nombre de grupo: Arcilla de baja plasticidad

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

Grava: 3 % Arena: 7 % Finos: 90 %

Material: Arcilloso - Límico  
Clasificación de grupo: A-6(21)  
Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 4/11/2023 y el 15/11/2023. Condiciones ambientales: 17.9 °C y 40% HR  
MC-05-016 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 muestra, 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° 2050, El Tambo, Huancayo - Junín  
Celular: (+51) 98075980  
Email: grupo@centauroingenieros.com

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

**INGENIERO VICTOR PEÑA DUEÑAS**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
C.R. 73460

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.

Fin del informe



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 INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOP

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5259-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE NOVIEMBRE 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 DEL MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 13 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDIO	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-434-2023	CALICATA	SA-M1(3) (0.00 m a 0.60 m)	UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	21	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 EXCLUYÓ NINGÚN MATERIAL.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 14.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 58%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**SECRETARÍA GENERAL**  
**GRUPO CENTAURO INGENIEROS**  
 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-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARSAS

Fin de página

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

Cal. 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 Marcos y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-USD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N°	: S294-2023-AS
PETICIONARIO	: SACHI YACHIN DE LA CALZ. ZOFIRIAC
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jcazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, SECCIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 23 DE NOVIEMBRE DEL 2023

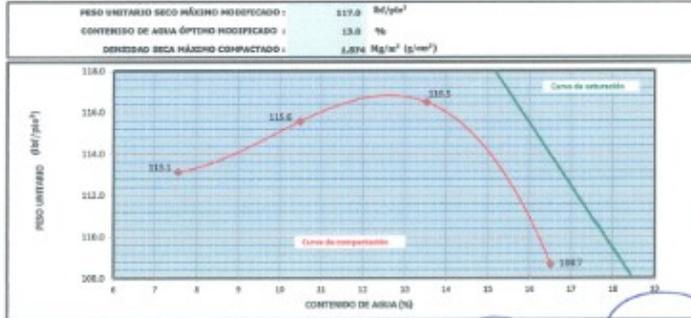
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-434-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: SA-H1(1) (0.30 m a 0.60 m)	FECHA DE MUESTREO	: 15 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, EN S COGITAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: JA. PEGASO - TORRE TORRES - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8507409 E 479350	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONADA	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 1.80 m		

NTP 330.141.1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m<sup>3</sup> (56 000 pie-lbf/pi<sup>3</sup>)) MÉTODO A

Procedimiento utilizado	A	Clasificación de material (Establecido del especifico S270-2023-A6)	CL - ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD				
Método de preparación	SECO	(*) Método para hallar la gravedad específica	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA Y SUELO	(*) Gravedad específica	2.67		
Descripción del suelo	FINO/ARCIL	Corrección de sobrehumedad (%)	NO	Debe tomarse (%)	-		
Nº de capas	5.00	Área de caída del plomo (cm <sup>2</sup> )	45.72	Masa del plomo (kg)	4.26	Volumen del molde (m <sup>3</sup> )	344
Energía de Compactación modificada (kg-m/m <sup>3</sup> )	27.0	Número de golpes/capa	25.00				
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3770.00		3801.00	2928.00		3045.00	
Masa del molde (g)	1936.00		1936.00	1936.00		1936.00	
Masa del suelo húmedo compactado (g)	1834		1871	2890		2823	
Densidad húmeda (Mg/m <sup>3</sup> )	1.949		2.045	2.113		2.029	
Recapítulo W	8-1	8-2	8-4	8-7	029-47	029-71	029-91
Masa del recipiente (g)	92.40	92.40	87.60	87.73	88.92	88.20	85.28
Masa del suelo húmedo + tara (g)	823.61	823.35	682.12	683.23	654.97	653.17	612.10
Masa del suelo seco + tara (g)	595.32	596.12	423.57	426.73	383.71	382.38	368.04
Masa del agua (g)	227.29	227.24	258.55	256.49	271.26	270.84	244.06
Masa del suelo seco (g)	492.72	492.72	377.07	379.67	425.41	424.68	423.44
Contenido de agua (%)	7.57	7.54	10.52	10.49	12.56	12.51	10.49
Proceso de control de agua (%)	7.56		10.49		12.53		10.50
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m <sup>3</sup> )	1.912		1.871		1.888		1.861
Peso Unitario seco (lb/ft <sup>3</sup> )	117.3		116.9		116.5		108.7
Contenido de agua adimensional (%)	6		9		12		18

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO:			A
TAMIZ	PORCIÓN RETENIDA	PASE (%)	
3"	0.00	100.00	
2"	0.00	100.00	
1 1/2"	0.00	100.00	
1 1/8"	0.00	100.00	
3/4"	0.00	100.00	
3/8"	0.00	100.00	
20#	100.00	0.00	

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
	7



\* DISEÑO DE ACREDITADO, RECONOCIDO DE ENDA H. DMS. (2012). "MANUAL DE INGENIERÍA DE EMPALMADO" 7ma EDICIÓN.  
 \*\* CORRECCIÓN EN BASE A LA DENSIDAD DE 2.67 - EL CUAL NO SE INDICABA DENTRO DEL ALICATE DE LA MUESTRA REPRESENTATIVA.

NOTACIONES, REVISIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.2°C  
 HUMEDAD RELATIVA : 81%  
 LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : CALLES DE Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. PANISCOL CASTELLAN Nº 294 - EL TAMBILLO - HUANCAYO 32002

MUESTRA O IDENTIFICACIÓN REALIZADA 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 Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU FAVOR.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO SON RESPALDADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD (EN FORMA DE PLANILHAS O OTRA CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LOS PRODUCE). LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS DATOS OBTENIDOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/11/21

IMPRESO AUTOMÁTICAMENTE POR: 3487718123 ANEXO 003A

INGENIERÍA ESPECIALIZADA EN CONCRETO INGENIEROS S.A.C.  
**LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70348

Fin de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS FT, DL, DFH
- ESTUDIOS Y ANÁLISIS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INTU



Inscrito en el Registro de Mercas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 0013423 con Resolución Nº 007194-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE Nº : 5285-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(3) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.555	10.485	13.535
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.851	1.866

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	8125	8465	7480	7755	8687	8978
Masa del molde	3678.5	3678.5	2815.5	2815.5	3782.0	3782.0
Masa del suelo húmedo	4446.5	4786.5	4664.5	4939.5	4905.0	5196.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.920	2.067	2.014	2.137	2.118	2.244
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.699	1.829	1.782	1.891	1.874	1.985
Tara N°	CEN-04	LEY-01	L2Y-31	K-28	LA-131	AL-110
Tara + suelo húmedo	902.30	885.60	866.20	915.20	732.90	1173.60
Tara + suelo seco	809.00	768.00	776.10	789.00	660.70	1011.30
Masa del agua	93.30	117.60	90.10	126.20	72.20	162.30
Masa de la tara	89.50	104.94	82.50	81.97	105.40	108.10
Masa del suelo seco	715.50	663.06	693.60	707.03	555.30	903.20
% de humedad	12.97	17.74	12.99	17.85	13.00	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.78 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.64 %  
 MDS : 117.00 lb/pla<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-10  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 34 %  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70986

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 DE NECESIDAD LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARASA

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483688 - 964869815

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: grupocentauroringenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTENIDAS
- 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 Nº 00316425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Início de página

EXPEDIENTE N° : 5285-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(3) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.97	0.66
0.026	5.83	1.94
0.047	10.60	3.53
0.063	14.21	4.74
0.084	18.89	6.30
0.100	22.55	7.52
0.135	30.32	10.11
0.167	37.47	12.49
0.189	42.38	14.13
0.204	45.84	15.28

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.092	18.54	5.18
0.121	27.30	9.10
0.166	37.23	12.41
0.209	46.62	15.31
0.239	53.83	17.94
0.277	62.27	20.76
0.340	76.89	25.83
0.436	97.98	32.66
0.492	110.52	36.86
0.536	120.56	40.19

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.160	35.99	12.00
0.241	54.10	18.03
0.322	72.28	24.09
0.393	89.28	29.76
0.442	99.31	33.10
0.510	114.59	38.19
0.627	140.04	46.99
0.775	174.15	58.05
0.876	195.98	65.66
0.948	213.06	71.02

G.H.	DENS. SECA
7.555	1.812
10.495	1.851
13.535	1.866
16.518	1.741



N° GOLPES	% CBR (0.1 °)	% CBR (0.2 °)	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.599
26.0	1.5	1.7	1.782
55.0	2.8	2.9	1.874



MDS	117.0	1.874
95%MDS	111.2	1.780

	2.54 mm (0.1 °)	5.08 mm (0.2 °)
CBR AL 100%	2.8	2.9
CBR AL 95%	1.6	1.8

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JHEIT YÉSSICA ANDA AZEVEDO

Fin de página

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D-016-70481

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

Cel. 982878860 - 964483688 - 964998616

Av. Mariscal Castilla N° 2980 (Sede 1) y N° 2948 (Sede 2) - El Yarebo - 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 MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS OPT, DPL, OPTS
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIONES 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 3 de 7

EXPEDIENTE N° : 5285-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

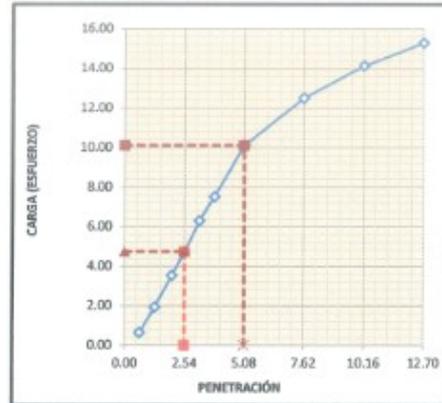
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(3) (0.00 m a 0.60 m)

Página 3 de 7

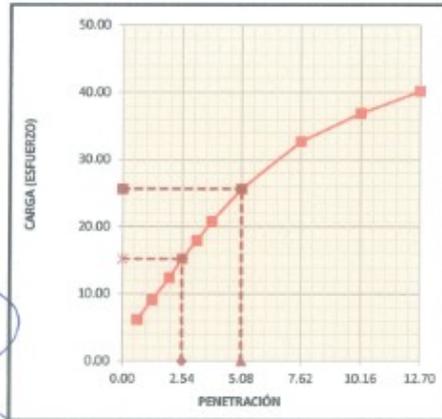
PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
0.009	2.0	3.00	0.66	0.63
0.026	5.8	3.00	1.94	1.27
0.047	10.6	3.00	3.53	1.99
0.093	14.2	3.00	4.74	2.90
0.084	18.9	3.00	6.30	3.17
0.100	22.5	3.00	7.52	3.81
0.135	30.3	3.00	10.31	5.08
0.167	37.5	3.00	12.49	7.62
0.189	42.4	3.00	14.13	10.16
0.204	45.8	3.00	15.20	12.70



PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
0.082	18.5	3.00	6.18	0.63
0.121	27.3	3.00	9.10	1.27
0.166	37.2	3.00	12.41	1.99
0.203	45.6	3.00	15.21	2.94
0.239	53.8	3.00	17.94	3.17
0.277	62.3	3.00	20.76	3.81
0.342	76.9	3.00	25.62	5.08
0.436	98.0	3.00	32.66	7.62
0.492	110.6	3.00	36.86	10.16
0.536	120.6	3.00	40.10	12.70



INGENIERO CIVIL  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70480

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 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 JARRET YESSICA ANGEA ANGEA

Página 3 de 7

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros  
 Cel. 962875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3960 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.A.L.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS ESPECÍFICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

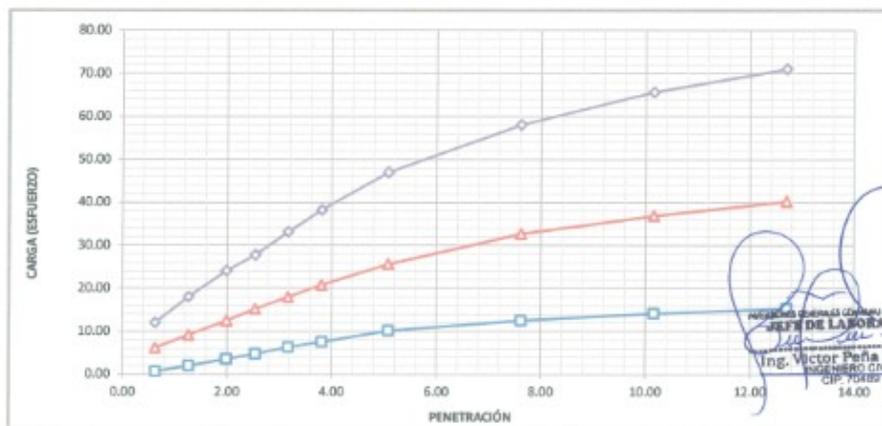
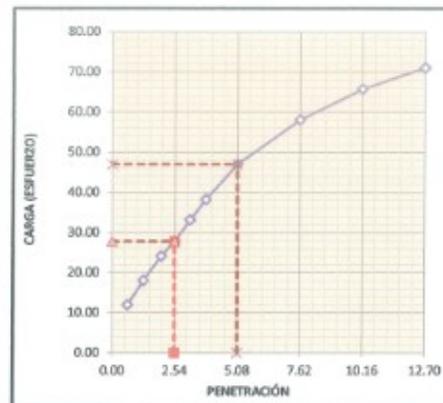
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(3) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
55 GOLPES	0.160	36.0	3.00	12.00	0.63
	0.241	54.1	3.00	18.03	1.27
	0.322	72.3	3.00	24.09	1.99
	0.371	83.3	3.00	27.76	2.54
	0.442	99.3	3.00	33.10	3.17
	0.510	114.6	3.00	38.19	3.81
	0.627	140.9	3.00	46.98	4.62
	0.775	174.1	3.00	58.05	5.62
	0.876	197.0	3.00	65.66	6.34
	0.948	213.1	3.00	71.02	6.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AREDA ARZAS

Fin de página

Email: [grupocentauruingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauruingenieros@gmail.com) Web: <http://centauruingenieros.com/> Facebook: [centauruingenieros](https://www.facebook.com/centauruingenieros)

Cel. 992878980 - 964633588 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3543 (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: [grupocentauruingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauruingenieros@gmail.com)

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

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPM
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRIPLADO DE MUESTRAS NISTU



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

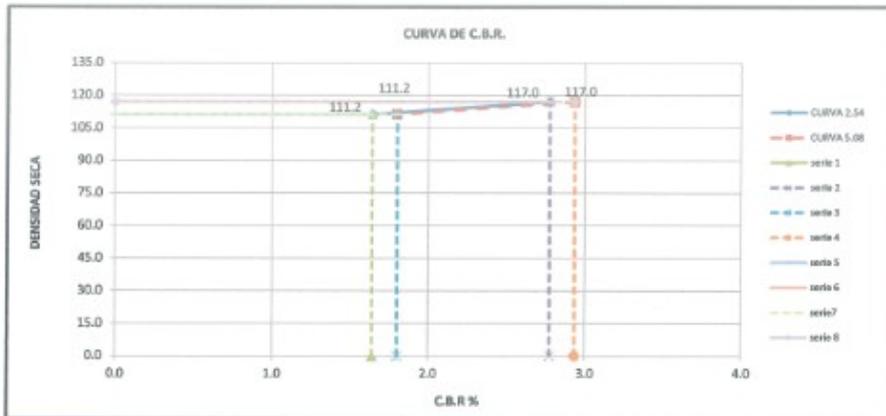
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

<b>EXPEDIENTE N°</b>	: 5285-2023-AS
<b>PETICIONARIO</b>	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS
<b>ATENCIÓN</b>	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
<b>CONTACTO DE PETICIONARIO</b>	: jzamin7294@gmail.com
<b>PROYECTO</b>	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO
<b>UBICACIÓN</b>	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b>	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
<b>FECHA DE EMISIÓN</b>	: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(3) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN 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 AMEDA ARIZA

Fin de página

**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

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

Cel. 992876990 - 964483598 - 964066015

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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, DAVIMÉNTOS 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 DIMANANTINAS
- 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**

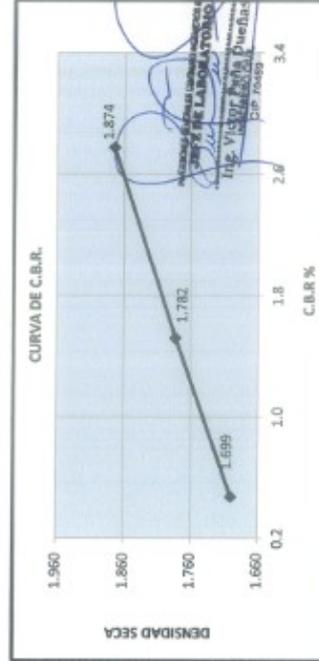
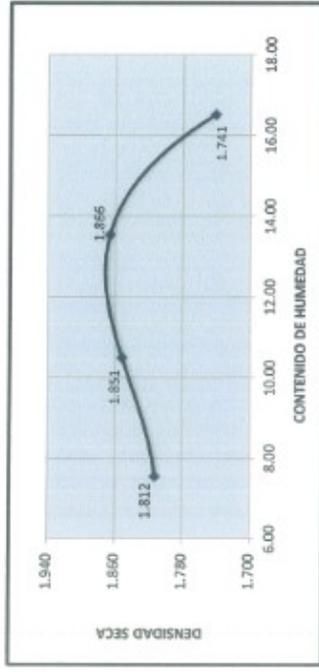
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(3) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 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 Y COMO SE RECIBIERON LAS MUESTRAS Y COMO SE RECIBIERON LAS MUESTRAS Y COMO SE RECIBIERON LAS MUESTRAS.

IMPORTE AUTORIZADO POR INMET VÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875880 - 964403688 - 964596015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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°** : 5285-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(3) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.874 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (0.1g.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.8	1.874	0.10	100.00	2.8	2.9
2	26.00	1.5	1.782	0.10	95.00	1.6	1.8
1	12.00	0.5	1.699				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>3</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.87	1.78	1.70
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	0.026	0.020	0.051	0.040	0.076	0.060

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RESCIBIÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR: JARRET YÉSSICA ANDRÍA ARIAS

Fin de página  
 INGENIEROS GENERALISTAS  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.M. 70146

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros  
 Cel. 992876860 - 964483588 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE MATERIALES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, IPT, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS DESTRUCTIVOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IPT



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

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : S285-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COHO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(4) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.555	10.495	13.535
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.851	1.866

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL HOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8158	8499	7501	7796	8702	9014
Masa del molde	3693.2	3693.2	2826.8	2826.8	3797.1	3797.1
Masa del suelo húmedo	4464.3	4805.6	4674.2	4969.3	4904.6	5216.8
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.928	2.075	2.018	2.146	2.118	2.252
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.696	1.828	1.786	1.899	1.904	1.993
Tara N°	E-1	E-2	L-25	L-74	TH-14	TH-52
Tara + suelo húmedo	901.13	884.45	865.07	914.01	731.95	1172.07
Tara + suelo seco	807.95	767.00	775.09	787.97	659.84	1009.99
Masa del agua	93.18	117.45	89.98	126.04	72.11	162.08
Masa de la tara	89.38	104.80	82.39	81.86	105.26	107.96
Masa del suelo seco	718.56	662.20	692.70	706.11	554.58	902.03
% de humedad	12.97	17.74	12.99	17.85	13.00	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.75 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.08 %  
 MDS : 117.00 kN/m<sup>2</sup>  
 DCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 51%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SÁNDICES III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3340 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS SAC**  
**JEFES DE LA LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70480

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE 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 MUESTRO.

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

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS SON ÚNICAMENTE UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBÍERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR: MARIT VÁSQUEZ ABEDA AGUAS

Página de página

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

Cel. 992875860 - 964483580 - 964506915

Av. Mariscal Castilla N° 3350 (Sede 1) y N° 3348 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.L.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE COMPRESIÓN PARA CONCRETO Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROJAS
- ENSAYOS DÍFUSOS EN SUELOS Y AGUA
- NIVELACIÓN GPS, DTM, DTM2

- ESTUDIOS Y ENLACE TECNICO
- PERFORACION Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- ESTUDIOS DE TRAZO Y ALICATADO PARA PAV. D



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° : 5285-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COHO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(4) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.95	0.65
0.026	5.77	1.92
0.047	10.51	3.50
0.067	14.08	4.69
0.083	18.72	6.24
0.099	22.34	7.45
0.134	30.05	10.02
0.165	37.13	12.38
0.187	42.00	14.00
0.202	45.43	15.14

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.082	18.38	6.13
0.120	27.05	9.02
0.164	36.90	12.30
0.201	45.28	15.07
0.237	53.34	17.78
0.275	61.71	20.57
0.329	73.29	24.48
0.432	97.10	32.37
0.488	109.60	36.53
0.531	119.47	39.82

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.159	35.66	11.89
0.238	53.61	17.87
0.319	71.63	23.88
0.367	82.54	27.51
0.438	98.42	32.81
0.505	113.55	37.85
0.623	139.67	46.50
0.768	172.58	57.53
0.895	199.20	65.07
0.939	211.15	70.38

C.H.	DENS. SECA
7.555	1.812
10.495	1.851
13.535	1.866
16.518	1.741



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
17.0	0.5	0.7	1.706
26.0	1.5	1.7	1.786
55.0	2.8	2.9	1.874



MDS	117.0	1.874
95%MDS	111.2	1.780

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	2.8	2.9
CBR AL 95%	1.1	1.2

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO BASE 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 ASIGNÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER YÉSSICA ANDRA ARIAS

Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70469

Fin de página

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

Cel. 962976090 - 964483886 - 964966015

Av. Martical Coetitia N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puzta 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 :

- ANÁLISIS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASPIRACÓN PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- HUMEDAD, T.M., T.P.H.

- ESTUDIOS Y DIAGNÓSTICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS DE SUELO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114423 con Resolución Nº 007184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yjazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

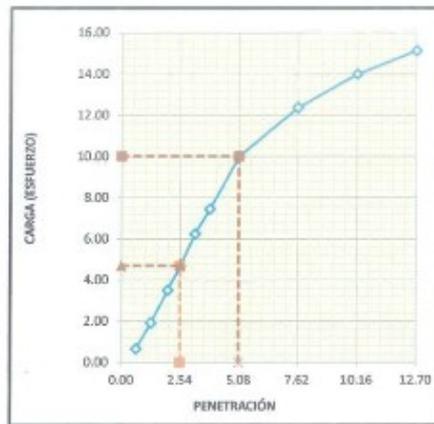
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(4) (0.09 m a 0.60 m)

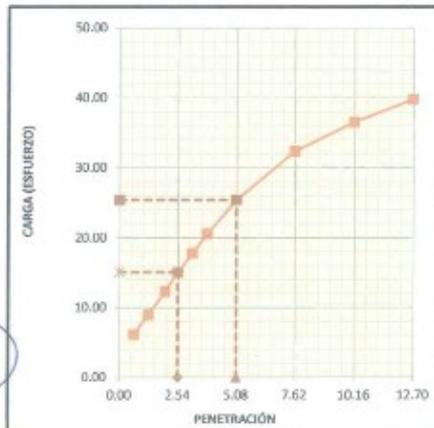
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.009	1.9	3.00	0.65	0.63
	0.026	5.8	3.00	1.92	1.27
	0.047	10.5	3.00	3.50	1.99
	0.063	14.1	3.00	4.69	2.11
	0.083	18.7	3.00	6.24	3.17
	0.099	22.3	3.00	7.45	3.81
	0.134	30.0	3.00	10.02	5.00
	0.165	37.1	3.00	12.38	7.62
	0.187	42.0	3.00	14.00	10.16
	0.202	45.4	3.00	15.14	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.082	18.4	3.00	6.13	0.63
	0.120	27.1	3.00	9.02	1.27
	0.164	36.9	3.00	12.30	1.99
	0.201	45.2	3.00	15.07	2.62
	0.237	53.3	3.00	17.78	3.17
	0.275	61.7	3.00	20.57	3.81
	0.339	76.2	3.00	25.95	5.00
	0.432	97.1	3.00	32.37	7.62
	0.488	109.6	3.00	36.53	10.16
	0.531	119.5	3.00	39.82	12.70



INGENIEROS QUÍMICOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70483

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR INHET YESSICA ARANDA ARANG

Fin de página

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

Cel. 952878860 - 964483586 - 964986016

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3148 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la fre Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ASFALTO
- ENSAYOS CUÁBRICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, DFL, DFM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 06114425 con Resolución Nº 007134-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE Nº : 5285-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : RACH. YAZNÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jarmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

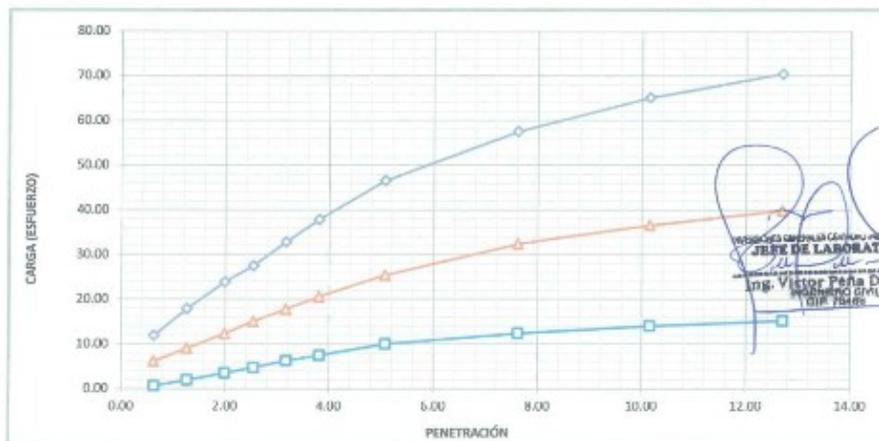
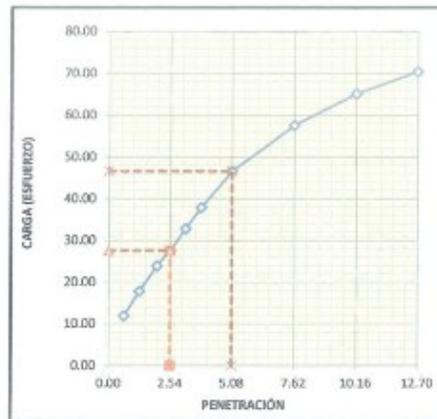
Página 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(4) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

35 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	% EN PULG
	0.159	35.7	3.00	11.89	0.63
	0.238	53.6	3.00	17.87	1.27
	0.319	71.6	3.00	23.88	1.95
	0.367	82.5	3.00	27.51	2.34
	0.438	98.4	3.00	32.81	3.17
	0.505	113.5	3.00	37.85	3.81
	0.621	139.7	3.00	46.56	4.60
	0.768	172.6	3.00	57.53	5.62
	0.868	195.2	3.00	65.07	6.16
0.939	215.1	3.00	70.38	6.70	



**JOSÉ CARLOS CASTAÑO**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 DFL 7069

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 EMPRESA QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SMMT YÉSSICA ARIZA ARIZA

Página 4 de 7

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

Cell: 992870960 - 964483588 - 964466615

Av. Mariscal Castilla N° 3956 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.L.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupo@centauroringenieros@gmail.com](mailto:grupo@centauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAL
- ENSAYOS CUBICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, OPT, OFHS
- HISTORIA Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRIENADO DE MUESTRAS METU



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

INFORME DE ENSAYO

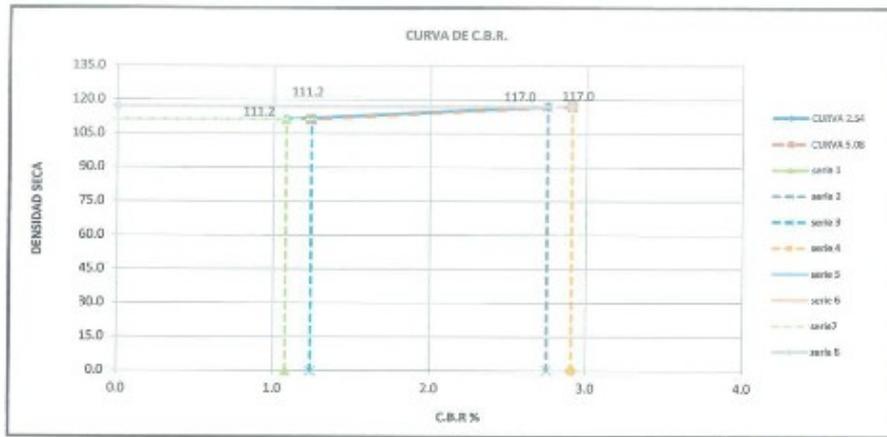
Página 5 de 7

EXPEDIENTE N° : 5285-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1[4] (0.00 m a 0.60 m)

Página 5 de 7



11C-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NINGUN REQUISITO NI 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 PUEDEN PROPORCIONARLOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JHANY YVONKA ARCE AYALA

Página 5 de 7

**GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.S**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 INSC. 70609

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

Cel. 952875860 - 964482088 - 964866216

Ax. Mariacel Castilla N° 3958 (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, CPT, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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 007184-2015-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Folio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A-2023-A5

PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DEL PETICIONARIO : javim7254@gmail.com

PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COINO

UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023

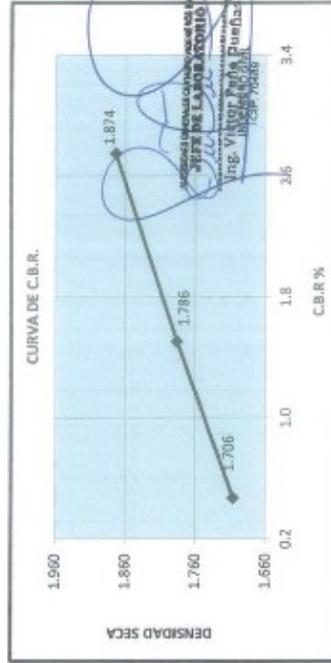
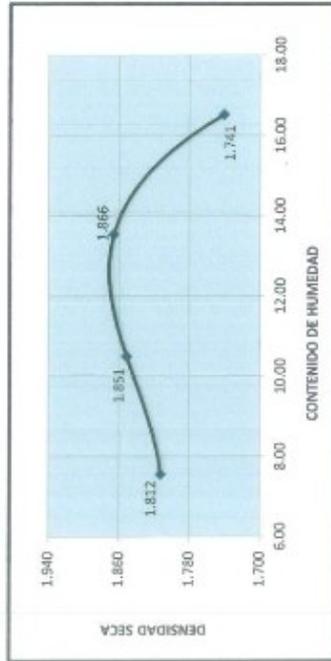
FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : F-434-2023

: F-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(+) (0.00 m a 0.60 m)

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO MORFAS 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 SOCIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARRET YESSICA ANDO ARIAS

Folio de página

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

Cel: 992875880 - 964483388 - 964988015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN HOGAR
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJADO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(4) (0,00 m a 0,60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.874 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.8	1.874	0.10	100.00	2.8	2.9
2	26.00	1.5	1.786	0.10	95.00	1.1	1.2
1	12.00	0.5	1.706				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.87	1.79	1.71
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	55 GOLPES		26 GOLPES		17 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	0.026	0.020	0.051	0.040	0.076	0.060

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PUEDEN PROPORCIONARSE POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANEY YÉSSICA ANIDA ARIAS

INGENIERO CIVIL  
 CIP-70495  
 JEFE DE LABORATORIO

Fin de página

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

Cel. 992876880 - 964483888 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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 VISCOMEDAS DE FUNDICIÓN
- ENSAYOS EN ARRANQUE PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE FONDAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, OPL, OPHR
- ESTUDIOS Y DISEÑOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS (RST)



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2015 /050-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5285-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : yjazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE ENTREGA** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(5) (0.00 m a 0.60 m)  
**CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA** : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDINADAS: N 8667409 E 479950  
**FECHA DE MUESTREO** : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua %	7.555	10.495	13.535	16.518
Peso volumétrico seco g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.851	1.866	1.741

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	8183	8525	7513	7820	8713	9042
Masa del molde	3704.7	3704.7	2835.5	2835.5	3888.9	3808.0
Masa del suelo húmedo	4478.1	4820.3	4677.7	4984.7	4903.9	5233.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.934	2.081	2.020	2.152	2.117	2.259
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.711	1.852	1.787	1.905	1.874	2.000
Tara N°	1-12	1F-35	E-14	TGH-4	E-78	Q-4
Tara + suelo húmedo	901.92	887.19	867.76	916.84	734.72	1175.71
Tara + suelo seco	810.45	769.38	777.49	790.42	661.89	1013.12
Masa del agua	93.47	117.81	90.29	126.43	72.33	162.59
Masa de la tara	89.66	105.13	82.65	82.12	105.59	108.79
Masa del suelo seco	720.79	664.25	694.85	708.30	556.30	904.82
% de humedad	12.97	17.74	12.99	17.85	13.00	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.72 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.14 %  
 NDS : 117.00 lb/ft<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

FECHA DE RECEPCIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-08  
 FECHA DE COMPLECIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 51%  
 LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. PARISCAL CASTILLA N° 3548 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**MUESTREO Y 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 NADAINHENTEN SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA SU FUNDAMENTO.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMATIVAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS MUESTREOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES PUEDEN REPRESENTARLOS POR SU CUANTÍA AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JIMMY YÉSSICA MEDA ARIZA

Fin de página

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

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

Cel. 962875600 - 96463388 - 964966018

Av. Martical Castilla N° 3550 (Sede 1) y N° 3548 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPL2

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACION Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS SPT



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2013-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Hoja de página

EXPEDIENTE N° : 5285-AL-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jasmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(5) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.93	0.64
0.025	5.71	1.90
0.046	10.39	3.46
0.062	13.93	4.64
0.082	18.52	6.17
0.098	22.10	7.37
0.131	29.72	9.91
0.163	36.72	12.24
0.185	41.53	13.84
0.200	44.93	14.98

C.H.	DENS. SECA
7.555	1.812
10.495	1.851
13.535	1.866
16.518	1.741



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.081	18.18	6.05
0.119	26.75	8.92
0.162	36.49	12.16
0.199	44.71	14.96
0.235	52.75	17.58
0.272	61.03	20.34
0.309	69.36	23.12
0.427	95.03	32.01
0.482	108.39	36.13
0.526	118.16	39.39

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.711
26.0	1.5	1.7	1.787
55.0	2.7	2.9	1.874



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.157	35.27	11.76
0.236	53.02	17.67
0.315	70.84	23.61
0.363	81.64	27.21
0.433	97.33	32.44
0.500	112.30	37.43
0.614	138.13	46.04
0.759	170.68	56.89
0.859	193.06	64.25
0.929	208.82	69.61

MDS	117.0	1.874
95%MDS	111.2	1.780

	2.54 mm (0.1")	5.00 mm (0.2")
CBR AL 100%	2.7	2.9
CBR AL 95%	1.1	1.3

HC-AS 040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECORDE CON LAS MISMAS NORMAS PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPRESO AUTOMATIZADO POR JAVIER FIGUEROA AMESA ARDAS

**INGENIERO CIVIL**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 QIP 12640

Email: grupocentauringenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 952975890 - 964483586 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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: grupocentauringenieros@gmail.com

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ASERRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- HORMIGÓN RPI, OPI, DPAH
- ARTIFICIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- REFORZADOS Y EXTRACCIÓN DINÁMICA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RIGIDU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2010-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Vista de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

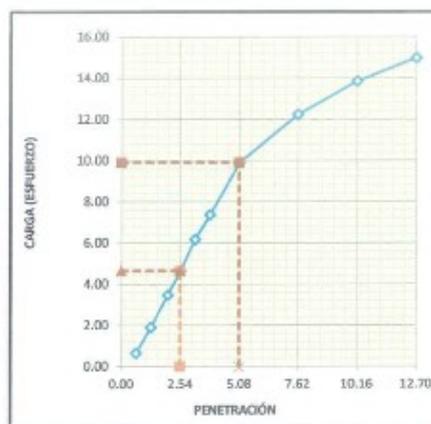
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M(5) (0.60 m x 0.60 m)

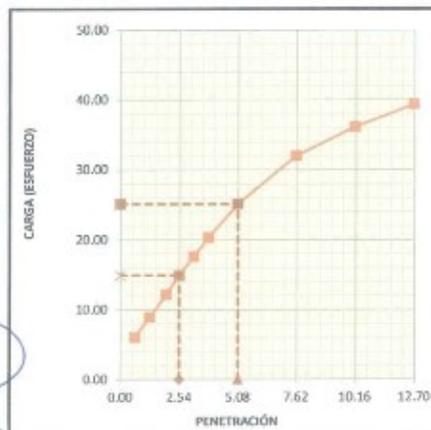
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.009	1.9	3.00	0.64	0.63
	0.025	5.7	3.00	1.90	1.27
	0.046	10.4	3.00	3.46	1.99
	0.062	13.9	3.00	4.66	2.54
	0.082	18.5	3.00	6.17	3.17
	0.098	22.1	3.00	7.37	3.81
	0.132	29.7	3.00	9.91	4.68
	0.163	36.7	3.00	12.24	5.62
	0.185	41.5	3.00	13.84	6.16
	0.200	44.9	3.00	14.98	6.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
24 GOLPES	0.081	18.2	3.00	6.06	0.63
	0.119	26.8	3.00	8.92	1.27
	0.162	36.5	3.00	12.36	1.99
	0.199	44.7	3.00	14.90	2.54
	0.235	52.8	3.00	17.58	3.17
	0.272	61.0	3.00	20.34	3.81
	0.335	75.4	3.00	25.17	4.68
	0.427	95.0	3.00	32.01	5.62
	0.482	108.4	3.00	36.13	6.16
	0.526	118.2	3.00	39.39	6.70



INGENIEROS GEMINOS CERVANTES INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

Informe autorizado por JAMET YESSICA ANCO ARDQ

Vista de página

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

Cel. 992875660 - 964483388 - 964988018

Av. Martical 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ABRAZADERA PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE FOGOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, OPL, LDRK

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOMÉTRICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS DE FORTALECIMIENTO
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RPT



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019 /DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S285-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

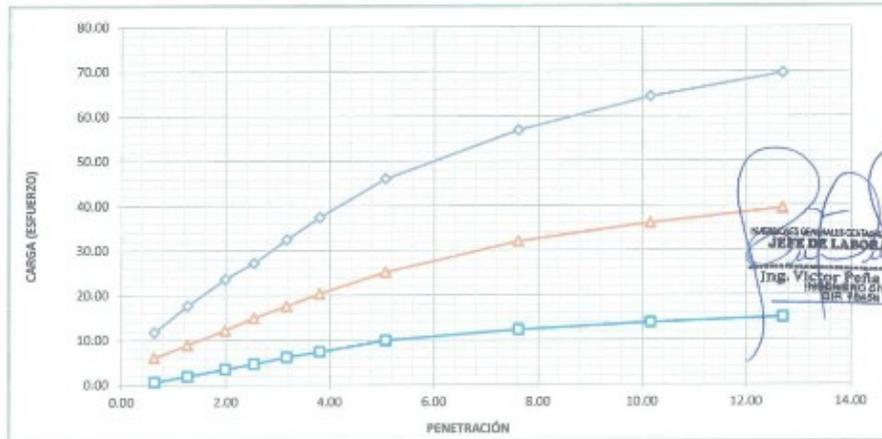
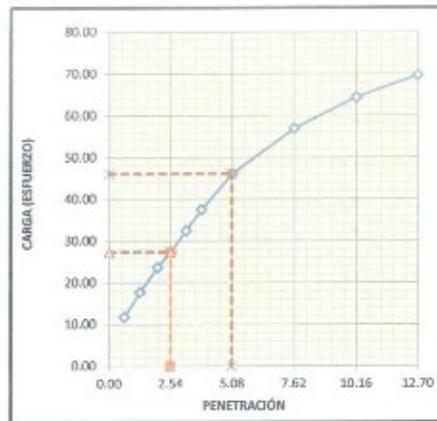
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(5) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
55 GOLPES	0.157	35.3	3.00	11.76	0.63
	0.236	53.0	3.00	17.67	1.27
	0.315	70.8	3.00	23.61	1.99
	0.393	88.6	3.00	29.71	2.74
	0.433	97.3	3.00	32.44	3.17
	0.500	112.3	3.00	37.43	3.81
	0.614	138.1	3.00	46.04	4.75
	0.750	170.7	3.00	56.89	5.82
	0.859	193.1	3.00	64.35	6.66
	0.929	208.8	3.00	69.61	7.20



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LOS CUALES PUEDEN PROPORCIONARLAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPRESO AUTORIZADO POR JAVIER YÉSSICA ARCE ARDAS

Fin de página

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

Cel. 992875880 - 964493688 - 964998616

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ANÁLISIS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- PRUEBAS DE COMPRESIÓN EN SUELOS Y ARENAS
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTq

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y RETRANCCION DE MANTENIMIENTO
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRÁFICO DE MANTENIMIENTO



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

INFORME DE ENSAYO

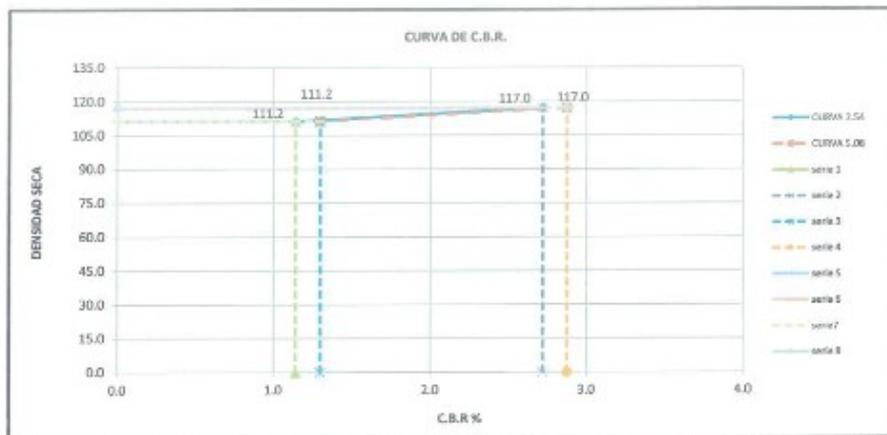
Vicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREÑAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jremn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(5) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

IMPRESO AUTORIZADO POR MAYOR FÁBRICA ANDINA AREAS

Vicio de página

**Jefe de Laboratorio**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

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

Cel. 952375889 - 984463588 - 984896015

Av. Mariscal Castilla Nº 8860 (Sede 1) y Nº 3946 (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](mailto: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, DFL, DFH8

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO 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**

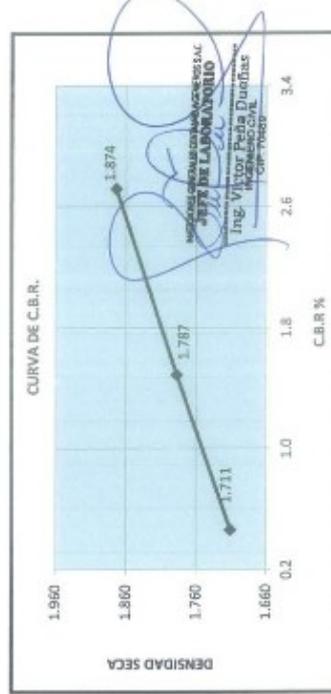
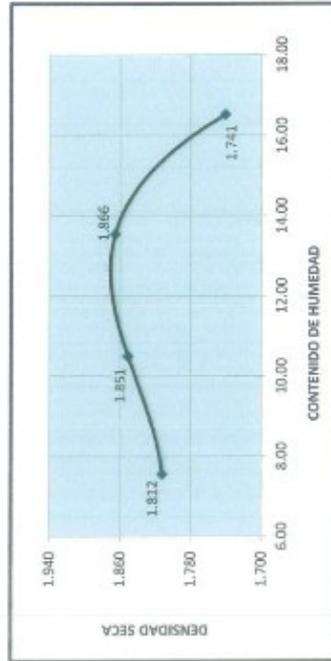
Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5285-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERENJAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-454-2023

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-N115) (0.00 m a 0.60 m)

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO 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 PUEBEN PROPORCIONARLES POR EL CUERPO AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 INFORME AUTORIZADO POR: JANET VÉSCICA ANDAMARIAS

Fin de página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro Ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875860 - 964483688 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJADO 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° : 5285-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(5) (0,00 m a 0,60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Mínima Densidad Seca	1.874 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (en kg.)	% M.D.S	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.7	1.874	0.10	100.00	2.7	2.9
2	26.00	1.5	1.787	0.10	95.00	1.1	1.3
1	12.00	0.5	1.711				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.87	1.79	1.71
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	0.006	0.030	0.051	0.040	0.076	0.060

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN 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 NECESÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JINET YÉSSICA ANDÍA AREAS

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 75689

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483888 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRICADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BARRAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DFL. DTHS
- ZUTURONES Y ENSAYOS DE COMPRESOR
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES (SAMANTINAS)
- SALTADORES SECCIONALES
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIONES Y TRATAMIENTOS (MORTINAR, SELLAR)



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

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 1 5285-AZ-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COHO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(6) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8867409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.555	10.495	13.535
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.851	1.866

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	25.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8160	8501	7492	7798	8706	9017
Masa del molde	3694.3	3694.3	2827.6	2827.6	3798.2	3798.2
Masa del suelo húmedo	4465.6	4807.0	4664.6	4970.7	4910.2	5218.3
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.928	2.076	2.014	2.146	2.120	2.253
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.709	1.837	1.782	1.899	1.876	1.994
Tara N°	K-14	L-12	Q-47	TH-12	L-15	I-22
Tara + suelo húmedo	901.39	884.71	865.33	914.28	732.16	1172.42
Tara + suelo seco	808.18	767.23	775.32	788.20	660.03	1010.28
Masa del agua	93.21	117.48	90.01	126.07	72.13	162.14
Masa de la tara	89.41	104.83	82.42	81.89	105.29	107.99
Masa del suelo seco	718.77	662.39	692.90	706.32	554.74	902.29
% de humedad	12.97	17.74	12.99	17.85	13.00	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.70 %  
 CBR AL 95% DE LA N.D.S. : 1.24 %  
 MDS : 117.00 kg/cm<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME : 2023-11-16  
 FECHA DE CALIFICACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-02  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 24%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3869 - EL TAMBO - HUANCAYO (0400 2)

*[Firma]*  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dushas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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 CONSTITUYE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SIENDO QUE LA REPRODUCCIÓN EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN 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 LAS CUALES HUBIERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JHMY VÉSTICA ANDA ARRAZ

Página de página

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

Cel. 992878880 - 984483588 - 984866016

Av. Mariscal Castilla N° 3869 (Sede 1) y N° 2048 (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 ABRASIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PAVOS
- ENSAYOS CUÁBRICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y ANALISIS DE NUESTROS SUELOS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazm7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(5) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.91	0.64
0.025	5.66	1.89
0.046	10.31	3.44
0.061	13.81	4.60
0.082	18.37	6.12
0.098	21.92	7.31
0.131	29.48	9.63
0.162	36.43	12.14
0.183	41.20	13.73
0.198	44.57	14.86

C.H.	DENS. SECA
7.555	1.812
10.495	1.851
13.535	1.866
16.518	1.741



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.080	18.03	5.91
0.118	26.54	8.85
0.161	36.20	12.07
0.197	44.35	14.78
0.233	52.33	17.44
0.269	60.55	20.18
0.331	74.75	24.92
0.424	95.27	31.76
0.478	107.53	35.84
0.521	117.21	39.07

N° GOLPES	% CBR (0.1 °)	% CBR (0.2 °)	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.705
26.0	1.5	1.7	1.782
55.0	2.7	2.9	1.876



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.150	34.99	11.66
0.234	52.00	17.53
0.313	70.77	23.42
0.360	80.98	26.95
0.430	96.55	32.18
0.496	111.40	37.13
0.610	137.03	45.66
0.753	169.32	56.44
0.852	191.51	63.84
0.922	207.15	69.05

MDS	117.0	1.874
95%MDS	111.2	1.780

	2.54 mm (0.1 °)	5.08 mm (0.2 °)
CBR AL 100%	2.7	2.9
CBR AL 95%	1.2	1.4

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PERFORMA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS NUESTRO LABORATORIO Y COMO NO HUBIERO LOS CUALES REQUISITAMOS PROPORCIONAR POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JHAYT VÉSCICA ANDRA ASES

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS E.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 697-70635

Página de página

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

Cel. 992875860 - 964485688 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Iza U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN APROXIMADOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BARRAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- DISEÑOS OPT, OPL, OPM

- INTENSOS Y PLANOS GEOTECNICOS
- REFORZACIONES Y CONTRACCION GRANITICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROLES DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- VIBRACION Y TRASLADO DE MUESTRAS RSTU



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° : 5285-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

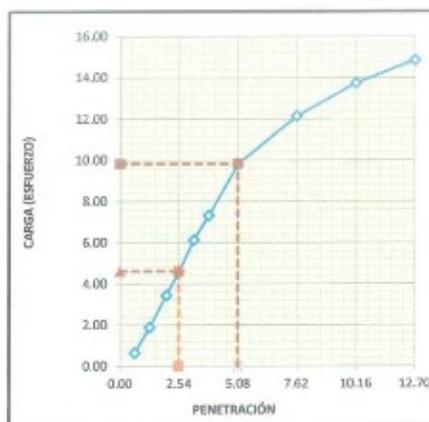
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(6) (0.02 m a 0.60 m)

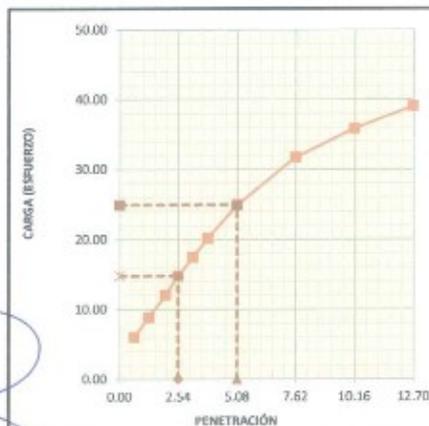
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.009	1.9	3.00	0.64	0.63
	0.025	5.7	3.00	1.89	1.27
	0.046	10.3	3.00	3.44	1.99
	0.061	13.8	3.00	4.60	2.51
	0.082	18.4	3.00	6.12	3.17
	0.098	21.9	3.00	7.31	3.81
	0.131	29.5	3.00	9.83	4.67
	0.162	36.4	3.00	12.14	7.62
	0.183	41.2	3.00	13.73	10.16
	0.198	44.6	3.00	14.86	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.080	18.0	3.00	6.01	0.63
	0.118	26.5	3.00	8.85	1.27
	0.161	36.2	3.00	12.07	1.99
	0.227	44.3	3.00	16.78	2.51
	0.233	52.3	3.00	17.44	3.17
	0.269	60.5	3.00	20.18	3.81
	0.333	74.8	3.00	26.92	4.67
	0.424	95.3	3.00	31.76	7.62
	0.478	107.5	3.00	35.84	10.16
	0.521	117.2	3.00	39.07	12.70



INGENIEROS GENERALES CONSULTORES S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 7048

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ERRORES ESTADÍSTICOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

REPORTE AUTORIZADO POR JABAT YERICKA ANDER ARAGA

Fin de página

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

Cel: 962675860 - 964482088 - 954996815

Av. Martiscal Castilla N° 3350 (Sede 1) y N° 3348 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Sta 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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN APOYADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS INCOHERENCIA
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMENSIONADAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ESTIMACION Y TENDENCIA DE ASISTENCIAS INGRESO



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 7

EXPEDIENTE N° : 5285-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREÑIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COHO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

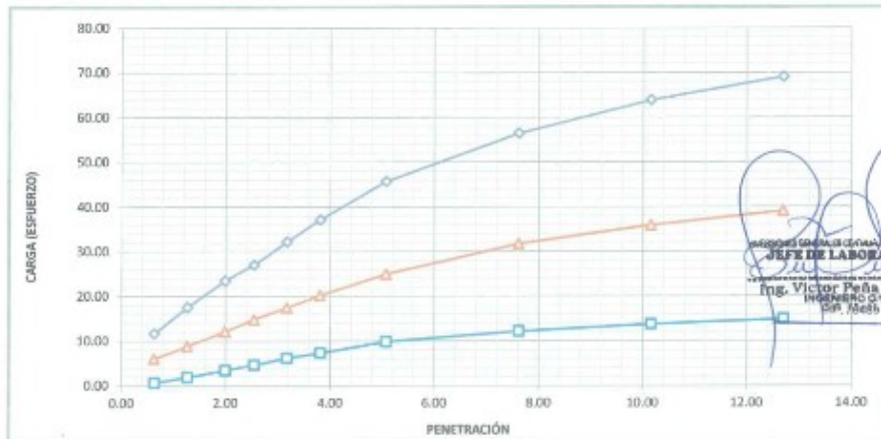
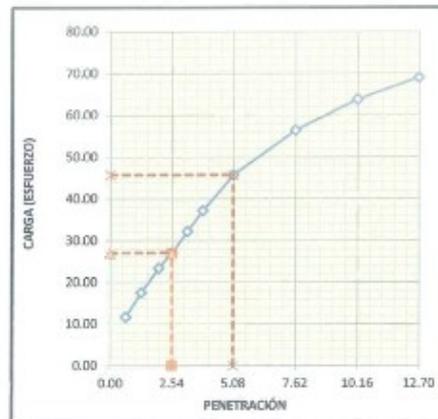
Fig. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(6) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

SE GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN FUGA
	0.156	35.0	3.00	11.66	0.63
0.234	52.6	3.00	17.53	1.27	
0.313	70.3	3.00	23.42	1.99	
0.360	81.0	3.00	26.99	2.54	
0.430	96.6	3.00	32.18	3.17	
0.496	111.4	3.00	37.13	3.81	
0.610	137.0	3.00	45.66	4.62	
0.753	169.3	3.00	56.44	5.62	
0.852	191.5	3.00	63.84	6.16	
0.922	207.2	3.00	69.05	6.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 REALIZÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ANA Y VÍCTOR ANDRÉS ARZAS

Página de 7

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

Cel. 982875980 - 964683688 - 964866915

Av. Martical Costilla N° 3550 (Sede 1) y N° 3548 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ASMA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPLG
- ESTUDIOS Y DISEÑOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTICAS
- DISEÑOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



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

INFORME DE ENSAYO

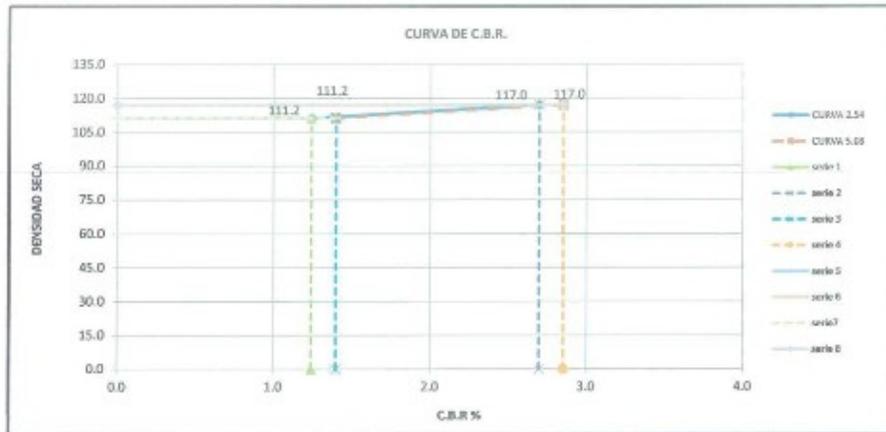
Vicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285 AZ-2023 AS  
 PETICIONARIO : DACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jasmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(6) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PRODUCTO QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON. LOS CURVAS HAN SIDO PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR MARY YESSICA AMAYA ARZAY

Vicio de página

INGENIEROS GENERAL CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dizeña  
 INGENIERO CIVIL  
 10543000

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

Cel. 992675860 - 964482508 - 954969915

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@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, DFL, DFH8

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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**

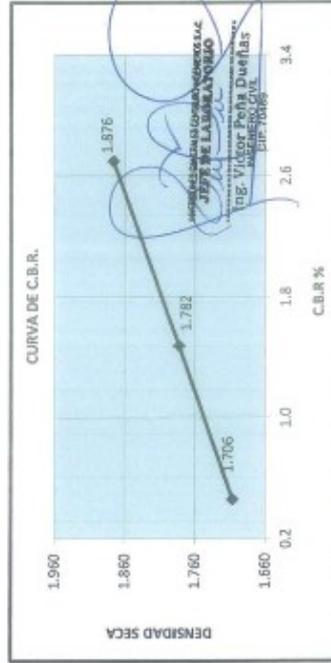
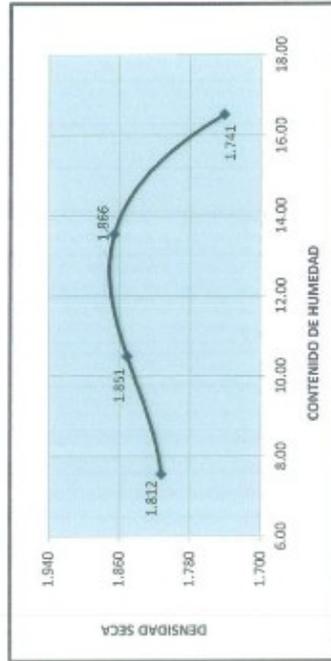
Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5285-A2-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREJIMAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(6) (0.00 m a 0.60 m)

Pág. 6 de 7



HC-45-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PRODUCCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDIA MIJAS

Fin de página

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

Cel: 992875860 - 964433688 - 964866016

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

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MEDICIONES DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS OBSTACULOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS BASTU



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° : 1 5285-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : 1 BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : 1 jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 1 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 1 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : 1 P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : 1 SA-M1(6) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.874 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pu/k)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.7	1.876	0.30	100.00	2.7	2.9
2	26.00	1.5	1.782	0.30	95.00	1.2	1.4
1	12.00	0.5	1.706				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>m</sup> /cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.78	1.71
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	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
96.0000	0.026	0.020	0.051	0.040	0.076	0.060

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN 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 CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAREY YÉSSICA ANGA ARIAS

Fin de página  
  
 ALICIA GONZALEZ CENTAURO INGENIEROS E.I.R.L.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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

Cel. 992876860 - 964483588 - 964566015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerla de la U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROJAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS API, CPT, CPTA
- ESTUDIO Y DISEÑOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES (MANMANTEN)
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS BENTON



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S285-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(7) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	7.555	10.495	13.575	16.518
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.851	1.866	1.741

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	25.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8179	8522	7510	7817	8709	9038
Masa del molde	3701.7	3701.7	2835.2	2833.7	3805.8	3805.8
Masa del suelo húmedo	4477.8	4820.1	4675.9	4983.8	4903.5	5232.3
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.933	2.081	2.019	2.152	2.117	2.269
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.711	1.867	1.787	1.904	1.874	1.999
Tara M <sup>o</sup>	F-14	E-1	L-16	TH-30	TH-25	L-4
Tara + suelo húmedo	903.19	886.48	867.05	916.11	733.62	1174.75
Tara + suelo seco	809.80	768.76	776.87	789.78	661.35	1012.30
Masa del agua	93.39	117.72	90.18	126.32	72.27	162.45
Masa de la tara	89.59	105.04	82.58	82.05	105.50	108.21
Masa del suelo seco	720.21	663.72	694.29	707.73	555.85	904.09
% de humedad	12.97	17.74	12.99	17.85	13.00	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.69 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.15 %  
 NDS : 117.00 lb/psi<sup>3</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE DIBUJO DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 31%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3546 - EL TAMBO - HUANCAYO (8606 0)

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70188

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 DEBE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, BAJO PENALIDAD DE RESPONSABILIDAD LEGAL 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 PRESENTA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON SIN SER REVISADAS NI MODIFICADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSCICA ANDER ARDAS

Fin de página

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

Cal. 952875880 - 984483588 - 984966015

Av. Mariscal Castilla N° 3560 (Sede 1) y N° 3548 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DFLG

- ESTUDIOS Y ENAYOS ENHÉRCOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMITICA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ESTUDIOS Y TRABAJO DE MUESTREO SPT



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S285-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-R1(7) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.008	1.91	0.64
0.025	5.65	1.88
0.046	10.28	3.43
0.061	13.77	4.59
0.081	18.31	6.10
0.097	21.86	7.29
0.131	29.39	9.80
0.162	36.32	12.11
0.183	41.08	13.69
0.198	44.43	14.81

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.080	17.98	5.95
0.118	26.46	8.82
0.161	36.09	12.01
0.197	44.39	14.78
0.232	52.18	17.39
0.269	60.37	20.12
0.312	70.53	24.88
0.423	94.98	31.56
0.477	107.30	35.73
0.520	116.86	38.95

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.155	34.88	11.63
0.233	52.44	17.48
0.312	70.06	23.35
0.398	89.74	29.91
0.428	96.26	32.09
0.494	111.07	37.02
0.605	136.62	45.54
0.751	168.81	56.27
0.849	190.94	63.65
0.919	206.53	68.84

C.H.	DENS. SECA
7.555	1.812
10.495	1.851
13.535	1.866
16.518	1.741



N° GOLPES	% CBR (0.1 °)	% CBR (0.2 °)	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.711
26.0	1.5	1.7	1.787
55.0	2.7	2.8	1.874



MDS	1.17.0	1.874
95%MDS	1.11.2	1.780
	2.54 mm (0.1 °)	5.08 mm (0.2 °)
CBR AL 100%	2.7	2.8
CBR AL 95%	1.1	1.3

HC AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SEGUN LAS NORMAS NAL Y COMO SE RECEBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPRESO AUTORIZADO POR JAMET YESSICA ARDIA AREAS

INGENIERO DE CONSULTA GENERAL INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70102

Fin de página

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

Cel. 992678860 - 964483688 - 964998816

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DE MECÁNICA EN SUELOS Y AGUA
- FUNDIDA (PI, OPI, OPIII)

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES REMANENTES
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS REMI



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00116425 con Resolución N° 007184 2019 /D50-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACHI, YAZHÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzcm7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

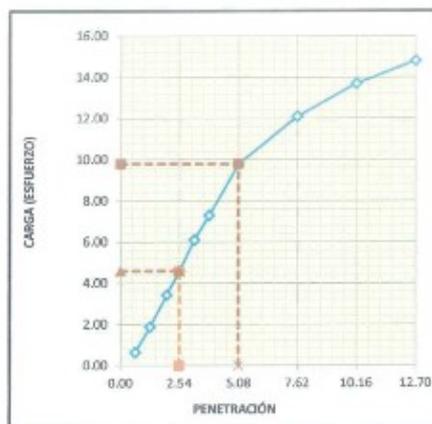
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(7) (0.00 m a 0.60 m)

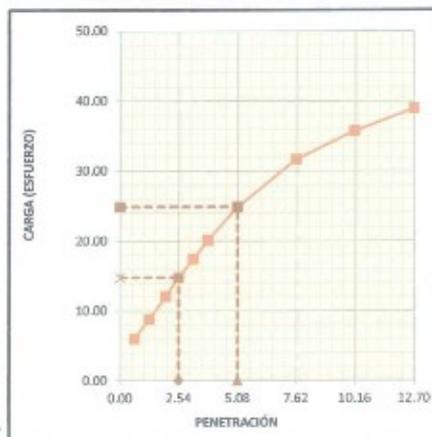
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLG
12 GOLPES	0.008	1.9	3.00	0.64	0.63
	0.025	5.6	3.00	1.88	1.27
	0.046	10.3	3.00	3.43	1.99
	0.081	18.3	3.00	6.10	3.17
	0.097	21.9	3.00	7.29	3.81
	0.131	29.4	3.00	9.80	5.00
	0.162	36.3	3.00	12.11	7.62
	0.183	41.1	3.00	13.69	10.16
	0.198	44.4	3.00	14.81	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLG
24 GOLPES	0.080	18.0	3.00	5.99	0.63
	0.118	26.5	3.00	8.82	1.27
	0.161	36.1	3.00	12.03	1.99
	0.197	44.2	3.00	14.74	2.54
	0.232	52.2	3.00	17.39	3.17
	0.269	60.4	3.00	20.12	3.81
	0.322	73.3	3.00	24.04	5.00
	0.423	95.0	3.00	31.66	7.62
	0.477	107.2	3.00	35.73	10.16
	0.520	116.9	3.00	38.95	12.70



**Jefe de Laboratorio**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 70458

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA DECLARACIÓN 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 RECEBIO. LOS RESULTADOS SON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JALET YESICA ANCOA ARAS

Fin de página

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

Cel. 922878860 - 964483588 - 964896015

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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

**L A B O R A T O R I O D E M E C Á N I C A D E S U E L O S , C O N C R E T O , P A V I M E N T O S Y A G U A C E N T A U R O I N G E N I E R O S**

**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ABERRACION PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE FUEGOS
- ENSAYOS OLÍMICOS DE SUELOS Y AGUA
- INGENIERIA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- FORTIFICACIONES Y EXTRACCION DIMANITICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Página de 7

**EXPEDIENTE N°** : 5285-A3-2023-A5  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

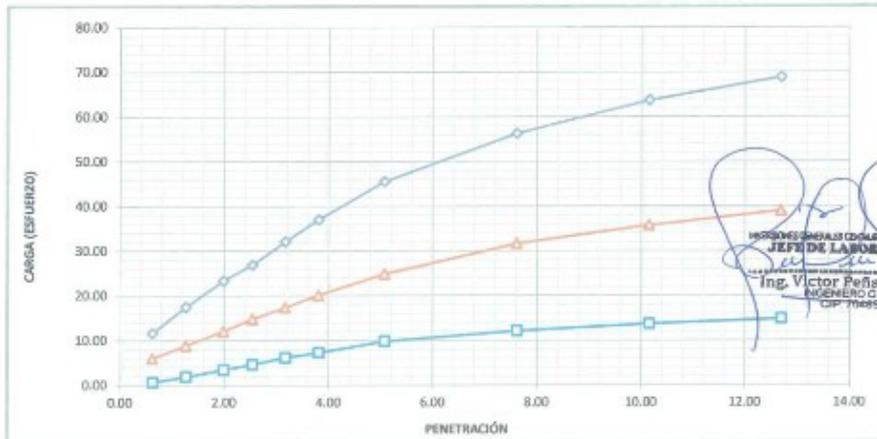
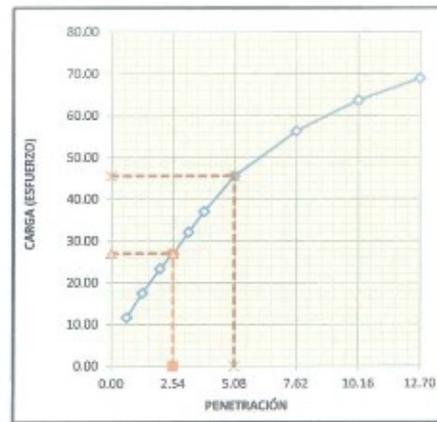
Fig. 4 de 7

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-H1(7) (0.00 m a 0.60 m)

**PENETRACIÓN**

SE GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PSI/6
	0.155	34.9	3.00	11.63	0.63
	0.233	52.4	3.00	17.48	1.27
	0.312	70.1	3.00	23.35	1.99
	0.399	88.7	3.00	29.91	2.94
	0.428	96.3	3.00	32.09	3.17
	0.494	111.1	3.00	37.02	3.81
	0.600	136.6	3.00	45.54	4.78
	0.751	168.8	3.00	56.27	7.62
	0.849	190.9	3.00	63.65	10.16
0.919	206.5	3.00	68.84	12.70	



HC-A5-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA 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 JINET YÉSSICA ANDRÉS ARDAS

Página de 7

Email: [grupocentauringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauringenieros@gmail.com) Web: <http://centauringenieros.com/> Facebook: centauringenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 954990515

Av. Metical 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 contactarse a: [grupocentauringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ANÁLISIS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPL2

- ESTUDIOS Y ANÁLISIS DE BANCOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN BANCOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y ENVASEADO DE MUESTRAS DE AGUA



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

INFORME DE ENSAYO

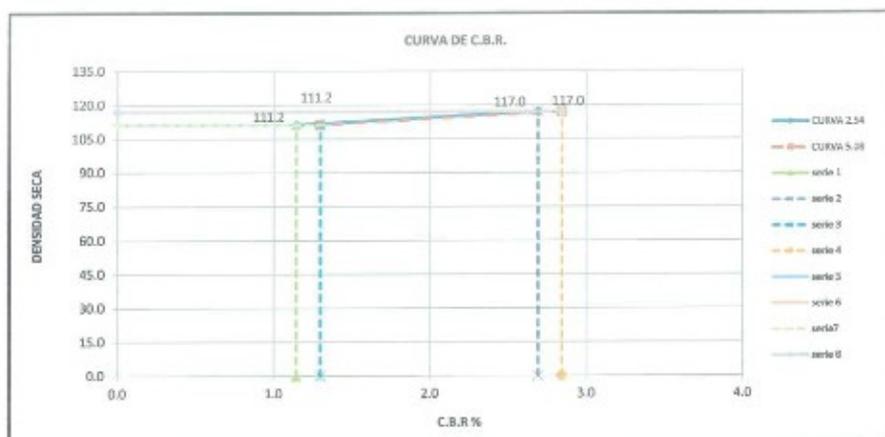
Hice de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A3-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(7) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA GARANTÍA O CONFIRMACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PERFORACIÓN 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 RESULTADOS FUERON PROPORCIONADOS PARA EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JURY VINCULAR ANIDA ARLAS

Hice de página

INGENIEROS GENERALES CIVILES Y AMBIENTES S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 23062

email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Cel. 992875660 - 964483598 - 964996810

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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, FUNDAMENTOS 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, DFL, DFHS

- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

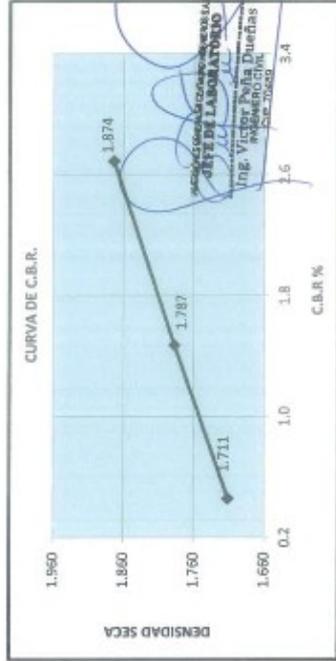
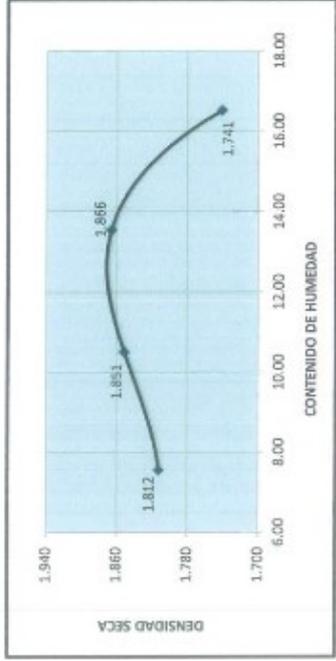
Inicio de página

EXPEDIENTE Nº : 5285-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : DACH, YAZMIN DE LA CRUZ JERENJAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(7) (0.00 m a 0.60 m)

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV-03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y FUNDAMENTOS.  
 TIFORME AUTORIZADO POR JANSIF YÉSSICA ANDRA AGUAS

Fin de página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992275860 - 964483888 - 964966018  
 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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, OPVB
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS INTILI



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° : 5285-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(7) (0,00 m e 0,60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.874 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (p=1g)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.7	1.874	0.10	100.00	2.7	2.8
2	26.00	1.5	1.787	0.10	95.00	1.1	1.5
1	12.00	0.5	1.713				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	32.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.87	1.79	1.71
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	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	0.026	0.020	0.051	0.040	0.076	0.090

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAVIER YÉSSICA ANDIA ARIAS

INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70469  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas

Fin de página

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

Cel. 982875860 - 984483588 - 984986015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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:

- HUBICACION DE MECANIZAS DE SUELO
- SERVICIOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PROVAS
- ENSAYOS DE MUELOS DE SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS EN: PM, TPAE
- ESTUDIOS Y ENSAYOS COEFICIENTES
- INFORMACIONES Y RETRACCIONES EMBARRIMIENTOS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ESTIMACION Y TRAZADO DE MUESTRAS MDTU



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

INFORME DE ENSAYO

Pág. 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(8) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.882	10.491	13.579
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.853	1.874

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	26.60	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8269	8596	8481	8773	8909	9282
Masa del molde	3925.0	3925.0	3851.3	3851.3	3982.2	3982.2
Masa del suelo húmedo	4344.1	4670.6	4619.4	4911.8	4926.8	5299.9
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.876	2.017	1.995	2.121	2.127	2.288
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.660	1.785	1.762	1.877	1.883	2.022
Tara N°	CEN-14	CEN-47	SN-47	L-4	M-32	Q-7
Tara + suelo húmedo	919.40	897.14	876.39	924.46	738.76	1183.03
Tara + suelo seco	823.46	774.18	785.82	797.46	666.00	1019.39
Masa del agua	95.94	122.96	90.57	127.01	72.76	163.64
Masa de la tara	84.76	87.18	88.99	87.18	105.95	108.67
Masa del suelo seco	738.71	687.00	696.82	710.28	560.05	910.72
% de humedad	12.99	17.90	13.00	17.88	12.99	17.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.74 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.54 %  
 NDS : 117.50 lb/(pie)<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CUENTACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.4 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 24%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. PARIBICAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**INGENIERO GENERAL CIVIL MÓDULO 5142**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 10389

MUESTREO Y 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 REALIZA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE ACCESÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR: MARY YRIBENA ANDIA AREAS

Pág. 1 de 7

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

Cel. 992876860 - 964483688 - 964669916

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerca de la U.A.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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADMISIVOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FERRIAS
- ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS Y AGUA
- HERRAJES R.F.C. DEL D.M.E.

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- FUNDACIONES Y RETENCIÓN DIMENSIONAL
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ESTIMACIÓN Y DISEÑO DE MANTENIMIENTO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2015 /DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmy7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(8) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.94	0.65
0.026	5.75	1.92
0.047	10.47	3.49
0.067	14.83	4.60
0.083	18.66	6.22
0.099	22.27	7.42
0.113	25.05	9.98
0.105	37.00	12.33
0.186	41.85	13.95
0.201	45.27	15.09

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.081	18.32	6.11
0.120	26.95	8.99
0.164	36.77	12.25
0.200	45.05	15.82
0.226	53.16	17.72
0.274	61.51	20.50
0.338	75.94	25.31
0.431	95.78	32.26
0.486	109.23	36.41
0.570	119.07	39.69

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.158	35.54	11.85
0.218	51.43	17.81
0.318	71.39	23.80
0.355	82.27	27.42
0.435	98.08	32.69
0.503	113.17	37.72
0.639	143.20	46.40
0.765	172.00	57.33
0.805	194.55	64.85
0.936	210.44	70.15

C.N.	DENS. SECA
7.882	1.812
10.491	1.853
13.329	1.874
16.603	1.742



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.660
26.0	1.5	1.7	1.765
55.0	2.7	2.9	1.883



MDS	117.5	1.882
95%MDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	2.7	2.9
CBR AL 95%	1.5	1.7

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PROCEDIMIENTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS IVA, Y COMO SE MENCIONA LOS CUALQUIER PROPORCIONALES POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO PARA SUJET YÉSTICA A VERA RAZAS

ING. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 Nº 70480

Página de 7

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

Cel. 982675800 - 96482690 - 954998910

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.A.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede contactarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- PRUEBAS EN ARRANCAOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y AERÍA
- PRUEBAS IPT, IPTL, IPTMS

- HERRAJES Y PRUEBAS DE HERRAJES
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTENAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- IDENTIFICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE MUESTRAS DE SUELO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Visto de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmi7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

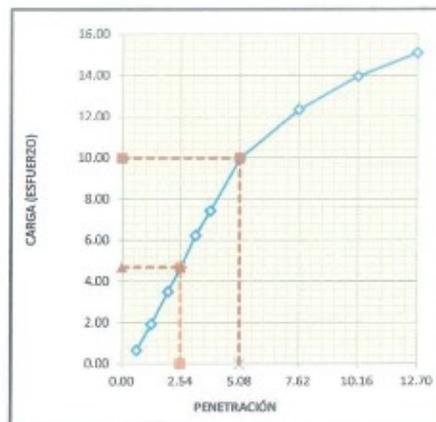
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(8) (0.00 m a 0.60 m)

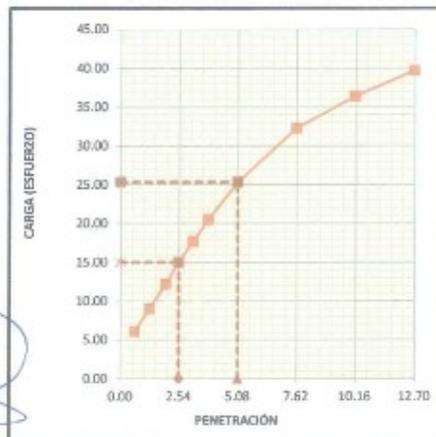
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.009	1.9	3.00	0.65	0.63
	0.026	5.8	3.00	1.92	1.27
	0.047	10.5	3.00	3.49	1.99
	0.062	14.0	3.00	4.68	2.54
	0.083	18.7	3.00	6.22	3.17
	0.099	22.3	3.00	7.42	3.81
	0.133	29.8	3.00	9.98	5.00
	0.165	37.0	3.00	12.33	7.62
	0.186	41.9	3.00	13.95	10.16
	0.201	45.3	3.00	15.09	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.081	18.3	3.00	6.11	0.63
	0.120	27.0	3.00	8.99	1.27
	0.164	36.8	3.00	12.26	1.99
	0.200	45.1	3.00	15.02	2.54
	0.236	53.2	3.00	17.72	3.17
	0.274	61.5	3.00	20.50	3.81
	0.338	75.9	3.00	25.31	5.00
	0.431	96.8	3.00	32.26	7.62
	0.486	109.2	3.00	36.41	10.16
	0.530	119.1	3.00	39.69	12.70



*[Handwritten Signature]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 75489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON SIN CLAVES PUEBLO PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR WWF MARCA AMBA AERAS

Visto de página

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

Cel. 992873960 - 964483883 - 964998015

Av. Mariscal Castilla N° 3869 (Sede 1) y N° 3848 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETOS Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DFMG
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICA
- INFORMACIÓN Y ASISTENCIA CONSULTIVA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRANSFERENCIA DE MUESTRAS SUELO



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° : 5283-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazme7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

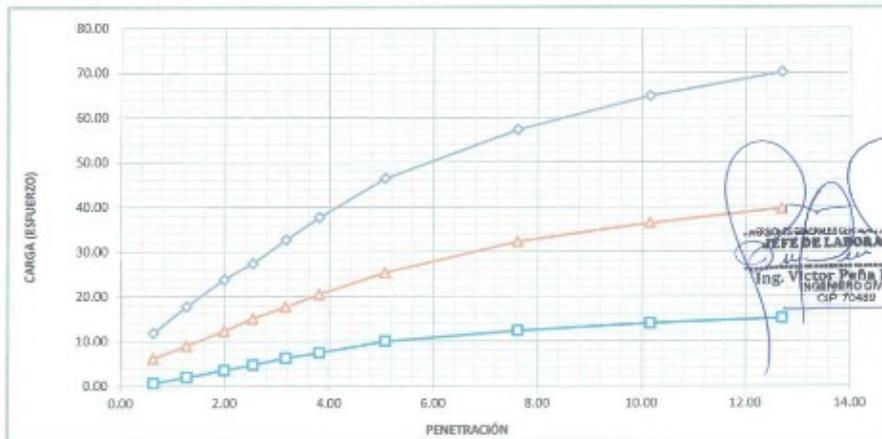
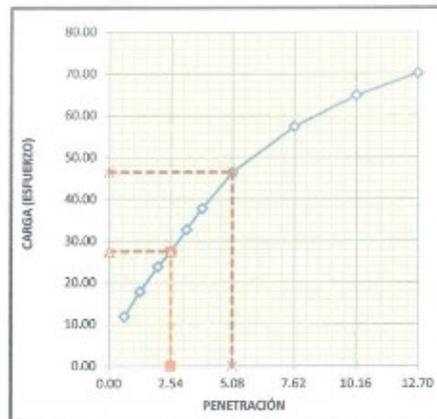
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(8) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	F. EN PULG
35 GOLPES	0.158	35.5	3.00	11.85	0.63
	0.238	53.4	3.00	17.81	1.27
	0.318	71.4	3.00	23.80	1.99
	0.398	89.3	3.00	29.77	2.74
	0.436	98.1	3.00	32.69	3.17
	0.503	113.2	3.00	37.72	3.81
	0.619	139.2	3.00	46.40	4.70
	0.765	172.0	3.00	57.33	7.62
	0.865	194.5	3.00	64.85	10.16
	0.936	210.4	3.00	70.15	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 DEFINIÓ LOS CUJOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

Informe autorizado por: YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS

Fine de página

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

Cel. 982075880 - 964483586 - 964986015

Av. Mariscal Castilla Nº 3960 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ANÁLISIS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DE MCM EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS SISMICOS
- PERFORACIONES Y ESTIMACION DE ANCHURAS
- PRUEBAS DE MECÁNICA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2013-/DSD-INDECOPI

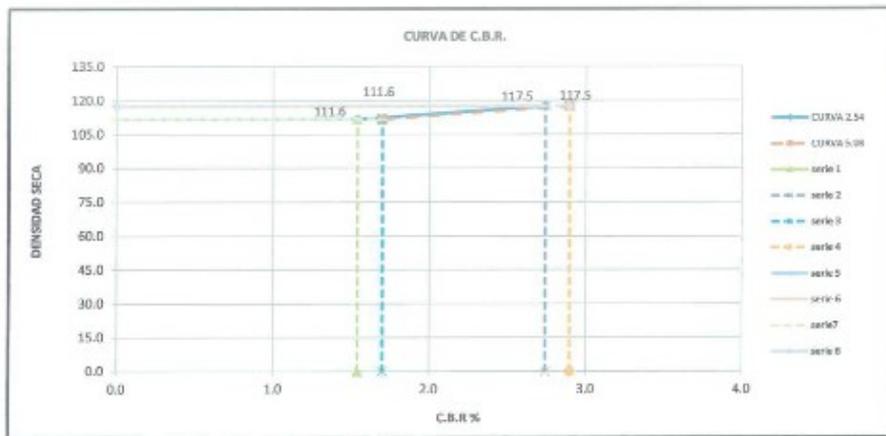
INFORME DE ENSAYO

Folio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÉN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(8) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN PERMITIRSE COMO LA CERTIFICACIÓN DE COMPARACIÓN CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO GARANTÍA 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR SUPLENTE TÉCNICA ANESA ARIAS

Folio de página

**JEFES DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 (R.P. 70689)

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

Cel. 982875940 - 964683583 - 964966015

Av. Martical Castilla N° 3952 (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](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTANAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



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

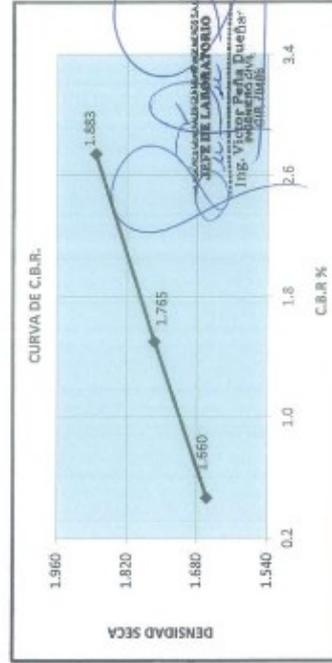
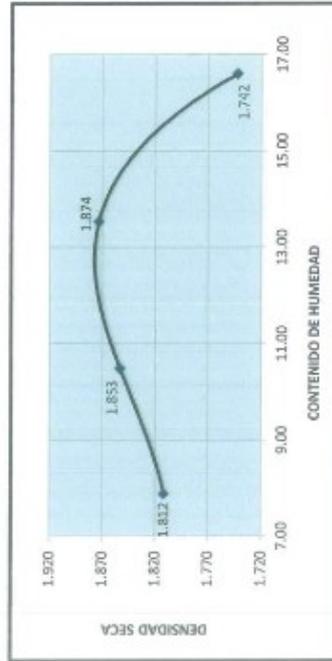
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [yazmin7294@gmail.com](mailto:yazmin7294@gmail.com)  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECONOCIDOS POR EL CTRITR AL LABORATORIO DE NEUMÁTICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER VÉSCIGA ANDOVARINAS

Fin de página

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

Cel. 992878860 - 964463588 - 964966015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse al: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA 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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS (SMTU)



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° : 5283-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jezmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(8) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Mínima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.7	1.883	0.30	100.00	2.7	2.9
2	26.00	1.5	1.765	0.30	95.00	1.5	1.7
1	12.00	0.5	1.660				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación [kg*cm/cm <sup>3</sup> ]	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.77	1.66
Masa de sobrecarga [kg]	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (dias)	6	6	6

HORAS	EXPANSION					
	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	0.028	0.022	0.046	0.036	0.079	0.062

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JARRET YESSICA ANDUA ARIAS

Fin de página

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 72489

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

Cel. 992675880 - 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:

- ANÁLISIS DE MECANIZACIÓN DE RIEGOS
- ENSAYOS EN ASFALTOS PARA COMERCIO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROJAS
- ENSAYOS DE MÓDULO EN SUELOS Y AGUA
- GRANULOMETRÍA, DPL, TERMO
- KETUONES Y ANÁLISIS DE PROYECTOR
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MANTENIMIENTO
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN RIEGOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO



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

INFORME DE ENSAYO

Página de 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Página 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-91(9) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDINADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.852	10.491	13.529
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.853	1.874

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	8385	8716	8559	8896	8964	9412
Masa del molde	3980.0	3980.0	3915.3	3915.3	4038.0	4038.0
Masa del suelo húmedo	4404.9	4736.0	4644.1	4980.5	4925.8	5374.1
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.902	2.046	2.006	2.151	2.127	2.320
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.683	1.810	1.772	1.903	1.882	2.053
Tara N°	TH-2	L-3	E-4	F-4	E-14	Q-7
Tara + suelo húmedo	946.98	924.05	902.68	952.20	760.92	1218.52
Tara + suelo seco	844.05	793.53	805.46	817.39	682.65	1044.87
Masa del agua	102.93	130.52	97.22	134.80	78.28	173.65
Masa de la tara	86.87	89.36	91.27	89.36	108.59	111.39
Masa del suelo seco	757.18	704.18	714.24	728.04	574.05	933.49
% de humedad	13.59	18.53	13.61	18.52	13.64	18.60

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.74 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.58 %  
 MDS : 117.50 lb/yt<sup>3</sup>  
 DCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.4 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 24%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

VICTOR PEÑA DUEÑAS INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 DIF-70489

NUMERO DE 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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

BRONHE AUTORIZADO POR JABET VÉLEZCA ADELA ADELA

Página de 1 de 7

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

Cel. 962875095 - 964683588 - 964996015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.R.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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PAVIMENTOS
- ENSAYOS DE DAÑOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS STT, DFL, DVS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS DENSIFICACION
- PENETRACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTADOS DE CALIDAD
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114423 con Resolución N° 007184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREÑIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yajmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONGO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Página 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-P1(9) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.94	0.65
0.026	5.75	1.92
0.047	10.47	3.49
0.062	14.03	4.68
0.083	18.66	6.22
0.099	22.27	7.42
0.133	29.95	9.98
0.165	37.00	12.33
0.185	41.05	13.95
0.201	45.27	15.09

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.081	18.32	6.11
0.120	26.96	8.99
0.164	36.77	12.26
0.200	45.05	15.03
0.236	53.16	17.72
0.274	61.51	20.50
0.338	75.94	25.31
0.411	95.78	32.26
0.486	109.23	36.41
0.530	119.07	39.69

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.158	35.54	11.85
0.238	53.43	17.81
0.318	71.39	23.80
0.395	82.27	27.42
0.435	98.08	32.69
0.503	113.17	37.72
0.619	139.20	46.80
0.765	172.00	57.33
0.865	194.55	64.85
0.936	210.44	70.15

C.N.	DENS. SECA
7.882	1.812
10.491	1.853
13.529	1.874
16.603	1.742



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.683
26.0	1.5	1.7	1.775
55.0	2.7	2.9	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%	2.7	2.9
CBR AL 95%	1.6	1.7

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON ADEMAS DE PROCEDIDOS 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 CÍTO DE RECIBIR LOS CUALES HUBIERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER YÉSSICA AÑASA AREAS

INGENIERO SENALADO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 NÚMERO CIVIL  
 70489

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

Cel. 982075800 - 964483680 - 9545969810

Av. Martical 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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DE BARRIDOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPT
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDES DE IDENTIFICACION
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS HURT



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007384-2015-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jayzmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

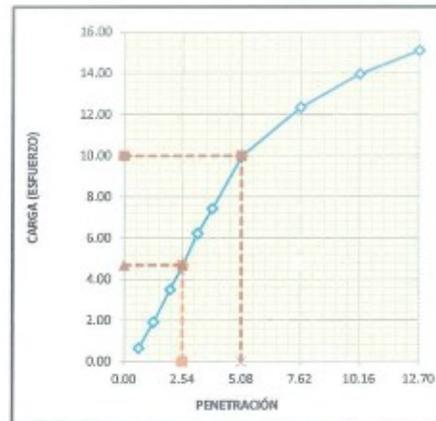
Fig. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-134-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(9) (0.00 m a 0.60 m)

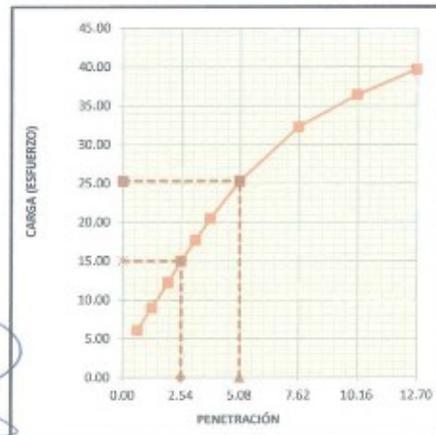
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.009	1.9	3.00	0.65	0.63
	0.026	5.8	3.00	1.92	1.27
	0.047	10.5	3.00	3.49	1.99
	0.062	14.0	3.00	4.68	2.54
	0.083	18.7	3.00	6.22	3.17
	0.099	22.3	3.00	7.42	3.81
	0.133	29.9	3.00	9.98	4.70
	0.165	37.0	3.00	12.33	5.62
	0.186	41.9	3.00	13.95	6.16
	0.201	45.3	3.00	15.09	6.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.081	18.3	3.00	6.11	0.63
	0.120	27.0	3.00	8.99	1.27
	0.164	36.8	3.00	12.26	1.99
	0.205	45.1	3.00	15.02	2.54
	0.236	53.2	3.00	17.72	3.17
	0.274	61.5	3.00	20.50	3.81
	0.319	70.9	3.00	23.31	4.70
	0.431	96.0	3.00	32.26	5.62
	0.486	109.2	3.00	36.41	6.16
	0.530	119.1	3.00	39.69	6.70



GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70485

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA DECLARACIÓN 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SIVET #222CA AMBA ARMS

Fin de página

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

Cel. 992875980 - 964832683 - 964996010

Av. Mariscal Castilla N° 3350 (Sede 1) y N° 3348 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ACICAS
- ENSAYOS DILUCIOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS EPT, DPL, DPL-S

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



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 4 de 7

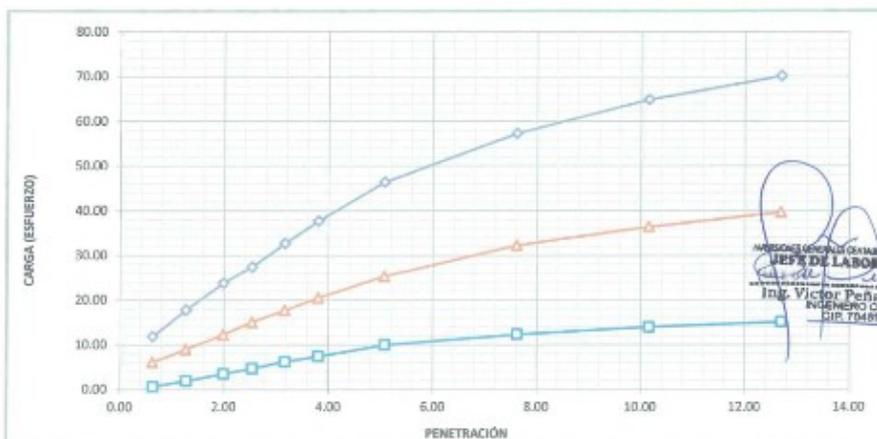
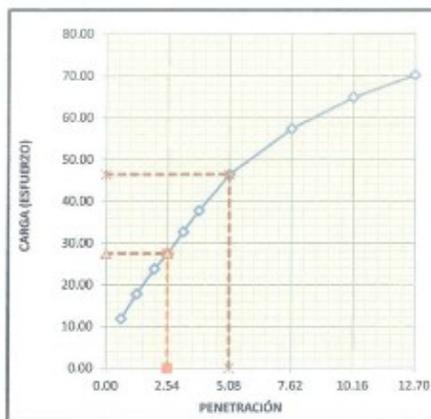
EXPEDIENTE N° : 5283-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREPIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(9) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

35 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.158	35.5	3.00	11.85	0.63
	0.238	53.4	3.00	17.81	1.27
	0.318	71.4	3.00	23.80	1.99
	0.366	82.2	3.00	27.62	2.34
	0.436	98.1	3.00	32.69	3.17
	0.503	113.2	3.00	37.72	3.81
	0.619	139.2	3.00	46.40	5.08
	0.765	172.0	3.00	57.33	7.62
	0.855	194.5	3.00	64.85	10.16
0.936	210.4	3.00	70.15	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR MARY FRANCES AMAYA ARAYA

Fin de página

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

Cel. 993875950 - 984483288 - 964866018

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARRABIADES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PAVOS
- ENSAYOS O ENSAYOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, DPT, DPT-B

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- INSTRUCION RECONSTRUCION
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 807384-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

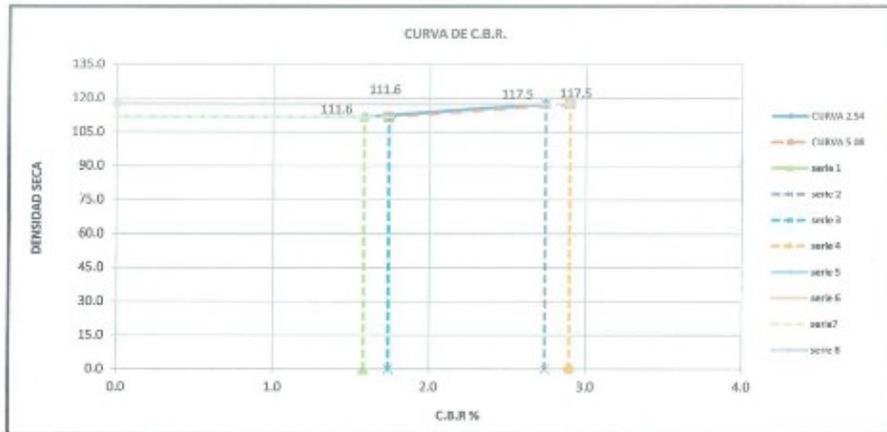
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-AI-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaymm7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(9) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 MUESTROS EVALUADOS SOBRE LAS MANTENIM. Y CUANDO SE RECIBEN LOS CUALES FUERON PROPUESTAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAIJET YÉSSICA ANEZA ARSAS

Fin de página  
 INGENIERO QUÍMICO Y LABORATORIAL  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 19486

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

Col. 962876093 - 954483588 - 964896015

Av. Mariscal Castilla N° 3880 (Sede 1) y N° 3848 (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](mailto: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 IN SITU

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

**INFORME DE ENSAYO**

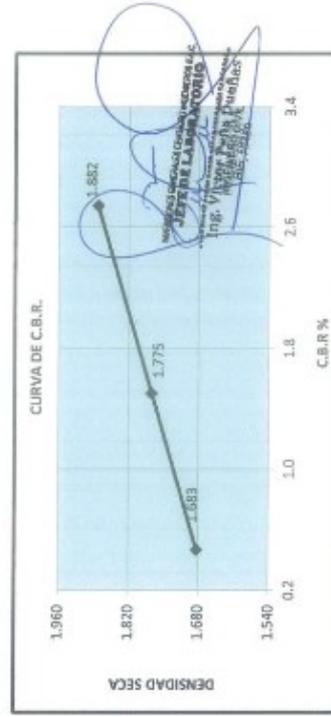
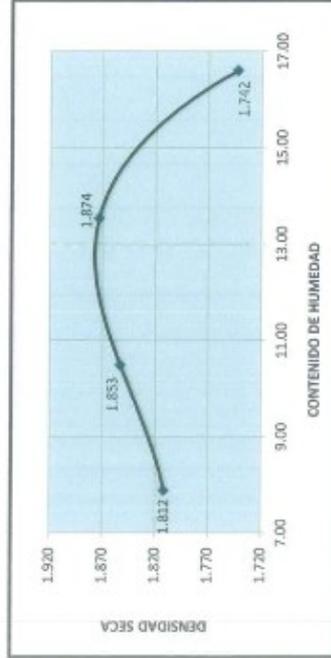
Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5203-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jlamon7284@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 6 de 7

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(9) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFIABILIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO ELABORA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LOS MUESTRAS Y COMO SE INCLUYÓ LOS COMPLETOS RESULTADOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAIET YESSICA AVILA AREAS

Fin de página

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

Cel: 982875860 - 964683588 - 9649666116

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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, DPL, DPH
- ENSAYOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO 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°** : 5283-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(9) (0.00 m a 0.60 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

**ENSAYO DE CBR**

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.7	1.882	0.10	100.00	2.7	2.9
2	26.00	1.5	1.775	0.10	95.00	1.6	1.7
1	12.00	0.5	1.683				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.77	1.68
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	55 GOLPES		25 GOLPES		17 GOLPES	
	lectura (mm)	Expansión %	lectura (mm)	Expansión %	lectura (mm)	Expansión %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.028	0.022	0.046	0.036	0.079	0.062

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDRA ARIAS

Fin de página

**INGENIERO DE CIVIL EN AGUAS Y SANEAMIENTO S.R.L.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 75489**

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

Cel. 992875880 - 964483588 - 964966016

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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MEZCLAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPT-S

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACION Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS MECÁNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 90114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COHO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(10) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.892	10.491	13.529
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.853	1.874

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	8366	8697	8541	8876	8955	9391
Masa del molde	3969.6	3969.6	3905.2	3905.2	4027.5	4027.5
Masa del suelo húmedo	4396.4	4727.2	4635.8	4971.2	4927.6	5363.9
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.898	2.044	2.001	2.146	2.128	2.316
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.680	1.808	1.771	1.908	1.887	2.050
Tara N°	F-14	K-8	L-7	O-7	P-7	TII-45
Tara + suelo húmedo	944.52	921.65	900.34	949.72	758.94	1215.35
Tara + suelo seco	842.95	792.50	804.42	816.33	681.76	1043.51
Masa del agua	101.57	129.15	95.92	133.39	77.18	171.84
Masa de la tara	86.76	89.24	91.10	89.24	108.45	111.24
Masa del suelo seco	756.19	703.26	713.32	727.09	573.31	932.27
% de humedad	13.43	18.36	13.45	18.35	13.46	18.43

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.71 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.60 %  
 NDS : 117.50 lb/ft<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

**INGENIEROS CENTALDO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DEL LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70469

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE EMISIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CUENTACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 41%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. PARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDT 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 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 ANÁLISIS 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 PRESENTA. 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.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR SIAET TÉCNICA ANIDA ASSAS

Fin de página

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ARRANQUE PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE ROCAS
- ENSAYOS DINAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT, DPL, DPH

- INTERFERIA Y HIBRIDOS DE HIBRIDACION
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS DE SUELO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 607184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-AJ-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jszmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(10) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.005	1.92	0.64
0.025	5.68	1.89
0.046	10.35	3.45
0.062	13.87	4.62
0.082	18.43	6.14
0.098	22.00	7.33
0.132	29.59	9.86
0.163	36.56	12.19
0.184	41.35	13.78
0.199	44.73	14.91

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.080	18.10	5.03
0.118	26.64	8.88
0.162	36.33	12.11
0.198	44.51	14.84
0.234	52.52	17.51
0.270	60.77	20.26
0.334	75.03	25.01
0.425	95.62	31.87
0.480	107.92	35.97
0.523	117.64	39.23

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.156	35.12	11.71
0.235	52.79	17.60
0.314	70.53	23.51
0.302	67.28	22.05
0.431	96.91	32.30
0.497	111.81	37.27
0.612	137.53	45.84
0.750	169.94	56.65
0.855	192.21	64.07
0.925	207.91	69.30

C.H.	DENS. SECA
7.882	1.812
10.491	1.853
13.529	1.874
16.603	1.742



Nº GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.680
26.0	1.5	1.7	1.771
55.0	2.7	2.9	1.883



MDS	117.5	1.882
95%MDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	2.7	2.9
CBR AL 95%	1.6	1.8

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR JIMMY YÉSCICA ARCEA ARIZA

INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70485

Fin de página

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)  
 Cel. 982375885 - 984483588 - 984986015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MUESTRAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DE MUESTRAS DE BARRAS DE ACERO Y ALAMBRE
- ENSAYOS SPT, DPL, DPL-3
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INTÉ



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2012-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : DACH, YAZHIN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COHO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

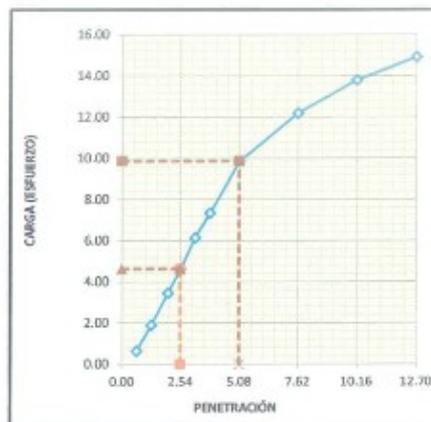
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M(10) (0.00 m a 0.60 m)

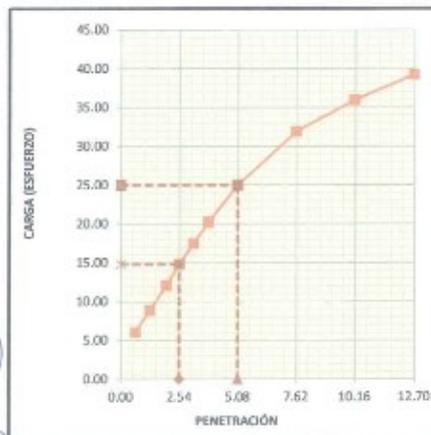
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.000	1.0	3.00	0.64	0.63
	0.025	5.7	3.00	1.89	1.27
	0.045	10.3	3.00	3.45	1.99
	0.062	13.9	3.00	4.62	2.54
	0.082	18.4	3.00	6.14	3.17
	0.098	22.0	3.00	7.33	3.81
	0.123	29.6	3.00	9.86	4.65
	0.163	36.6	3.00	12.19	7.62
	0.184	41.4	3.00	13.78	10.16
	0.199	44.7	3.00	14.91	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
24 GOLPES	0.080	18.1	3.00	6.03	0.53
	0.118	26.6	3.00	8.88	1.27
	0.162	36.3	3.00	12.11	1.99
	0.188	44.5	3.00	14.84	2.54
	0.234	52.5	3.00	17.51	3.17
	0.270	60.8	3.00	20.26	3.81
	0.334	75.0	3.00	25.01	4.65
	0.425	95.6	3.00	31.87	7.62
	0.480	107.0	3.00	35.97	10.16
	0.523	117.6	3.00	39.21	12.70



INGENIERO CIVIL  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70490

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

TIPOFICHE AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANCOA ARDUS

Fin de página

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

Cel. 962875860 - 964482083 - 964960015

Av. Martucal Coaxilla N° 3920 (Sede 1) y N° 3946 (Sede 2) - El Tazbo - Huancayo - Junín (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](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- PRUEBAS SPT, CPT, DPM
- ESTUDIO Y ENSAYOS CEFÍBRICOS
- PERFORACIONES Y ESTABILIZACIÓN TERMOQUÍMICA
- PRUEBAS BIOTÉRMICAS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRIPLADO DE MUESTRAS DE SUELO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007134-2019 /DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaem-in7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

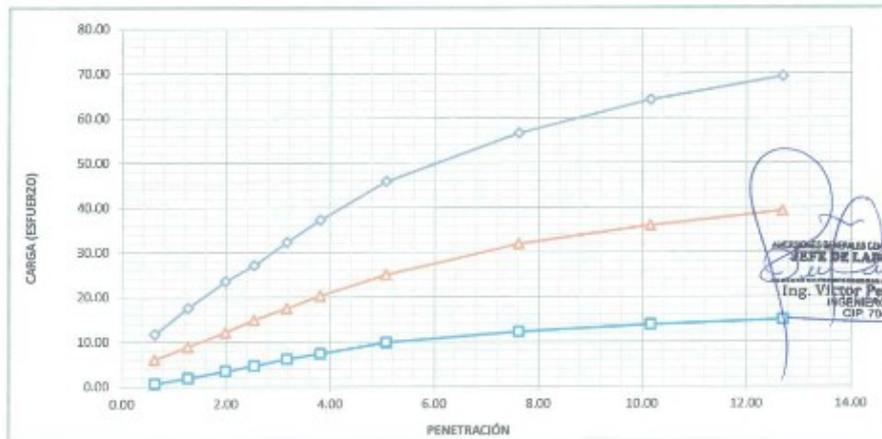
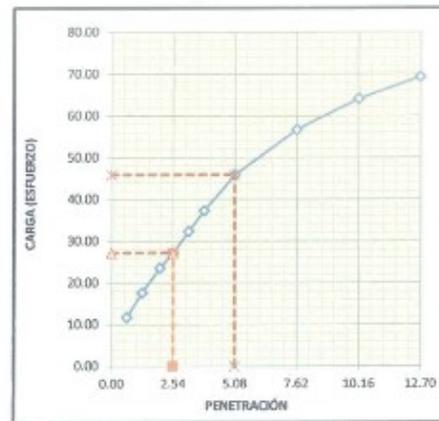
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(10) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

	PENETRACIÓN				
	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
55 GOLPES	0.156	35.1	3.00	11.71	0.63
	0.235	52.8	3.00	17.60	1.27
	0.314	70.5	3.00	23.51	1.99
	0.362	81.3	3.00	27.09	2.54
	0.431	96.9	3.00	32.30	3.17
	0.497	111.8	3.00	37.27	3.81
	0.612	137.3	3.00	45.24	4.69
	0.756	169.9	3.00	56.65	7.62
	0.855	192.2	3.00	64.07	10.16
	0.925	207.9	3.00	69.30	12.70



MECÁNICA DE SUELOS COMPAÑÍA INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70499

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 LOS 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 JAMET YÉSSICA ANIDA AREAS

Fin de página

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

Cel: 992675860 - 964483586 - 964996016

Av. Martucal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ica Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ABREZADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ANALISIS DE SUELOS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- FORTIFICACIONES Y EXTRACCION DE DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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

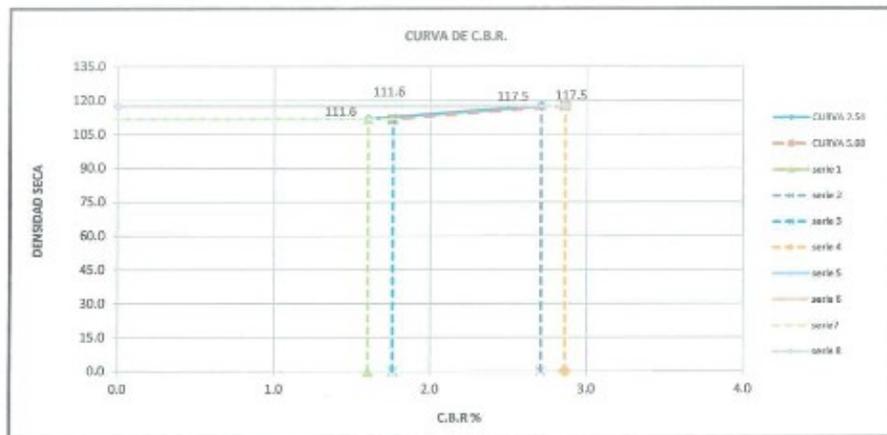
Página 5 de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(10) (0.00 m a 0.50 m)

Página 5 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACION DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES PUEDEN PRESENTAR DEFICIENCIAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JAVIER VÉSCICA ANDRA ARELAS

Página 5 de 7

**INGENIEROS DE CONSULTA Y LABORATORIO**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 174485

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

Cel. 962875896 - 964483888 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3660 (Sede 1) y N° 3248 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIERIA**

**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS OLÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH-S
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJADO 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

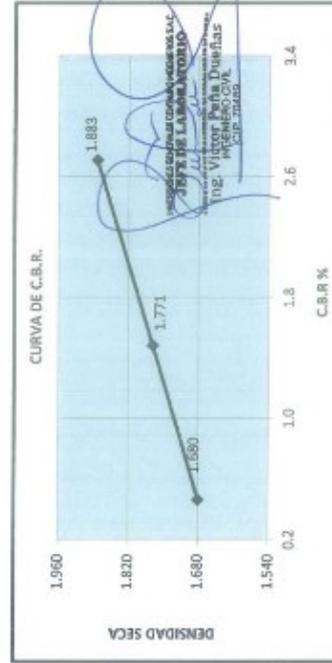
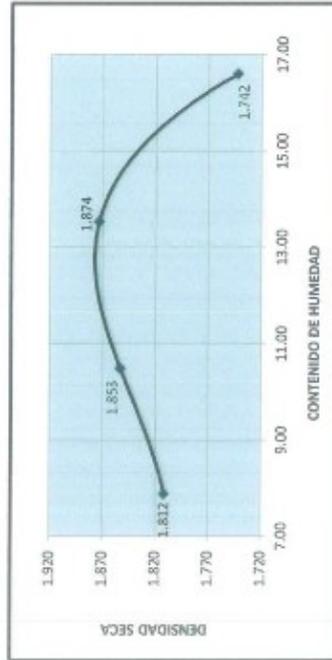
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [jazmin7284@gmail.com](mailto:jazmin7284@gmail.com)  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COIMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(10) (0.00 m a 0.60 m)

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/11/031

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 PRODUJO. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIÓ. LOS CLIENTES PUEBEN PROPORCIONARLOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 INFORME AUTORIZADO POR JAVIER YESSICA ANCOA ARIAS

fin de página

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

Cel. 982875880 - 984483588 - 964866015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINOS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS CUÉBROS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS GPT, DPL, DPHG
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



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° : 5283-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(10) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Mínima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especímen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.7	1.893	0.10	100.00	2.7	2.9
2	26.00	1.5	1.771	0.10	95.00	1.5	1.8
1	12.00	0.5	1.680				

	ESPECÍMEN N° 1	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.77	1.68
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	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	0.028	0.022	0.046	0.036	0.079	0.062

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JANNET YÉSICA ANDÍA ARZAS

INGENIEROS GENERALES EN CIVIL, PERUANA S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 74819

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

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:

- DISEÑOS DE INFRAESTRUCTURA DE SUELOS
- DISEÑOS DE ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- DISEÑOS EN ROCAS
- ENSAYOS DE BOMBEO EN SUELOS Y AGUA
- DISEÑOS API, OPI, SIFDI
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRA DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



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

INFORME DE ENSAYO

folio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(11) (0,00 m a 0,60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JPL PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.882	10.491	13.529
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.812	1.853	1.874

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	86.34	89.75	87.44	91.60	90.82	95.92
Masa del molde	4096.7	4096.7	4030.1	4030.1	4156.4	4156.4
Masa del suelo húmedo	4537.5	4878.5	4713.8	5130.3	4925.3	5535.6
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.959	2.106	2.035	2.215	2.127	2.390
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.734	1.854	1.801	1.950	1.882	2.115
Tara N°	M-8	TH-3	Q-1	CEN-7	CEN-10	CEN-14
Tara + suelo húmedo	974.75	951.14	929.15	980.11	783.23	1254.24
Tara + suelo seco	867.40	815.49	827.74	840.00	701.53	1073.78
Masa del agua	107.35	135.66	101.40	140.11	81.70	180.47
Masa de la tara	89.28	91.83	93.74	91.83	111.60	114.47
Masa del suelo seco	778.12	723.66	734.00	748.17	589.93	959.31
% de humedad	13.80	18.75	13.82	18.73	13.85	18.81

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.76 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.34 %  
 MDS : 117.50 kn/m<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 77%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3940 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDC)

INGENIERO QUÍMICO ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE SUELOS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70480

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 LOS REALIZA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SEGÚN LAS PRÁCTICAS 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.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR INMET Y SÓCICA AVEGA AREKS

fin de página

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

Cel. 962975090 - 964483880 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3900 (Sede 1) y N° 3968 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerita de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS DE ABRIMENTOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN ROCAS  
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS OPT., DPL., DPM

- ESTUDES Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS  
 - PENETRACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING  
 - ESTUDES GEOTÉCNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCIÓN Y TRANSFERENCIA DE MUESTRAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314423 con Resolución N° 007384-2015-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5283-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 29 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(11) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	1.95	0.65
0.026	5.78	1.93
0.047	10.52	3.51
0.063	14.10	4.70
0.083	18.75	6.25
0.100	22.38	7.46
0.134	30.09	10.03
0.165	37.18	12.39
0.187	42.06	14.02
0.202	45.49	15.16

C.H.	DENS. SECA
7.882	1.812
10.491	1.853
13.529	1.874
16.603	1.742



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.082	18.30	6.13
0.121	27.09	9.03
0.164	36.95	12.12
0.201	45.22	15.08
0.238	53.42	17.81
0.275	61.80	20.60
0.338	76.31	25.44
0.433	97.24	32.41
0.488	109.75	36.58
0.532	119.64	39.89

N° GOLPES	% CBR (0.1 °)	% CBR (0.2 °)	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.734
25.0	1.5	1.7	1.801
55.0	2.8	2.9	1.882



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.159	35.71	11.90
0.239	53.60	17.90
0.319	71.73	23.91
0.368	82.66	27.55
0.438	98.56	32.85
0.506	113.71	37.90
0.632	139.87	46.62
0.769	172.83	57.61
0.870	195.48	65.16
0.941	211.45	70.48

NDS	117.5	1.882
95%NDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0.1 °)	5.08 mm (0.2 °)
CBR AL 100%	2.8	2.9
CBR AL 95%	1.3	1.5

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PREPASA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A UN MOMENTO EVALUADO SEGUN LAS NORMAS T-1 Y COMO SE MENCIONA LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDRA ARIAS

INGENIERO CIVIL  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70489

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

Cel. 962875880 - 964483380 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREADOS PARA CONCRETO Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DNL2
- ESTUDIOS Y ENSAYOS COEFICIENTES
- PENETRACIONES Y EXTRACCION GRANULOMETRIA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCION Y TRANSFERENCIA DE MOISTURAS FRESCAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Vicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin72946@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

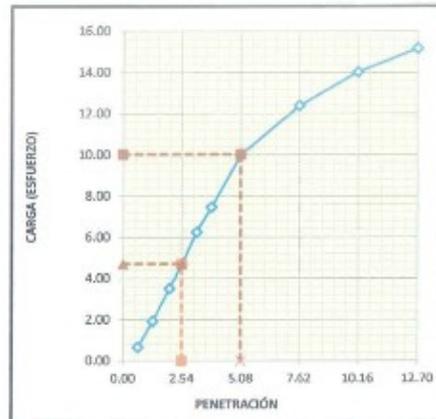
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-01(1) (0.00 m a 0.60 m)

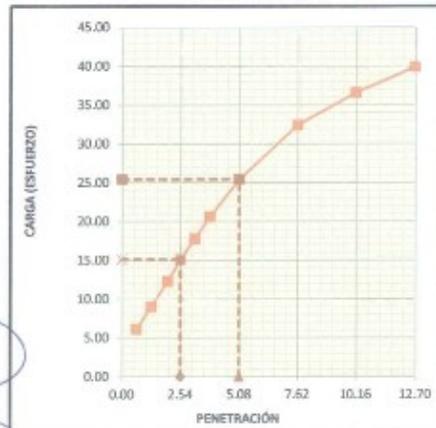
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLG
15 GOLPES	0.009	2.0	3.00	0.65	0.63
	0.026	5.8	3.00	1.93	1.27
	0.047	10.5	3.00	3.51	1.99
	0.063	14.1	3.00	4.70	2.54
	0.083	18.7	3.00	6.25	3.17
	0.100	22.4	3.00	7.46	3.81
	0.134	30.1	3.00	10.01	5.08
	0.165	37.2	3.00	12.39	7.62
	0.187	42.1	3.00	14.02	10.16
	0.202	45.5	3.00	15.16	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLG
30 GOLPES	0.082	18.4	3.00	6.13	0.63
	0.121	27.1	3.00	9.03	1.27
	0.164	37.0	3.00	12.32	1.99
	0.201	45.3	3.00	15.09	2.54
	0.238	53.4	3.00	17.81	3.17
	0.275	61.8	3.00	20.60	3.81
	0.339	76.1	3.00	25.44	5.08
	0.433	97.2	3.00	32.41	7.62
	0.488	109.8	3.00	36.58	10.16
	0.532	119.6	3.00	39.88	12.70



INGENIEROS SERVICIOS CONSULTORES S.A.C.  
**PEPE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70429

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR SIRET YERESCA ANDRA ARAYA

Vicio de página

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

Cel. 992875960 - 964403580 - 964699915

Av. Mariscal Castilla N° 3558 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

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

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007194-2015 /DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONG  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

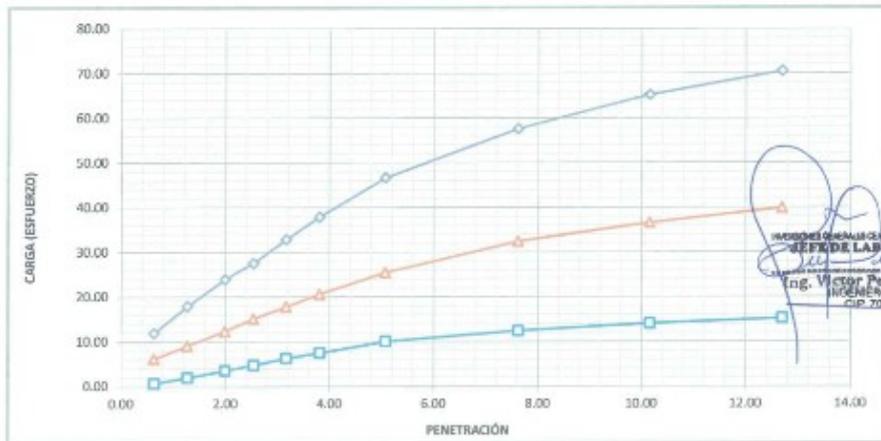
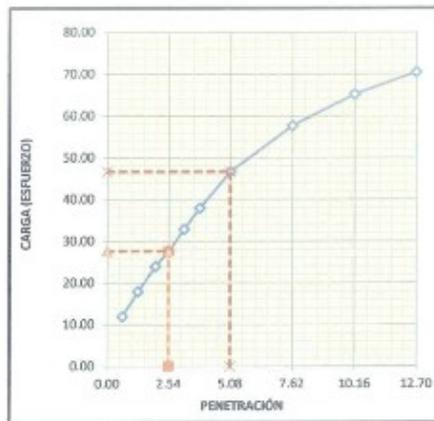
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(11) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

SP GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	0.159	35.7	3.00	11.90	0.63
0.239	53.7	3.00	17.90	1.27	
0.319	71.7	3.00	23.91	1.99	
0.398	82.7	3.00	27.55	2.54	
0.438	98.6	3.00	32.85	3.17	
0.506	113.7	3.00	37.90	3.81	
0.622	139.9	3.00	46.67	4.62	
0.769	172.8	3.00	57.61	5.62	
0.870	195.5	3.00	65.16	6.61	
0.941	211.4	3.00	70.48	7.27	



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

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 CLIENTES PUEDEN PROPONER CAMBIOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDIA AREAS

Fin de página

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

Cel. 992675860 - 964483385 - 964996015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARRIBADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PISOS
- ENSAYOS OLÍMICOS DE SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, DM, TPAH

- INCLUBER Y MANEJO DE FIBRAS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN TRAZADO DE OBRAS CIVILES
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS DE SUELO



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

INFORME DE ENSAYO

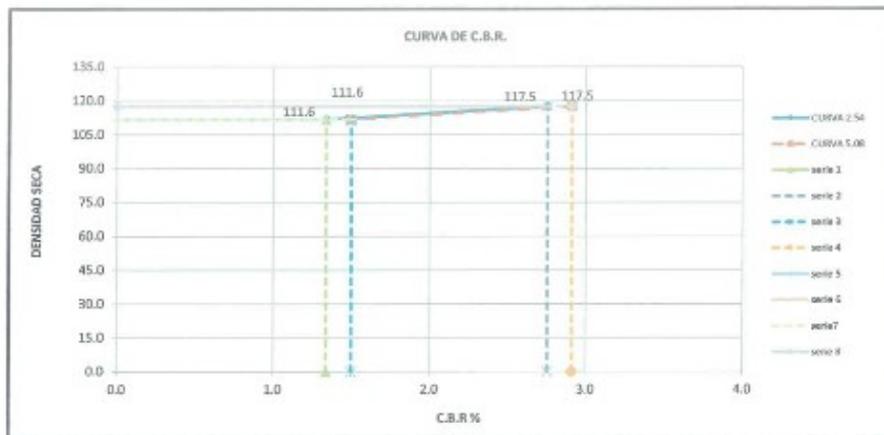
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5283-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(11) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO COMPROBADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA QUE LOS 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.

INFORME AUTORIZADO POR: JANNET YÉSSICA ANDRÉS ARÍAS

Fin de página

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70382

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

Cel. 992679860 - 964485888 - 994968915

Av. Matucal Castilla N° 3899 (Sede 1) y N° 3848 (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](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

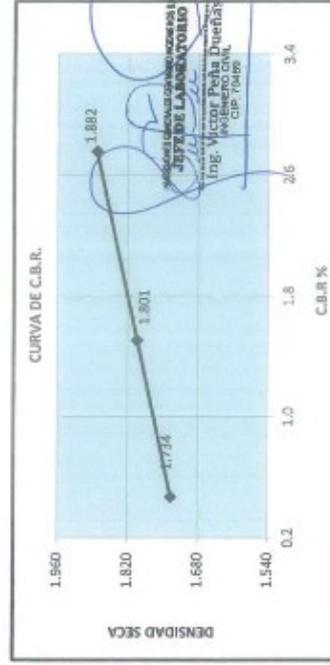
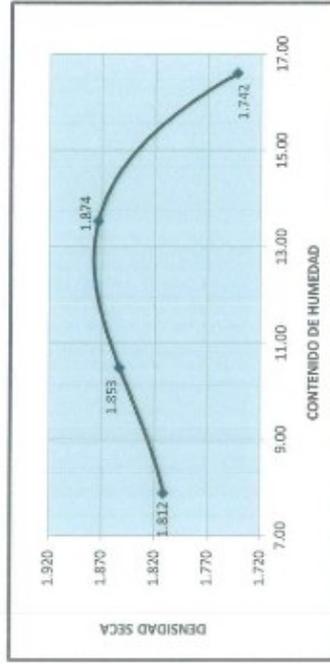
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5285-A3-2023-AS  
**PETICIONARIO** : SMCH, YAZMIN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : yazmin7204@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPROBADO 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 AL LABORATORIO DE NEUMÁTICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JHARET YESSICA ANDARA ARÍAS

Fin de página

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

Cel: 992879860 - 964463588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tembo - Huancayo - Junín (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](mailto: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 ASPHALTO
- ENSAYOS EN HOGAR
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, OPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS INTSTU



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° : 5283-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M(11) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.8	1.882	0.10	100.00	2.8	2.9
2	26.00	1.5	1.801	0.10	95.00	1.3	1.5
1	12.00	0.5	1.714				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.80	1.73
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (dias)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	55 GOLPES		26.600 PES		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	0.078	0.022	0.046	0.036	0.079	0.062

JHC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

INGENIERO AUTORIZADO POR JARET YÉSSICA ANDRA ARZAS

Fin de página

**JHC**  
 INGENIEROS CENTAURO S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 71669

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

Cel. 992875890 - 964483682 - 964966016

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CÁMBIOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, Df/Dg
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 60134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yajemin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(12) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDINADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.578	10.519	13.546
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.820	1.859	1.875

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8398	8779	7845	7922	8865	9018
Masa del molde	3026.6	3026.6	3154.1	3154.1	3938.2	3938.2
Masa del suelo húmedo	4471.3	4851.9	4690.9	4767.9	4927.1	5080.2
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.931	2.095	2.025	2.059	2.127	2.194
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.708	1.859	1.792	1.822	1.883	1.941
Tara N°	T-15	I-4	CH-47	I-21	TH-4	T-7
Tara + suelo húmedo	970.39	897.49	876.74	924.83	740.47	1185.87
Tara + suelo seco	867.34	775.44	785.45	796.67	666.60	1020.40
Masa del agua	303.05	122.06	91.29	128.16	73.87	165.42
Masa de la tara	84.92	84.98	91.50	86.44	106.36	109.09
Masa del suelo seco	782.41	685.46	693.95	710.23	560.25	911.32
% de humedad	13.17	17.81	13.16	18.04	13.18	18.15

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.89 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.26 %  
 NDS : 117.50 lb/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 31%  
 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 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 CONFIABILIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO REALIZA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES PUEDEN PRESENTAR DEFECTOS EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

DEFINICIÓN AUTORIZADO POR: JAVIER YÉSSICA ANDRA ARDAS

Fin de página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA  
**CENTAURO INGENIEROS**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 CIP 75468

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

Cel. 982878860 - 964485588 - 964998616

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACERADOS PARA CONCRETOS Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS GUANCOO EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM

- ESTUDIOS Y MANEJO DE DISEÑO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN RIELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- ESTACIONAMIENTO Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS SIGUIE



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

INFORME DE ENSAYO

Página de 2

EXPEDIENTE N° : 5284-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÓN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Página 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(12) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	2.05	0.68
0.027	6.06	2.02
0.049	11.03	3.68
0.066	14.79	4.93
0.087	19.66	6.55
0.104	23.47	7.82
0.140	31.56	10.52
0.173	39.00	13.00
0.195	44.11	14.70
0.212	47.71	15.90

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.085	19.30	6.35
0.120	28.41	9.47
0.172	38.75	12.92
0.211	47.48	15.83
0.249	56.02	18.67
0.288	64.82	21.61
0.356	80.03	25.66
0.454	101.99	34.00
0.512	115.11	38.37
0.558	125.48	41.83

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.167	37.45	12.48
0.250	56.31	18.77
0.335	75.23	25.08
0.386	86.69	28.90
0.460	103.36	34.45
0.530	119.26	39.75
0.653	146.69	48.90
0.806	181.26	60.42
0.912	205.02	68.34
0.986	221.75	73.92

C.H.	DENS. SECA
7.578	1.820
10.519	1.850
13.546	1.875
16.590	1.741



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.708
26.0	1.6	1.8	1.792
55.0	2.9	3.1	1.883



MDS	117.5	1.882
95%MDS	111.6	1.788

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	2.9	3.1
CBR AL 95%	1.3	1.4

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS 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 NUNCA LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVITARE AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDRA AREAS

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-10468

Fin de página

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros  
 Cel. 992876860 - 964483088 - 964960215

Av. Mariscal Castilla N° 3350 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENICIENTOS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AFRECCADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CREAROS SPT, DPL, DPM

- ESTUDIOS Y SIMULACIONES
- REFORZACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD Y MUESTRAS DE CONCRETO Y ASFALTO
- INSTRUCCION Y TRABAJO DE MUESTRAS AGTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

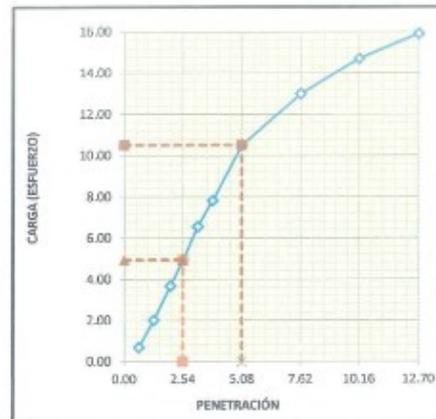
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(12) (0.30 m x 0.60 m)

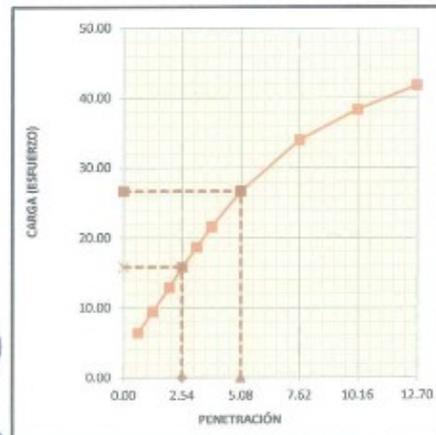
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.009	2.0	3.00	0.68	0.63
	0.027	6.1	3.00	2.02	1.27
	0.049	11.0	3.00	3.68	1.99
	0.066	14.8	3.00	4.93	2.54
	0.087	19.7	3.00	6.55	3.17
	0.104	23.5	3.00	7.82	3.81
	0.140	31.9	3.00	10.52	5.08
	0.173	39.0	3.00	13.00	7.62
	0.196	44.1	3.00	14.70	10.16
	0.212	47.7	3.00	15.90	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.086	19.3	3.00	6.43	0.63
	0.126	28.4	3.00	9.47	1.27
	0.172	38.8	3.00	12.92	1.99
	0.211	47.5	3.00	15.87	2.54
	0.249	56.0	3.00	18.67	3.17
	0.288	64.8	3.00	21.61	3.81
	0.358	80.0	3.00	26.68	5.08
	0.454	102.0	3.00	34.00	7.62
	0.512	115.1	3.00	38.37	10.16
	0.558	125.5	3.00	41.83	12.70



Ing. Víctor Peña Diosa  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70488

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER PÉREZ ARANDA ANAS

Fin de página

Email: [grupoceintauringenieros@gmail.com](mailto:grupoceintauringenieros@gmail.com) Web: <http://ceintauringenieros.com/> Facebook: [ceintauringenieros](https://www.facebook.com/ceintauringenieros)

Cel. 982878860 - 966882688 - 964998015

Av. Mariscal Castilla N° 3350 (Sede 1) y N° 3346 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ica P.N.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede consultarse a: [grupoceintauringenieros@gmail.com](mailto:grupoceintauringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

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

- ESTUDIO Y MANEJO DE OBRAS
- PERFORACIONES Y EXTENSIÓN DINÁMICA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS DE CONCRETO Y ASFALTO
- IDENTIFICACIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS HGTU



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

INFORME DE ENSAYO

folio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

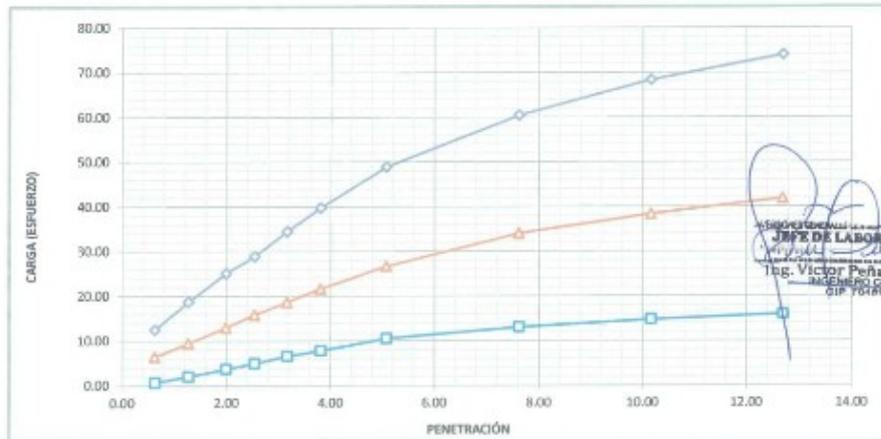
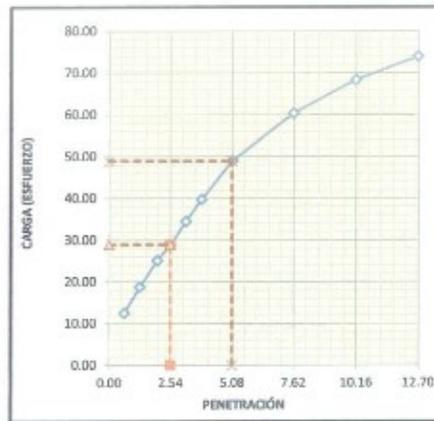
Fig. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(12) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
SE SOLVES	0.167	37.5	3.00	12.48	0.63
	0.250	56.3	3.00	18.77	1.27
	0.335	75.2	3.00	25.08	1.99
	0.386	86.7	3.00	28.90	2.34
	0.460	103.4	3.00	34.45	3.17
	0.530	119.3	3.00	39.75	3.81
	0.653	146.7	3.00	48.90	4.70
	0.806	181.3	3.00	60.42	7.62
	0.912	205.0	3.00	68.34	10.16
	0.985	221.8	3.00	73.92	12.70



JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Díaz  
 INDECOPI CVA  
 DIF 76181

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 NUESTRA MARCA Y COMO SE RECEBÍO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

Informe autorizado por JAZMÍN YAZMÍN ARDIA AREAS

Folio de página

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

Cel. 932875860 - 964483882 - 954998015

Av. Martucel Castilla N° 3350 (Sede 1) y N° 3348 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE CARBONATOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICO EN SUELOS Y ASFALTO
- HIRVIENTES, OPI, UPM

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 037184-2019-/OSD-INDECOPI

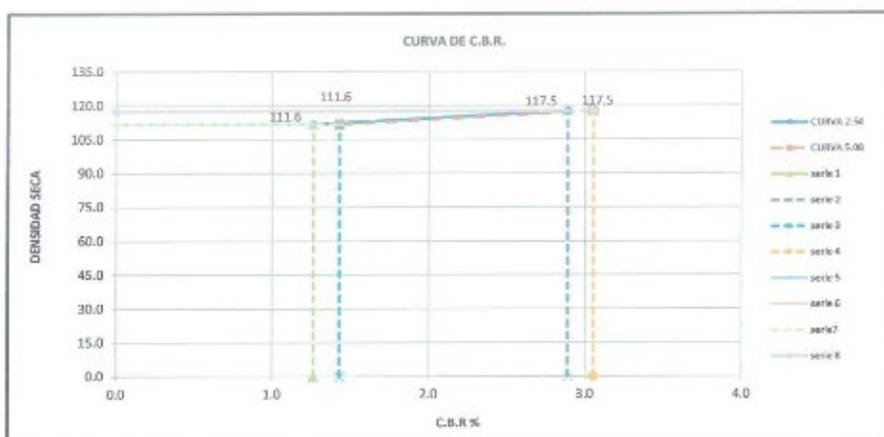
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jacm-in7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CUJO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(12) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE REGULACIÓN O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO ELABORA. 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: JAVIER YÉNNICA ANAYA ARANA

JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70448

Fin de página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875860 - 964483588 - 964866916

Av. Mariscal Castilla N° 3569 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, DAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIERIAS**

**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, DFL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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° : 5284-A-2023-NS

PETICIONARIO : IMCHI, YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com

PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

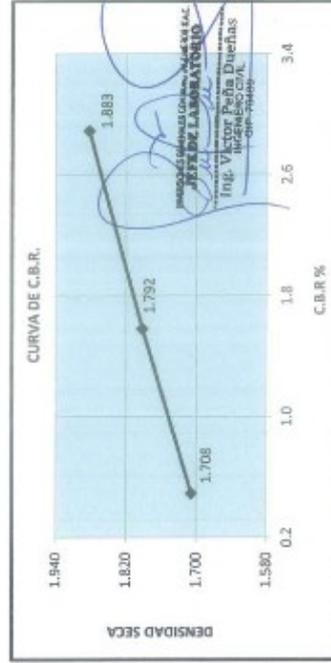
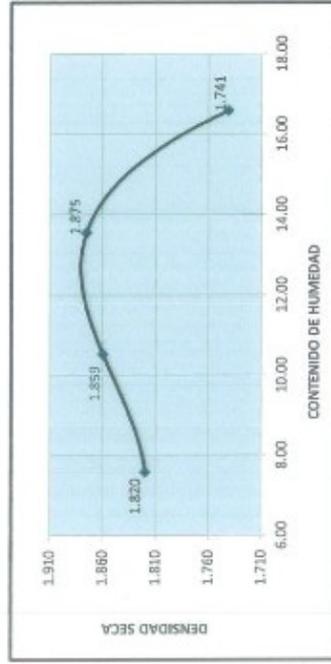
UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023

FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-NS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UN CERTIFICADO 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 CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARET TÍSICA ANCHA 43434

Fin de página

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

Cel. 992878800 - 964493688 - 964968015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse al: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MEDICIONES DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGRESIVOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ARELA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- PRUENAS RPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BASTO



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° : 5284-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(12) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M. D. S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	2.9	1.883	0.10	100.00	2.9	3.1
2	26.00	1.8	1.792	0.10	95.00	3.3	1.4
1	12.00	0.5	1.708				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.79	1.71
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	35 GOLPES		25 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.025	0.020	0.045	0.035	0.074	0.058

IIC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 DESCRIBEN LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDÍA ARTAS

Fin de página

INGENIERO AUTORIZADO CON N° 48166 - HUANCAYO S.A.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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

Cel. 992875860 - 904483588 - 984966015

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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RECCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS STT, DFL, DFM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION (DINAMITAS)
- ESTUDIOS BIOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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° : I 5284-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(13) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.578	10.519	13.546
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.820	1.859	1.875

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	35.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8213	8585	7712	7748	8787	8820
Masa del molde	3848.1	3848.1	3091.0	3091.0	3859.5	3859.5
Masa del suelo húmedo	4365.0	4737.3	4621.4	4658.7	4927.8	4960.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.885	2.045	1.995	2.011	2.128	2.142
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.668	1.810	1.766	1.779	1.883	1.892
Tara N°	E-12	TF-4	TH-15	TL-7	M-4	CEM-5
Tara + suelo húmedo	950.98	879.54	854.20	908.33	725.66	1162.11
Tara + suelo seco	839.58	750.62	760.31	771.17	645.37	987.75
Masa del agua	111.40	128.92	98.89	135.16	80.39	174.36
Masa de la tara	82.21	87.10	88.57	83.67	102.95	105.60
Masa del suelo seco	757.38	663.52	671.74	687.50	542.32	882.15
% de humedad	14.71	19.43	14.72	19.66	14.82	19.77

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.97 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.88 %  
 NDS : 117.50 lb/psf<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 23%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 UBICACIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3848 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIEROS GENERALISTAS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.P. 70489

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 Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE 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 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 RECEBÍÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR SMART VÉRECA ANDÍA AREZAS

Fin de página

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

Cel. 992875880 - 964483288 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3868 (Sede 1) y N° 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.A.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- PRUEBAS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- PRUEBAS DE MECÁNICA EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS DE, (C), (C<sub>u</sub>), (C<sub>u</sub>)<sub>h</sub>

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- IDENTIFICACIONES Y EXTRACCION DE MINERALES
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 08114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5284-A1-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Página 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(13) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.005	2.11	0.70
0.028	6.24	2.08
0.051	11.35	3.78
0.068	15.22	5.07
0.090	20.23	6.74
0.107	24.15	8.05
0.144	32.47	10.82
0.178	40.13	13.38
0.202	45.39	15.13
0.218	49.09	16.36

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.088	19.86	6.62
0.135	29.24	9.75
0.177	39.88	13.29
0.217	48.85	16.38
0.256	57.85	19.22
0.297	66.70	22.23
0.336	75.35	25.25
0.467	104.94	34.98
0.527	118.45	39.68
0.574	129.12	43.04

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.171	38.54	12.85
0.258	57.94	19.31
0.344	77.41	25.80
0.397	89.21	29.74
0.473	106.36	35.45
0.546	122.71	40.90
0.671	150.99	50.32
0.830	186.51	62.17
0.938	210.96	70.32
1.015	228.19	76.06

C.H.	DENS. SECA
7.578	1.820
10.519	1.859
13.546	1.875
16.590	1.741



Nº GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.668
26.0	1.6	1.8	1.766
55.0	3.0	3.1	1.883



NDS	117.5	1.882
95%NDS	113.6	1.788

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	3.0	3.1
CBR AL 95%	1.7	1.9

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPRESO AUTOMÁTICO POR: JIMMY YÉSSICA JACCA AVELLA

Página de 7

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA  
 CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 (C.P. 70288)

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

Cel. 992875880 - 964623660 - 964898915

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 contactarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ACRESCIDOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PAVIMENTOS
- ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS CPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS DE FUNDACIÓN
- INVESTIGACIONES Y ASISTENCIA TECNOLÓGICA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- ESTIMACIÓN Y TRABAJO DE SUBESTRUCTURAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 607194-2015-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1 5284-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jayarin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

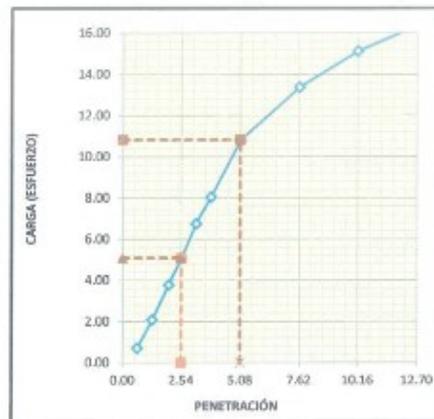
Fig. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(13) (0.00 m a 0.60 m)

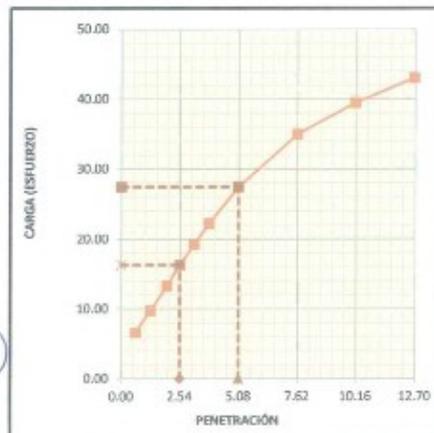
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
13 GOLPES	0.009	2.1	3.00	0.70	0.63
	0.028	6.2	3.00	2.08	1.27
	0.051	11.4	3.00	3.78	1.99
	0.068	15.2	3.00	5.07	2.34
	0.090	20.2	3.00	6.74	3.17
	0.107	24.1	3.00	8.05	3.81
	0.144	32.5	3.00	10.82	4.65
	0.178	40.1	3.00	13.38	7.62
	0.202	45.4	3.00	15.13	10.16
	0.210	49.1	3.00	16.36	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.088	19.9	3.00	6.62	0.63
	0.130	29.2	3.00	9.75	1.27
	0.177	39.9	3.00	13.29	1.99
	0.217	48.9	3.00	16.28	2.54
	0.256	57.6	3.00	19.22	3.17
	0.297	66.7	3.00	22.23	3.81
	0.360	80.3	3.00	27.45	4.65
	0.467	104.9	3.00	34.98	7.62
	0.527	118.4	3.00	39.48	10.16
	0.574	129.1	3.00	43.04	12.70



ADICIONES CENTAURO INGENIEROS S.A.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 17048

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 CUADROS PUEDEN PREDECORRERSE PARA EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

DEPENDIENDO AUTORIZADO POR INMET Y TÉCNICA ANEXIA ANEXO

Fin de página

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

Cel. 962875880 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3560 (Sede 1) y N° 3048 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE APERTURAS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- INVESTIGACIONES Y EXTRACCIÓN ORNAMENTAL
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- INSTRUCCIÓN Y TALLERES EN LABORATORIO



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-AI-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREHIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

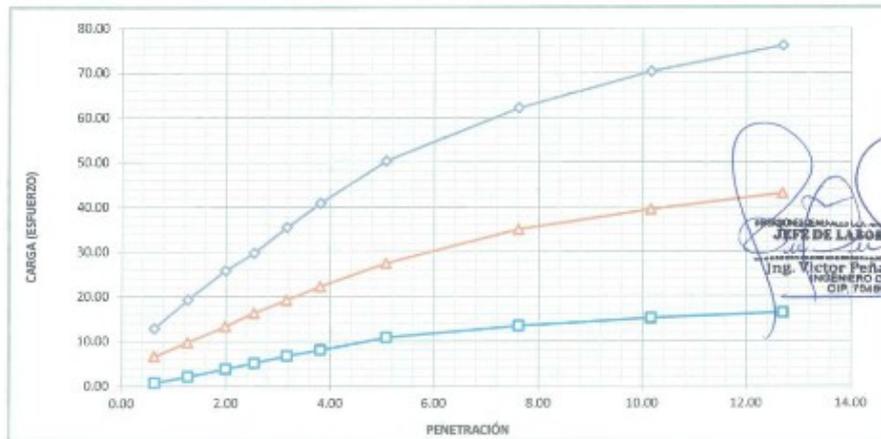
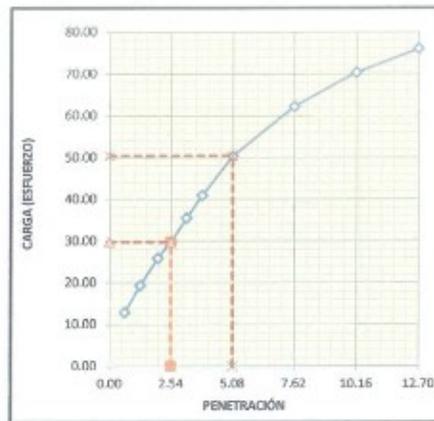
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(13) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

55 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	0.171	38.5	3.00	12.85	0.63
	0.258	57.9	3.00	19.31	1.27
	0.344	77.4	3.00	25.80	1.99
	0.397	89.2	3.00	29.74	2.34
	0.473	106.4	3.00	35.45	3.17
	0.546	122.7	3.00	40.90	3.81
	0.671	150.8	3.00	50.32	4.68
	0.830	186.5	3.00	62.17	7.62
	0.938	211.0	3.00	70.32	10.16
1.015	228.2	3.00	76.06	12.70	



JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 75488

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 INDIICÓ EN LAS CARAS FUERA PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR ARIEF FERRERA ARANG

Fin de página

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

Cel. 992876895 - 964483688 - 964966915

Av. Martical Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3848 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ANÁLISIS DE MECANISMO DE FUNDACIÓN
- ENSAYOS DE ASQUEJADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCA
- ANÁLISIS DE MECANISMO DE FUNDACIÓN Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- HISTORIA Y PROBABILIDAD
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS DE SUELO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 807194-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

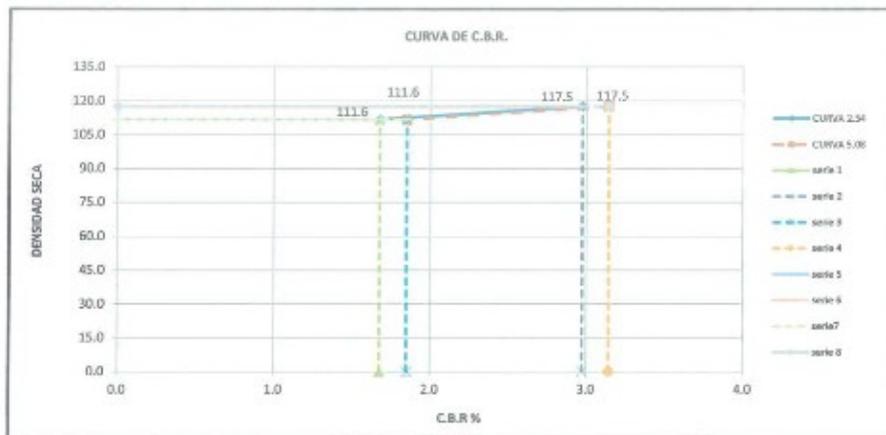
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-134-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(13) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

IMPRESO AUTORIZADO POR SHERY YÉNICKA AMAYA ARENAS

Fin de página

**INGENIEROS GONZALES CARRANZA INGENIEROS S.A.S.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueña**  
 INGENIERO CIVIL  
 CBR T06EN

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

Cel. 982875860 - 964483586 - 964964015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Bede 1) y N° 3948 (Bede 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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

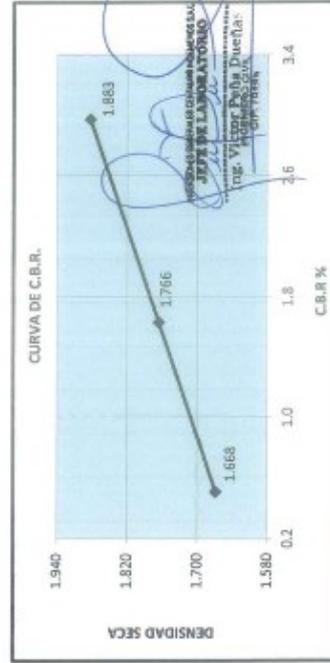
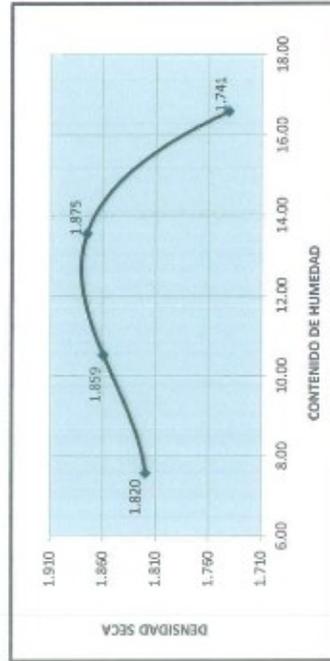
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5284-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : yjazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPROMISO 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 PRODUCIDAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 INGENIERO AUTORIZADO POR JAVIER VESSELA ANGLADES

Fin de página

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

Cel: 992875860 - 964483688 - 964866016

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@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 HOGAR
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPMs
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Página de 1

**EXPEDIENTE N°** : 5284-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SA-M1(13) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (p/1g)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	3.0	1.883	0.30	100.00	3.0	3.1
2	26.00	1.6	1.766	0.30	95.00	1.7	1.9
1	12.00	0.5	1.668				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.77	1.67
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 %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.025	0.020	0.045	0.035	0.074	0.058

INC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ARDIA ARZAS

Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 70488

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

Cel. 992876860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECÁNICA DE SUELO
- PRUEBAS EN MAMPAROS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RIGID
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT. EPA, EPA88
- INTENSIDAD Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Página 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(14) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua %	7.578	10.519	13.548	16.590
Peso volumétrico seco g/cm <sup>3</sup>	1.820	1.859	1.875	1.741

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	8771	8645	7756	7802	8813	8882
Masa del molde	3875.0	3875.0	3112.7	3112.7	3886.5	3886.5
Masa del suelo húmedo	4895.6	4770.5	4643.7	4689.3	4926.3	4995.3
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.098	2.060	2.005	2.025	2.127	2.157
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.820	1.823	1.774	1.793	1.882	1.927
Tara N°	F-41	CBN-4	TH-5	F-8	E-4	E-5
Tara + suelo húmedo	950.98	879.54	850.70	906.33	725.66	1162.11
Tara + suelo seco	839.58	750.62	760.31	771.17	645.27	987.75
Masa del agua	111.40	128.92	90.39	135.16	80.39	174.36
Masa de la tara	82.21	87.10	88.57	83.67	102.95	105.60
Masa del suelo seco	757.38	663.52	671.74	687.50	542.32	882.15
% de humedad	14.71	19.43	14.72	19.66	14.82	19.77

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 3.06 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 1.68 %  
 MDS : 117.50 N/mm<sup>2</sup>  
 DCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-14  
 FECHA DE CUMPLIMIENTO DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 54%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : MOLDES 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 Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBEA REPRODUCIRSE PARTIALMENTE 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 DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS CON LAS MUESTRAS DCL Y DCM SE NECESARÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR MARY YERUSA MORA AGUIA

Página de página

PROCESADO EN EL CENTAURO INGENIEROS S.R.L.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 17862

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

Cel. 982875860 - 96482388 - 964998015

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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- PRUEBAS DE MECÁNICA DE SUELOS
- PRUEBAS EN MUESTRAS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PRUEBAS EN ROCAS
- PRUEBAS QUÍMICAS EN SUELOS Y AGUA
- PRUEBAS DE, DFI, DFIH

- SUELOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- REFORZADORES Y EXTRACCIÓN CARBONÍFICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS HSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 007184-2013-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COHO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-H1(14) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.010	2.17	0.72
0.029	6.42	2.14
0.052	11.68	3.89
0.070	15.66	5.22
0.093	20.82	6.94
0.111	24.85	8.28
0.149	33.42	11.14
0.184	41.29	13.76
0.208	46.70	15.57
0.225	50.52	16.84

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.091	20.44	6.81
0.134	30.08	10.03
0.183	41.03	13.68
0.224	50.27	16.76
0.264	59.32	19.77
0.305	68.63	22.88
0.377	84.74	28.35
0.490	107.99	36.00
0.542	121.88	40.63
0.591	132.86	44.29

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.176	39.66	13.22
0.265	59.62	19.87
0.354	79.66	26.55
0.408	91.80	30.60
0.487	109.45	36.48
0.562	126.27	42.09
0.691	155.13	51.79
0.854	191.92	63.97
0.966	217.08	72.36
1.045	234.81	78.27

C.H.	DENS. SECA
7.578	1.820
10.519	1.859
13.546	1.875
16.590	1.741



Nº GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.680
26.0	1.7	1.9	1.774
55.0	3.1	3.7	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%	3.1	3.7
CBR AL 95%	1.7	1.9

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LAS CUALES PUEDEN REPRESENTAR AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPRESO AUTORIZADO POR: JIMMY YÉNECCA JIMÉNEZ, ASESOR

JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 10488

Fin de página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875860 - 964483589 - 994968916

Av. Mariscal Castilla N° 2950 (Sede 1) y N° 2948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la tra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MUESTRAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE ACRECEROS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPL2

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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° 00314425 con Resolución N° 007184-2010-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5284-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmín7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

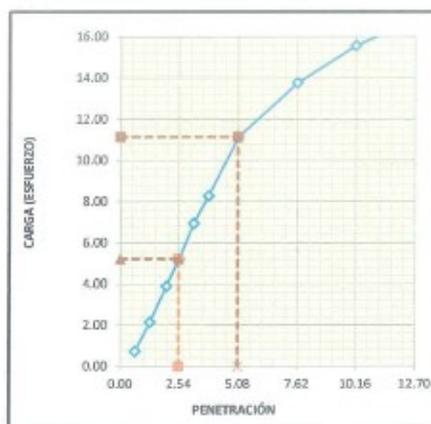
Fig. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(14) (0,00 m a 0,50 m)

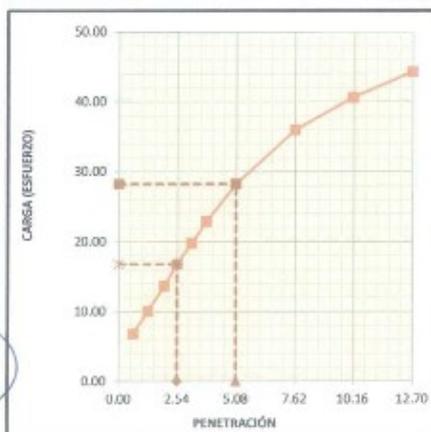
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.040	2.2	3.00	0.72	0.63
	0.029	6.4	3.00	2.14	1.27
	0.052	11.7	3.00	3.89	1.99
	0.070	15.7	3.00	5.22	2.54
	0.093	20.8	3.00	6.94	3.17
	0.111	24.8	3.00	8.28	3.81
	0.149	33.4	3.00	11.14	4.76
	0.184	41.3	3.00	13.76	5.62
	0.208	46.7	3.00	15.57	6.16
	0.225	50.5	3.00	16.84	6.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.091	20.4	3.00	6.81	0.63
	0.134	30.1	3.00	10.03	1.27
	0.183	41.0	3.00	13.68	1.99
	0.224	50.3	3.00	16.76	2.54
	0.264	59.3	3.00	19.77	3.17
	0.305	68.6	3.00	22.88	3.81
	0.377	84.7	3.00	28.25	4.76
	0.480	108.0	3.00	36.00	5.62
	0.542	121.9	3.00	40.63	6.16
	0.591	132.9	3.00	44.29	6.70



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

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

TIPO DE AUTORIZADO POR SARET YESSICA AMEDA AYALA

Página de 7

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

Cel. 952675860 - 964485888 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ica Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ANÁLISIS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PEGAS
- ANÁLISIS DE CAMBIO EN SUELOS Y ASBA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS CORTAPEDOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS BIOMECÁNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RESU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 60114625 con Resolución N° 007184-2015 / DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzsmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

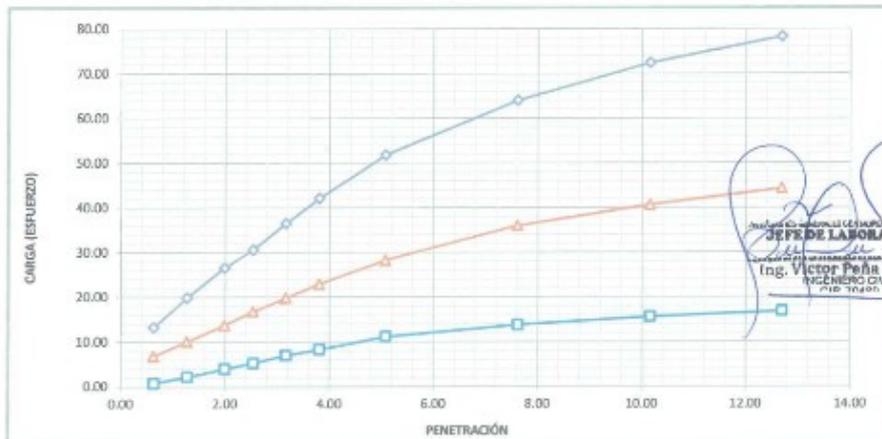
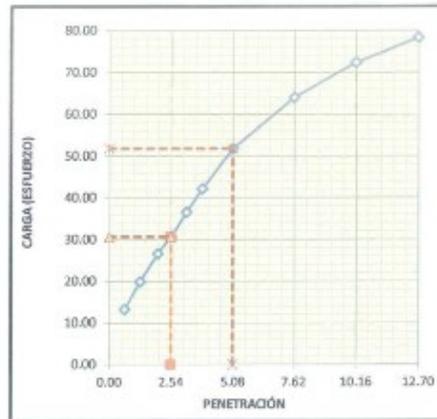
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(14) (0.00 m a 0.60 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
35 GOLPES	0.176	39.7	3.00	13.22	0.63
	0.265	59.6	3.00	19.87	1.27
	0.354	79.7	3.00	26.55	1.99
	0.408	91.8	3.00	30.60	2.04
	0.487	109.4	3.00	36.48	3.17
	0.562	126.3	3.00	42.09	3.81
	0.681	155.3	3.00	51.78	4.58
	0.854	191.9	3.00	63.97	7.62
	0.966	217.1	3.00	72.36	10.16
	1.045	234.8	3.00	78.27	12.00



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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. ESTOS 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.

INFORME AUTORIZADO POR SIRET Y SISECA ANDSA AREAS

Fin de página

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

Cel. 962875800 - 964483586 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3940 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN PAVES
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS PIT, DFL, DFL2

- ESTUDIOS Y ENSAYOS DE CONTROL
- PERFORACIONES Y INSTRUMENTACIÓN EN BARRIDAS
- SATELITES GEOTÉCNICAS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS BODBI



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

INFORME DE ENSAYO

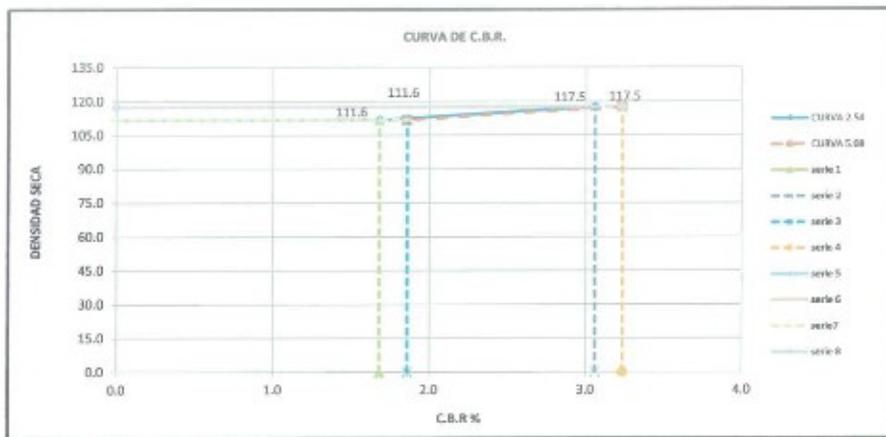
Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 5284-A2-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREHIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(14) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CALIDAD O COMO ADJUNTO DE PRODUCCIÓN 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPRESA AUTORIZADA POR SUPI FÍSICA ANELA ARASA

Fin de página  
**INGENIERO SOCIAL EN MECÁNICA DE SUELOS E INGENIERO EN AC**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70341

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

Cel. 992875860 - 964460886 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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

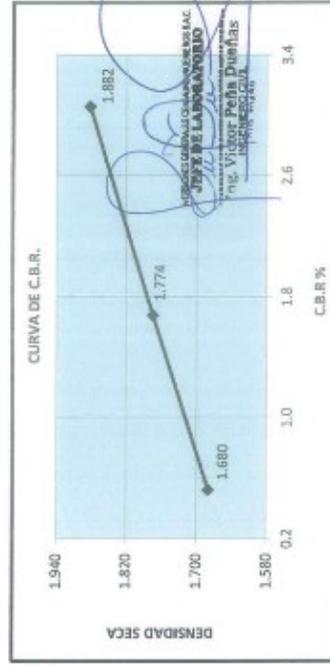
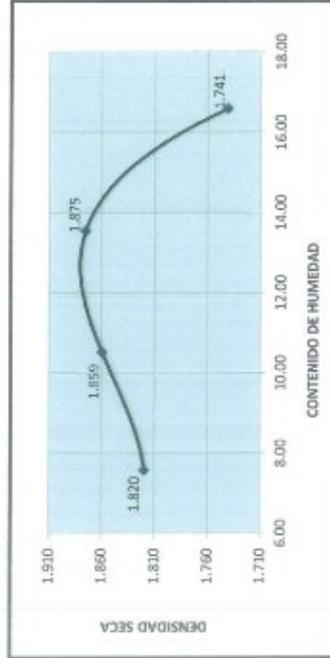
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin724@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECH: 2023/10/31

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 JARRET YESSICA ANDO ARIAS

Fin de página

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

Cel: 992875860 - 964483588 - 964868015

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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



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

SERVICIOS DE:

- SERVICIOS DE INGENIERÍA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCCAS
- ENSAYOS DE MÓDULOS DE FLEXIÓN Y ANILAS
- ENSAYOS DEPT., DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RESU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 06114425 con Resolución N° 007186-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5284-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Página 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(15) (0.00 m a 0.60 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. PEGASO - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667409 E 479950  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.578	10.519	11.546
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	1.820	1.809	1.875

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	8196	8568	7697	7732	8776	8802
Masa del molde	3840.1	3840.1	3084.7	3084.7	3851.5	3851.5
Masa del suelo húmedo	4356.0	4727.6	4611.9	4647.1	4925.0	4950.3
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.881	2.041	1.991	2.007	2.126	2.137
% de humedad	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
Densidad seca	1.668	1.806	1.762	1.776	1.882	1.892
Tara M <sup>o</sup>	Q-1	T-02	T-05	E-4	TH-12	TI-7
Tara + suelo húmedo	947.42	871.63	851.47	898.17	719.13	1151.65
Tara + suelo seco	832.03	743.87	753.47	764.23	639.46	978.86
Masa del agua	110.39	127.76	98.00	133.94	79.66	172.79
Masa de la tara	86.07	91.19	92.73	87.61	107.79	110.56
Masa del suelo seco	745.96	652.67	660.74	676.63	531.67	868.30
% de humedad	14.80	19.57	14.83	19.80	14.98	19.90

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 2.97 %  
 CBR AL 95% DE LA N.D.S. : 1.63 %  
 MDS : 117.50 lb/pie<sup>2</sup>  
 OCH : 13.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15.0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 33%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3860 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIERO CIVIL DE PROFESIÓN  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Doteña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70480

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 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 SECTOR DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO REALIZA. UN ERROR/OMESION CORRESPONDRÁ A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INGENIERO AUTORIZADO POR INGENIERÍA ANIDA AREAS

Página 2 de 7

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

Cel. 993873860 - 964483885 - 964869915

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede consultarse a: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@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 DEBILIDAD EN JUNTOS Y ARMA
- ENSAYOS SPT, DFL, DFI2

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 06114425 con Resolución N° 007184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Folio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A3-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jcermin72594@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONGO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(15) (0.00 m a 0.60 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.009	2.11	0.70
0.028	6.24	2.08
0.051	11.36	3.79
0.068	15.22	5.07
0.090	20.24	6.75
0.107	24.15	8.05
0.144	32.48	10.83
0.179	40.13	13.38
0.202	45.40	15.13
0.218	49.10	16.37

C.N.	DENS. SECA
7.578	1.820
10.519	1.859
13.546	1.875
16.590	1.741



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.086	19.87	6.62
0.130	29.24	9.75
0.177	39.89	13.30
0.217	48.85	16.29
0.256	57.66	19.22
0.297	66.71	22.24
0.355	82.38	27.45
0.467	104.26	34.99
0.527	118.47	39.49
0.574	129.14	43.05

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	0.5	0.7	1.664
26.0	1.6	1.8	1.762
55.0	3.0	3.1	1.882



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.171	38.55	12.85
0.258	57.95	19.32
0.344	77.42	25.81
0.397	89.22	29.74
0.473	106.38	35.46
0.546	122.74	40.91
0.672	150.98	50.31
0.830	186.55	62.18
0.939	211.00	70.33
1.015	228.24	76.08

MDS	1.17.5	1.882
95%MDS	1.11.6	1.788

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	3.0	3.1
CBR AL 95%	1.6	1.8

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 LER, CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE. EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

Informe Autorizado por Janyet Yéssica Andía Araya

Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70480

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

Cel. 992875980 - 984403586 - 984988015

Av. Mariscal Castilla N° 3869 (Sede 1) y N° 3848 (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 al: grupocentauroingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DE MECÁNICA EN BUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN BUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007384-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Folio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

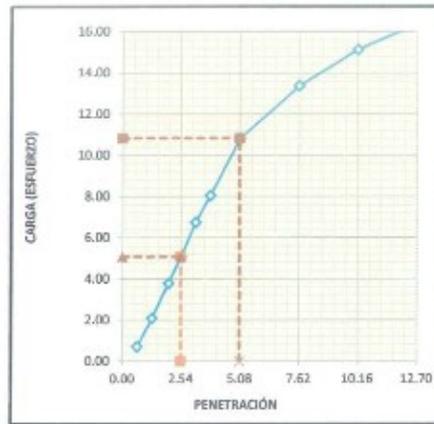
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(15) (0.00 m a 0.60 m)

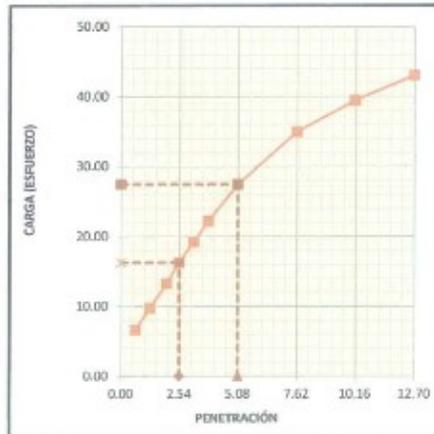
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.009	2.1	3.00	0.70	0.63
	0.028	6.2	3.00	2.08	1.27
	0.051	11.4	3.00	3.79	1.99
	0.090	19.2	3.00	6.37	3.31
	0.107	24.2	3.00	8.05	3.81
	0.144	32.5	3.00	10.87	5.08
	0.179	40.1	3.00	13.38	7.62
	0.202	45.4	3.00	15.13	10.16
	0.218	49.1	3.00	16.37	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
24 GOLPES	0.088	19.9	3.00	6.62	0.63
	0.130	29.2	3.00	9.75	1.27
	0.177	39.9	3.00	13.30	1.99
	0.217	48.9	3.00	16.29	2.91
	0.256	57.7	3.00	19.22	3.17
	0.297	66.7	3.00	22.24	3.81
	0.366	82.4	3.00	27.45	5.08
	0.467	105.0	3.00	34.99	7.62
	0.527	118.5	3.00	39.49	10.16
	0.574	129.1	3.00	43.05	12.70



INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DEL LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 vpena@centauringenieros.com

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER USADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS 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 RECEBÍERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSCICA ANDA AREAS

Folio de página

Email: [grupocentauringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauringenieros@gmail.com) Web: <http://centauringenieros.com/> Facebook: [centauringenieros](https://www.facebook.com/centauringenieros)

Cel. 992875950 - 954403580 - 954560315

Av. Mariscal Castilla N° 5950 (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: [grupocentauringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS DE APRESIADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DEMOSTRATIVAS
- ENSAYOS EN ASFALTO
- ANÁLISIS DE CALIDAD DE SUELOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- EXTRACCIÓN Y TRATADO DE MUESTRAS DE SUELO
- ENSAYOS OPT, DPL, OPHS



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

INFORME DE ENSAYO

Página 4 de 7

EXPEDIENTE N° : 5284-A3-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JIREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

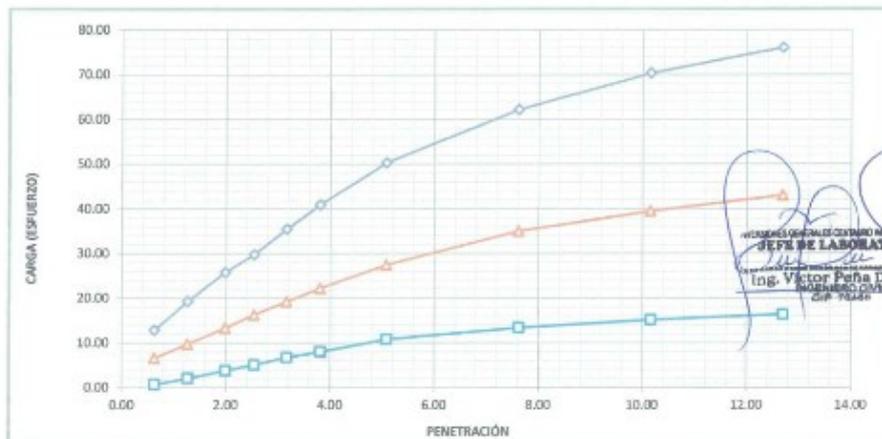
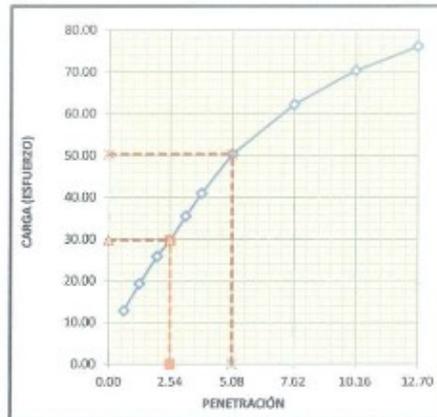
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-N1(15) (0.00 m a 0.60 m)

Página 4 de 7

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	0.171	38.5	3.00	12.85	0.63
	0.258	58.0	3.00	19.32	1.27
	0.344	77.4	3.00	25.81	1.99
	0.397	89.2	3.00	29.74	2.34
	0.473	106.4	3.00	35.46	3.17
	0.546	122.7	3.00	40.91	3.81
	0.672	151.0	3.00	50.33	4.69
	0.830	186.5	3.00	62.18	7.62
	0.939	211.0	3.00	70.33	10.16
	1.015	228.2	3.00	76.08	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR JAMBY YÉSSICA ANDRA ARENAS

Página 4 de 7

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

Cel. 992875860 - 964483688 - 964998916

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPL, DFL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DAMBAYTHAO
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS RESTO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 057186-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

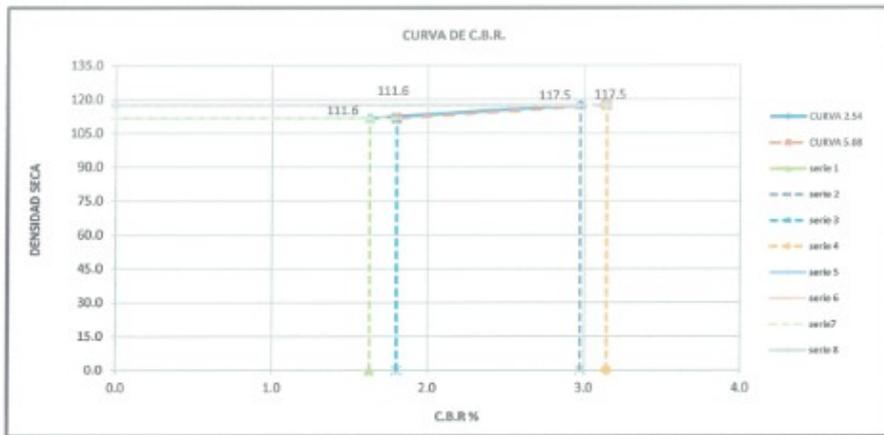
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5284-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(15) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON HOJAS 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 ANDRA ARANG

Fin de página

*[Handwritten Signature]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL

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

**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADEGUADOS 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

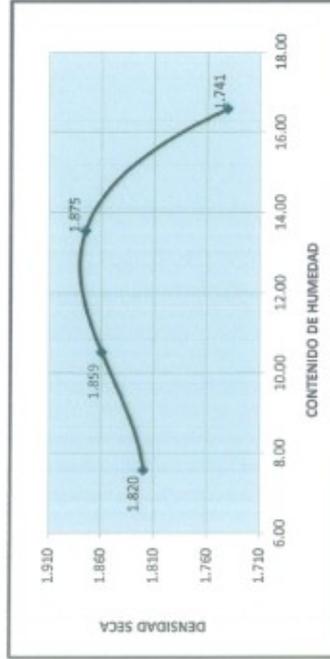
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

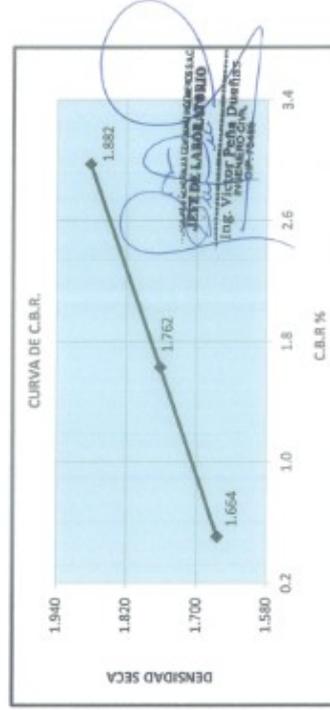
EXPEDIENTE N° : 5204-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



CÓDIGO DE LA MUESTRA : 5A-M-1(15) (0.00 m a 0.60 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JHNET YÉSSICA ANRÍA ANKAS

Fin de página

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

Col. 992875860 - 964443388 - 964966915

Av. Mariscal Castilla N° 3959 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- POPORACIONES 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° : 5284-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SA-M1(15) (0.00 m a 0.60 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	1.882 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	13.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	3.0	1.882	0.10	100.00	3.0	3.1
2	26.00	1.6	1.762	0.10	95.00	1.6	1.8
1	12.00	0.5	1.664				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.76	1.66
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Imbebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	15 GOLPES		36 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.025	0.020	0.045	0.035	0.074	0.058

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON 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 EN MECÁNICA DE SUELOS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 73489

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

Cel. 992876860 - 954483588 - 954966015

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-141



Resolución N° 12-141

INFORME DE ENSAYO

Expediente: 4799-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-10-19

**Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)**  
 Proyecto: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CSR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONE  
 Ubicación: PROVINCIA DE HUANCAYO, MUNICIPIO JUMÍN

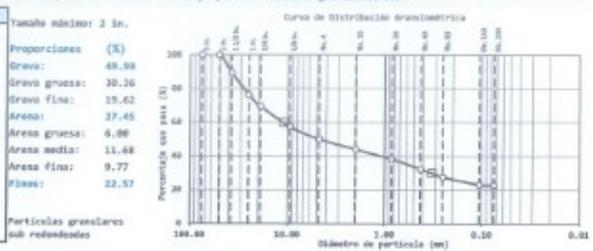
**Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)**  
 Código: SG-M(1) (0.00 m a 0.50 m)  
 Simbol: CALICATA  
 Profundidad (m): 1.00  
 No. de muestra: 01  
 Fecha de muestreo: 2023-10-08  
 Otra referencia: UBICACIÓN: 74. LAS REFRANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587

**Datos del cliente**  
 NOMBRE: BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERONIMA  
 Contacto: yazmin729@gmail.com  
 Atención: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

**Datos de la muestra recibida**  
 Código de trabajo: P-434-2023  
 Tipo de muestra: PUESTRAS ALTERADAS  
 Material: SUELO  
 Presentación: EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO  
 Fecha de recepción: 2023-10-09  
 Cantidad aprox. (kg): 400.0

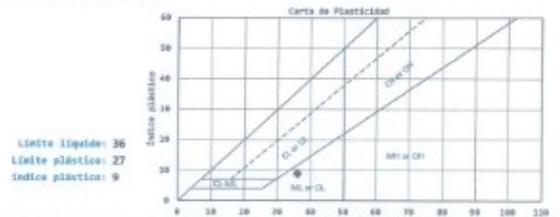
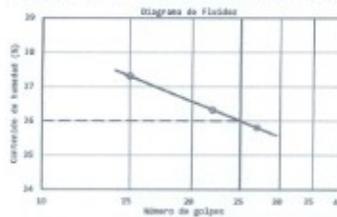
NTP 399.130:1999 (Revisado el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	89.6
1 in.	25.0	76.4
3/4 in.	19.0	69.6
5/8 in.	9.50	57.4
No. 4	4.75	50.0
No. 30	2.00	44.0
No. 20	0.85	38.3
No. 40	0.425	32.3
No. 60	0.250	27.7
No. 100	0.150	23.0
No. 200	0.075	22.6



NTP 399.129:1999 (Revisado 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: 68%]



Límite líquido: 36  
 Límite plástico: 27  
 Índice plástico: 9

NTP 399.134:1999 (Revisado el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, USCS)

Proporciones definidas: Grava: 49.98 % Arena: 27.45 % Fines: 22.57 %  
 Diámetros calculados: D60: 13.022 mm D30: 0.325 mm  
 Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: GR  
 Nombre de grupo: Grava limosa con arena

NTP 399.135:1999 (Revisado el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte

Grava: 56 % Arena: 21 % Fines: 23 %

Material: Granular  
 Clasificación de grupo: A-2-4(0)  
 Calificación como subrasante: Excelente a Buena

Notas:

Ensayos realizados entre el 11/10/2023 y el 13/10/2023. Condiciones ambientales: 22.9 °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 IMAE e IAAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Laboratorio - Sede 1  
 Av. Perinatad Castilla N° 3950, El Tumbo, Huancayo - Jauja  
 Callao: (045) 90297890  
 Email: grupo@centauroingenieros@gmail.com

Autorizado por:  
 Ing. Janet Vassila 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.

**INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 CIP 70486



**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° : 4795-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL INDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE OCTUBRE 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 DEL MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12 DE OCTUBRE DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	FRECUENCIA DE CALICATA (n)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-434-2023	CALICATA	SG-M1(1) (0.00 m a 0.50 m)	UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	7	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 EXCLUYÓ NINGÚN MATERIAL.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 23.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 23%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

INGENIEROS DECENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**SEDE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO EN CIVIL  
 R.P. 77454

**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 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-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARGAS

Fin de página

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

Cel. 992876860 - 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](mailto: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 INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-05D-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N°	: 4797-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. TASHÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jaimec254@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 19 DE OCTUBRE DEL 2023

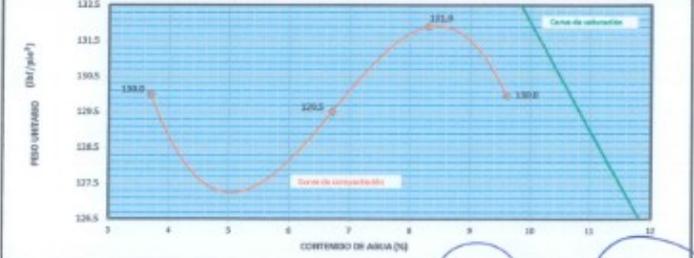
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-034-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: 50-HE(L) (0,00 m x 0,30 m)	FECHA DE MUESTREO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 430 kg ARCIL.	FECHA DE EMICIO DEL ENSAYO	: 12 DE OCTUBRE DEL 2023		
PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: 38. LAS BETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: W 8664561 E 475237	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 13 DE OCTUBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONADA	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALSCATA	: 1,00 m		

NTP 330.141: 1999 (Revisada el 2019). Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m<sup>3</sup> (56 000 pie-lbf/ft<sup>3</sup>)) MÉTODO C

Procedimiento utilizado	C	Clasificación de material (Referenciado del procedimiento 4799-3023-AS)	GM - GRAVA LIMPIA CON AREIA						
Método de preparación	SECO	(*)Método para hallar la gravedad específica	Data de otra muestra y de la misma clasificación y fin	(*)Gravedad específica	2,67				
Descripción del plato	NOBUL	Corrección de sobremuestreo (%)	NO	Debe tenerse (%)	-				
Rio de capas:	6,00	Altura de caída del plato (cm)	45,70	Masa del plato (kg)	4,54	Volumen del molde (m <sup>3</sup> )	2,127		
Energía de Compactación modificada	kg-m/m <sup>3</sup>	27,3	Número de golpes/capa	56,00					
Masa del suelo húmedo + molde	(g)	7389,00		7482,50		7629,00			
Masa del molde	(g)	2775,30		2775,50		2775,50			
Masa del suelo húmedo compactado	(g)	4594		4707		4854			
Densidad húmeda	(Mg/m <sup>3</sup> )	2,180		2,214		2,288			
Rectángulo N°		120-20	C30-2	0-20	T-20	1-20	000	6-7	26-01
Masa del recipiente	(g)	37,00	87,30	85,00	50,00	51,00	59,80	93,30	165,30
Masa del suelo seco + tara	(g)	264,50	794,80	583,30	819,00	894,50	351,00	735,30	696,00
Masa del agua	(g)	246,10	708,20	552,00	383,70	648,50	352,40	677,40	645,90
Masa del suelo seco	(g)	15,40	34,00	31,30	35,30	46,00	38,60	58,05	50,18
Masa del suelo seco compactado	(g)	485,10	681,70	467,00	537,70	587,30	482,40	661,99	640,40
Contenido de agua	(%)	3,28	3,64	6,75	6,69	6,18	6,39	6,98	6,27
Presencia de cohesión de agua	(%)	3,70		6,72		6,38		6,91	
Densidad seca del espécimen compactado	(Mg/m <sup>3</sup> )	2,082		2,015		2,113		2,083	
Peso líquido seco	(Mg/m <sup>3</sup> )	130,0		128,5		131,8		130,0	
Contenido de agua adicionada	(%)	2		4		6		8	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO C		
TAMPO	PERCENTAJE	PSA (%)
1"	6,00	100,00
2"	6,00	100,00
3"	6,00	100,00
3/4"	25,18	74,82
Nº4	17,60	82,32
Nº10	87,22	0,00

PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO : 232,8 Kt/ft<sup>3</sup>  
 CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO MODIFICADO : 8,5 %  
 DENSIDAD SECA MÁXIMO COMPACTADO : 2,116 Mg/m<sup>3</sup> (130,9 lb/ft<sup>3</sup>)



\* ENSAYO DE ACREDITADO, CERTIFICADO DE: BACH. H. GARCÍA, "INGENIERO EN INGENIERÍA DE OPERACIONES" 1ra. Edición.  
 \*\* OPERACIÓN EN BASE A LA LEY N° 4718 - EL CUAL NO SE INCURTIEN DENTRO DEL ALCANCE DE LA BOBINA ACREDITADA.  
 COINCIDEN, MODIFICACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO, NO APLICAN.  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 48%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. INDEPENDENCIA Nº 1948 - EL TIBURO - HUANCAYO (SEDE 2)  
 MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LAS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, PESO DEL MUESTREO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ EMPLEARSE COMO AUTENTICACIÓN EXTERNA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPROMISO 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 "A" Y COMO SE MENCIONA EN LAS ETIQUETAS PROPORCIONADAS POR EL PLATEO DE LOS LABORATORIOS DE REGISTRO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-040 REV.02 FECHA: 2022/07/05  
 IMPRESO AUTORIZADO POR: INACAL - INGENIEROS AGRIAS

**WILSON SANCHEZ GUERRA INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO EN AGRIAS  
 C.P. 10480

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT, OPL, OPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS OEDOMÉTRICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJADO DE MUESTRAS HBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019-DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(1) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 CDSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.700	6.717	8.292
Peso volumétrico seco	g/cm³	2.082	2.075	2.113

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL HOLDE	NOLDE I	HOLDE II	NOLDE 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	8377	7854	8125	8358	8698
Masa del molde	3278.5	3278.5	2815.5	2815.5	3047.0	3047.0
Masa del suelo húmedo	4816.5	5098.5	5038.0	5309.5	5311.0	5651.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.080	2.201	2.175	2.293	2.293	2.440
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.917	2.029	2.005	2.113	2.114	2.282
Tara N°	714.72	714.20	714.22	714.15	714.3	714.18
Tara + suelo húmedo	925.00	885.00	859.00	923.50	833.80	820.00
Tara + suelo seco	859.20	809.00	800.00	845.00	776.30	750.00
Masa del agua	65.80	76.00	59.00	78.50	57.50	70.00
Masa de la tara	85.50	91.00	102.50	92.50	100.00	85.00
Masa del suelo seco	773.70	718.00	697.50	752.50	676.30	665.00
% de humedad	8.50	10.58	8.46	10.43	8.50	10.53

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.97 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 18.50 %  
 MDS : 132.00 lb/psi²  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.6 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : JR. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (REG 2)

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 71474

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 PRECISO. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO DE RECEBÍO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

DISPENSADO AUTORIZADO POR JAMET VÉSGICA ARANDA ARELAS

Fin de página

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

Cel. 962878860 - 964482588 - 964986015

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADHESIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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° 00314425 con Resolución N° 007384-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Hélio de página

EXPEDIENTE N° : 5209-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(1) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.104	23.36	7.79
0.308	69.18	23.06
0.560	125.91	41.97
0.751	168.74	56.35
0.998	224.35	74.78
1.191	267.77	89.26
1.602	360.09	120.03
1.979	444.94	148.31
2.239	503.27	167.76
2.422	544.37	181.46

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.980	220.21	73.41
1.442	324.18	108.06
1.967	442.18	147.39
2.810	631.74	210.87
3.844	862.22	283.07
4.290	963.56	314.52
4.862	1093.17	354.17
5.176	1163.65	387.88
5.843	1313.40	437.80
6.369	1431.71	477.24

ESPECIMEN III (95)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.901	427.36	142.45
2.858	642.48	214.16
3.818	858.36	286.12
4.400	989.18	328.33
5.246	1179.38	393.13
6.053	1360.71	453.57
7.446	1678.78	559.91
9.200	2068.15	689.38
10.406	2339.26	779.75
11.256	2520.33	843.44

C.H.	DENS. SECA
3.700	2.082
6.717	2.075
8.299	2.113
9.606	2.082



N° GOLPES	% CBR (0,1 *)	% CBR (0,2 *)	D.S.
12.0	5.6	8.0	1.917
26.0	18.1	20.3	2.005
35.0	32.0	34.9	2.114



MDS	132.0	2.114
95%MDS	125.4	2.009
CBR AL 100% : 33.0 / 34.9		
CBR AL 95% : 18.5 / 20.4		

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ESTACIÓN 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 JHNET YÉSSICA ANDRA ASES

INGENIEROS CIVILES QUÍMICA Y GEOTÉCNICA S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

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

Cel. 992878860 - 964483688 - 964969616

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (Sede 1) y N° 2948 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUBICOS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS SPT, DPL, DNH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MARGERAS INITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5289-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

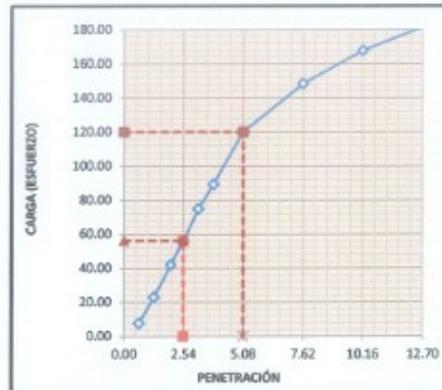
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(1) (0.00 m a 0.50 m)

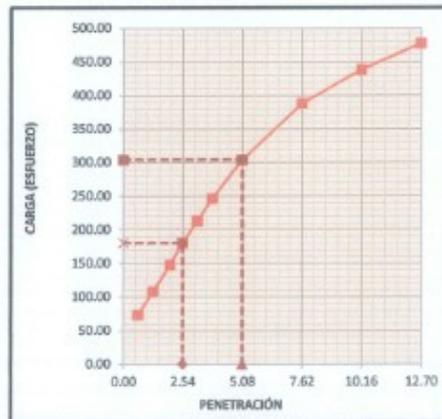
PENETRACIÓN

13 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.104	23.4	3.00	7.79	0.63
	0.308	69.2	3.00	23.06	1.27
	0.560	125.9	3.00	41.97	1.99
	0.751	168.7	3.00	56.25	2.50
	0.998	224.4	3.00	74.78	3.17
	1.191	267.8	3.00	89.26	3.81
	1.502	340.1	3.00	110.03	4.72
	1.979	444.9	3.00	148.31	7.62
	2.239	503.3	3.00	167.76	10.16
2.422	544.4	3.00	181.46	12.70	



PENETRACIÓN

26 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.900	202.2	3.00	73.41	0.63
	1.442	324.2	3.00	108.06	1.27
	1.967	442.2	3.00	147.39	1.99
	2.410	541.7	3.00	180.57	2.50
	2.844	639.2	3.00	213.07	3.17
	3.290	739.6	3.00	246.52	3.81
	4.062	913.1	3.00	304.37	4.72
	5.176	1163.7	3.00	387.88	7.62
	5.843	1313.4	3.00	437.80	10.16
6.369	1431.7	3.00	477.24	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NOMBRES 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 YESSICA ANGAS ARDAS

INGENIERO EN CIVIL - INGENIERO S.A.C.  
**J.P.T. DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70409

Página de 7

Email: grupocentauruingenieros@gmail.com Web: http://centauruingenieros.com/ Facebook: centauru ingenieros

Cel. 982875869 - 964483588 - 964998815

Av. Mariscal Castilla N° 2980 (Sede 1) y N° 2948 (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: grupocentauruingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS GÜNGBOR EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DR, CPT
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/D50-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 4 de 7

EXPEDIENTE N° : 5289-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

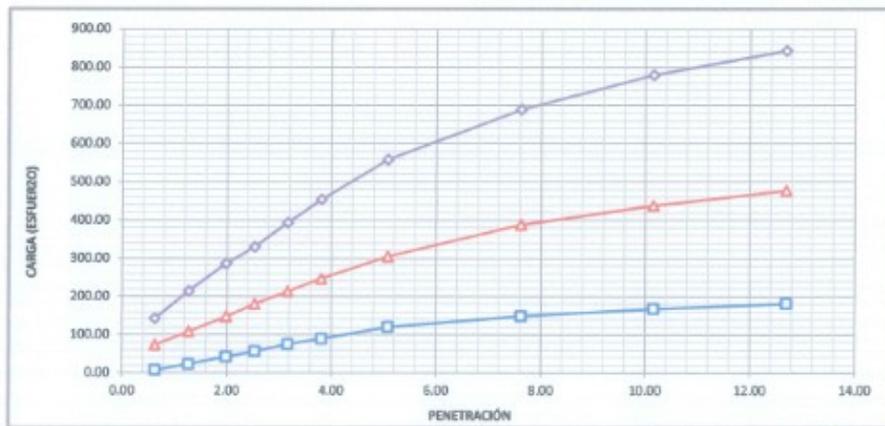
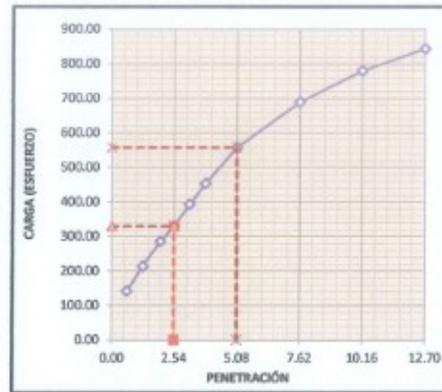
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(1) (0.00 m a 0.50 m)

Pág. 4 de 7

PENETRACIÓN

SE GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	1.901	427.4	3.00	142.45	0.63
	2.858	642.5	3.00	214.16	1.27
	3.818	858.4	3.00	286.12	1.99
	4.400	989.2	3.00	329.75	2.31
	5.246	1179.4	3.00	393.13	3.17
	6.053	1360.7	3.00	453.57	3.81
	7.496	1673.9	3.00	557.96	4.79
	9.200	2068.2	3.00	689.38	7.62
	10.406	2339.3	3.00	779.75	10.16
	11.256	2520.3	3.00	843.44	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 VÉSCERA ARANDA ARZAS

INGENIEROS EN SISTEMAS DE CALIDAD INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 10480

Pág. 4 de 7

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 982575860 - 964483088 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 2950 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASPIRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, DPL, CPMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00154425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

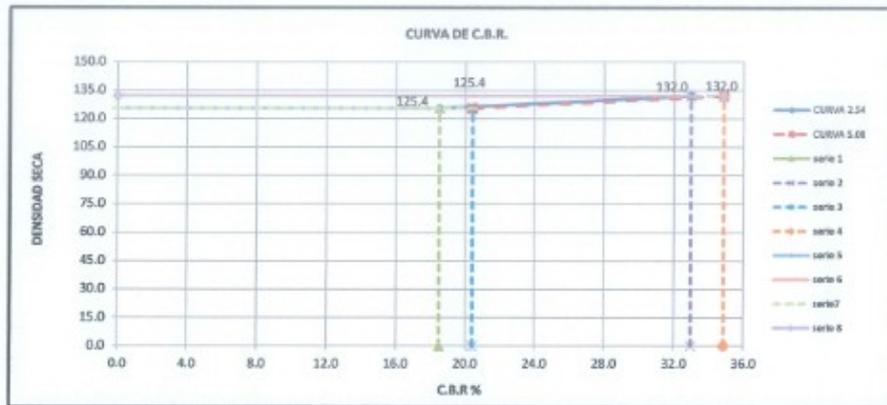
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(1) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANEJA AREAS

INFORME AUTORIZADO POR  
**JANET YÉSSICA ANEJA AREAS**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ING. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70480

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 BPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN CUMANTINAS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5269-2023-AS

PETICIONARIO : IMCH. YAZMÍN DE LA CRUZ ZEREMIAS

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com

PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

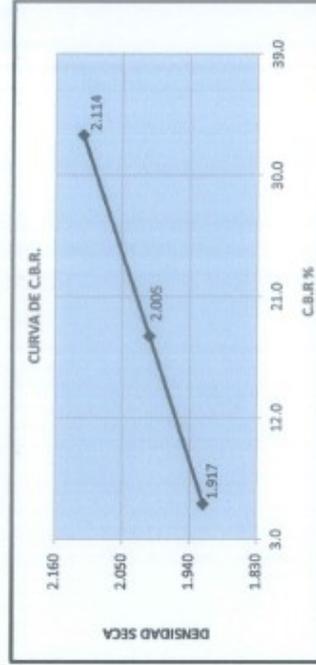
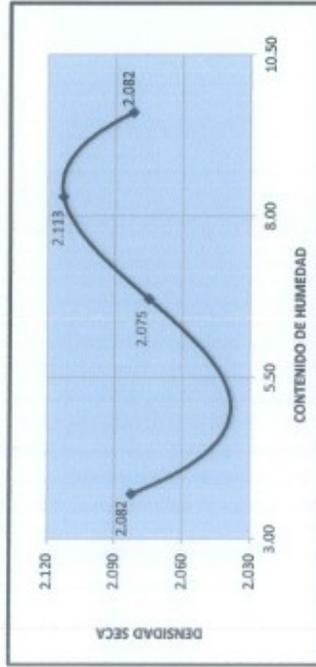
FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023

FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-134-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(1) (0,00 m a 0,50 m)



HC-AS-040-REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 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 DEL Y CADA SE MUESTRAN LOS RESULTADOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 INFORME AUTORIZADO POR JIMET YESSICA ANDREA ANSAE

Ing. Vilma Poma Duran  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Vilma Poma Duran  
 JEFE DE LABORATORIO

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

Cel. 992875860 - 864483588

Av. Mariscal Castilla N° 3940 (Sudo 1) y N° 3948 (Sudo 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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTs
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMENSIONALES
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(1) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.114 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	33.0	2.114	0.10	100.00	33.0	34.9
2	26.00	18.1	2.005	0.10	95.00	18.5	20.4
1	12.00	5.6	1.917				

	ESPECÍMEN N° 1	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 3
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.11	2.00	1.92
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	15 GOLPES		35 GOLPES		55 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.029	0.023	0.056	0.044	0.072	0.057

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANAYA ARMAS

Fin de página  
 INGENIERO GENERAL DE SUELOS Y AGUAS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CEB  
 CIP. 70469

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

Cel. 992876880 - 964483588 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 384B (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-141



INFORME DE ENSAYO

Expediente: 4880-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-10-13

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)  
Proyecto: **FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO**

Datos del cliente  
NACH, YAGHIN DE LA CRUZ BERMEJAS

Ubicación: **PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN**

Contacto: [jamie7294@gmail.com](mailto:jamie7294@gmail.com)

Atención: **UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)  
Código: **SC-NI(2) (0.00 m a 0.50 m)**  
Suelos: **CALICATA**  
Profundidad (m): **1.00**  
No. de muestra: **03**  
Fecha de muestreo: **2023-10-05**  
Otra referencia: **UBICACIÓN: 3E, LAS BETANAS - CASAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8054901 E 475307**

Datos de la muestra recibida  
Código de trabajo: **P-434-2023**  
Tipo de muestra: **MUESTRA ALTERADA**  
Materia: **SUELO**  
Presentación: **EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO**  
Fecha de recepción: **2023-10-09**  
Cantidad aprox. (kg): **400.0**

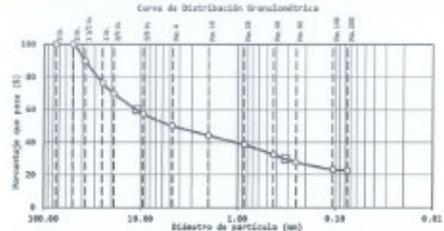
Este informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio de Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

NTP 330.120:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz ASTM	Apertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	89.6
1 in.	25.0	76.5
3/4 in.	19.0	69.7
3/8 in.	9.50	57.5
No. 4	4.75	50.1
No. 38	3.80	44.1
No. 20	0.85	38.4
No. 40	0.425	32.4
No. 60	0.250	27.8
No. 140	0.106	23.1
No. 200	0.075	22.7

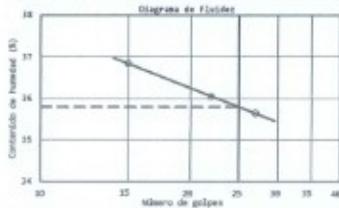
Tamaño máximo: 2 in.

Proporciones (%):  
Grava: 49.80  
Grava gruesa: 30.30  
Grava fina: 19.50  
Arenas: 37.43  
Arenas gruesas: 5.59  
Arenas finas: 31.60  
Finos: 22.69  
Partículas granulares sub redondeadas

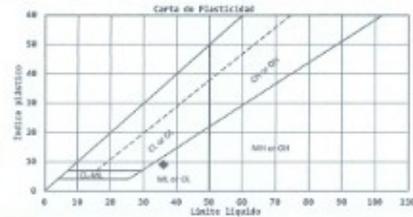


NTP 330.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40] [685]



Límite líquido: 36  
Límite plástico: 27  
Índice plástico: 9



NTP 330.134:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, UCS)

Proporciones definidas: Grava: 49.80 % Arena: 27.43 % Finos: 22.69 %  
Diámetros calculados: D60: 10.97 mm D30: 0.701 mm  
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: **GM**  
Nombre de grupo: **Grava limosa con arenas**

NTP 330.135:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte

Grava: 56 % Arena: 21 % Finos: 23 %  
Material: **Granular**  
Clasificación de grupo: **A-2-4(0)**  
Calificación como subrasante: **Excelente a bueno**

Notas:  
Ensayos realizados entre el 11/10/2023 y el 13/10/2023. Condiciones ambientales: 23.2 °C y 225 HR  
HC-AS-056 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 antes de los firmantes de INAC y INAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.  
Laboratorio - Sede 1  
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tumbo, Huancayo - Junín  
Cajamarca (+51) 982878888  
Email: grupo@centauroingenieros@gmail.com

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

**Jefe de Laboratorio**  
Ing. Víctor Peña Dueña  
CIP 70469

Fin del informe



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°** : 4796-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 19 DE OCTUBRE 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 DEL MUESTREO** : 08 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 11 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 12 DE OCTUBRE DEL 2023  
**CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
**MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TUBADO	SONDIO	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-434-2023	CALICATA	SG-M1(2) (0.00 m a 0.50 m)	UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	7	110 °C a 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 : 23.9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 25%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

ING. VICTOR PEÑA DUEÑA  
 GERENTE GENERAL  
 GIRA 70466

**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

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

Cel. 992875860 - 964483583 - 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2015-025-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

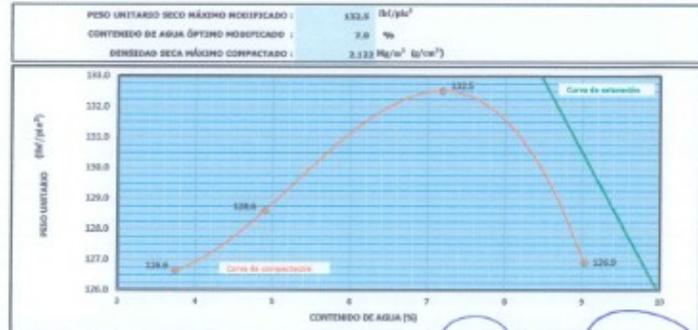
EXPEDIENTE N°	: 4756-2023-AS
PETICIONARIO	: DACIL YAZMÉN DE LA CRUZ ZEREDIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: juanes729@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES INCIENDE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 19 DE OCTUBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-434-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: 90-M1(2) (5,00 m x 0,30 m)	FECHA DE MUESTREO	: 08 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 12 DE OCTUBRE DEL 2023	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 13 DE OCTUBRE DEL 2023
PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAMA CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: H 864496 E 475587	PROFUNDIDAD DE CALECATÁ	: 1,00 m		
MUESTRA PROPORCIONADA	: PETICIONARIO				

NTP 339.141: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN·m/m<sup>3</sup> (36 000 pie·lib/pe<sup>3</sup>)) MÉTODO C

Procedimiento utilizado	C	Clasificación de material (Referenciado del especifico 4800-3023-06)	GH - GRASA LIGERA CON ARENA					
Método de preparación	SECO	(*) Método para hallar la Gravedad específica	DISEÑO DE DOS MUESTROS DE LA MISMA Humedad y Tercer		(*) Humedad específica	2,87		
Descripción del pédon	NORMAL	Corrección de asentamiento (%)	NO	-	Grava tamaño (%)	-		
Peso de capas	5,00	Alteza de caída del golpe (cm)	45,72	Masa del golpe (kg)	4,54	Volumen del molde (m <sup>3</sup> )	2,127	
Energía de Compactación modificada (kg·cm/m <sup>3</sup> )	20,3	Número de golpes/capa	56,00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	7252,00		1371,50		1615,50	7660,00		
Masa del molde (g)	2775,50		2775,50		2775,50	2775,80		
Masa del suelo húmedo compactado (g)	4477		4586		4863	4718		
Densidad húmeda (Mg/m <sup>3</sup> )	2,109		2,163		2,275	2,254		
Relaciones N°	K-1	K-31	H-23	Tb-05	Tb-05	Xb-1	H-30	T-2
Masa del recipiente (g)	99,80	91,50	94,00	97,00	94,00	107,33	105,30	107,50
Masa del suelo húmedo + tara (g)	644,20	643,00	667,00	666,00	666,00	640,33	764,30	672,00
Masa del suelo seco + tara (g)	423,70	423,70	423,70	423,70	423,70	423,70	423,70	423,70
Masa del agua (g)	22,50	22,30	23,30	24,30	24,30	24,50	49,60	48,30
Masa del suelo seco (g)	549,20	521,40	500,40	497,40	503,40	498,20	546,40	517,70
Contenido de agua (%)	3,86	3,43	4,61	4,99	4,99	6,92	9,03	9,04
Procentaje de contenido de agua (%)	3,74		4,50		4,48	7,29		9,03
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m <sup>3</sup> )	2,829		2,860		2,823		2,833	
Peso Unitario seco (kg/pe <sup>3</sup> )	126,6		126,6		126,6		126,9	
Contenido de agua adicionado (%)	2		4		8		8	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO C		
TAMÑO	PARCIAL HUMEDAD (%)	PMH (%)
1"	0,30	100,00
2"	0,30	100,00
3/4"	0,30	100,00
3/8"	28,82	73,10
1/4"	17,00	35,50
<1/4"	55,59	0,00



CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
1	

\* PRAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: MINA H. OSL (DESI, "FUNDAMENTO DE DISEÑO DE CONSTRUCCIONES") Tercer Edición.  
 \*\* CORRECCIÓN EN BASE A LA AREA O AL AREA O AL AREA NO DE ENCUESTA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.  
 ADICIONALES, EXCLUSIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO NO APLICAN.  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 47%  
 AREA DONDE SE REALIZÓ EL PRAYO : CAROL. 81 Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. PARISCAL CASTELA Nº 2948 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (DESI)  
 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 RESPONSABLES, PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, PESO DEL MUESTREO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ SER UTILIZADO COMO UNA CERTIFICACIÓN DEL LABORATORIO, SINO QUE LA REPRESENTACIÓN DE LA MUESTRA DEBE SER TOTALMENTE.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LOS MUESTROS Y A LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS POR EL CLIENTE EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-040 REV. 02 FECHA: 2022/07/05  
 IMPRIME APROBADO POR JAREY YESSICA AREZA NGAO

ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS  
 INGENIERO CIVIL  
 (R.P. 10466)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ESTIMACIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS WBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114423 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S290-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(2) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	7.743	4.858	7.190
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL HOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8520	8860	8001	8456	9168	9475
Masa del molde	3778.5	3778.5	3015.5	3015.5	3909.0	3909.0
Masa del suelo húmedo	<b>4741.5</b>	<b>5090.5</b>	<b>4985.5</b>	<b>5440.5</b>	<b>5259.0</b>	<b>5566.0</b>
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.047	2.198	2.153	2.349	2.271	2.403
% de humedad	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Densidad seca	1.913	2.054	2.017	2.185	2.127	2.286
Tara N°	K-2	H-15	X-24	X-25	CEN-31	CEN-43
Tara + suelo húmedo	925.00	856.00	951.00	896.20	851.13	700.00
Tara + suelo seco	870.15	769.10	895.50	804.00	800.60	630.00
Masa del agua	54.85	86.90	55.50	92.20	50.53	70.00
Masa de la tara	85.50	91.20	102.50	79.50	78.60	85.00
Masa del suelo seco	784.65	677.90	793.00	724.50	722.00	545.00
% de humedad	6.99	12.82	7.00	12.73	7.00	12.84

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.65 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 18.22 %  
 MDS : 132.50 lb/yk<sup>2</sup>  
 OCH : 7.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS SI Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3048 - EL TIBBO - HUANCAYO (SEDE 2)

*(Firma manuscrita)*  
 CENTRO CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 R.P. 70189

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 ELABORA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TN1 Y CONO DE RECEPCIÓN LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

REPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AMEDA ARIBAS

Fin de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMANITARE
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS R50/J



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° : 5290-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(2) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.103	23.13	7.71
0.305	68.51	22.84
0.555	124.69	41.56
0.741	167.11	55.70
0.988	222.18	74.06
1.180	265.18	86.39
1.585	356.61	118.87
1.960	440.63	146.88
2.217	498.40	166.13
2.398	539.10	179.70

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.920	218.16	72.70
1.428	321.04	107.01
1.948	437.90	145.97
2.396	536.88	178.81
2.816	633.04	211.01
3.258	732.40	244.13
4.023	908.26	301.43
5.126	1152.39	384.13
5.786	1300.69	433.56
6.307	1417.86	472.62

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.883	423.22	141.07
2.830	636.26	212.09
3.781	850.05	283.35
4.358	979.61	325.51
5.196	1167.97	389.32
5.994	1347.54	449.18
7.374	1657.98	552.59
9.111	2048.14	682.71
10.305	2316.62	772.21
11.147	2505.84	835.28

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.6	7.9	1.913
26.0	17.9	20.1	2.012
55.0	32.7	34.5	2.122



MDS	132.5	2.122
95%MDS	126.9	2.016

3.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")	
CBR AL 100%	32.7	34.5
CBR AL 95%	18.2	20.1

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 EMPRESA QUE LO 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARGAZ

Inicio de página

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 ING. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 Nº 7444

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

Cel. 962875889 - 964463588 - 964986615

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASFALTOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROJAS
- ENSAYOS DUMCOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPT

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS NIEU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S290-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

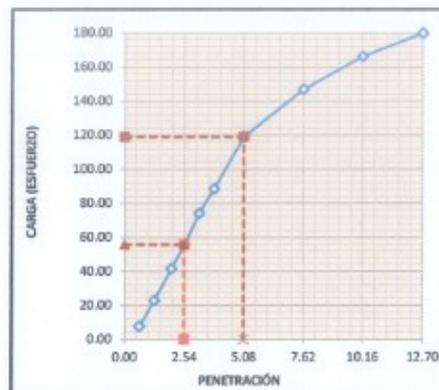
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(2) (0.00 m a 0.50 m)

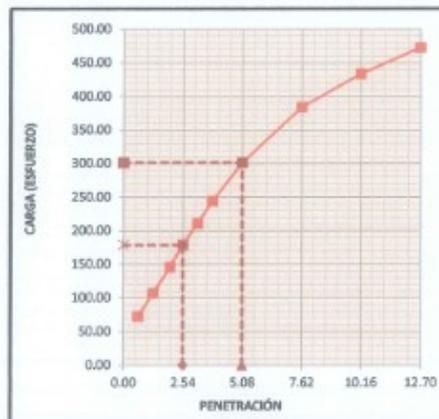
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.103	23.1	3.00	7.71	0.63
	0.305	68.5	3.00	22.84	1.27
	0.555	124.7	3.00	41.56	1.99
	0.763	167.1	3.00	55.70	2.51
	0.988	222.2	3.00	74.06	3.17
	1.180	265.2	3.00	88.39	3.81
	1.386	306.8	3.00	108.87	4.50
	1.960	440.6	3.00	146.88	7.62
	2.217	498.4	3.00	166.13	10.16
	2.398	539.1	3.00	179.70	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
24 GOLPES	0.970	218.1	3.00	72.70	0.63
	1.428	321.0	3.00	107.01	1.27
	1.948	437.9	3.00	145.97	1.99
	2.386	536.5	3.00	178.83	2.51
	2.816	633.0	3.00	211.01	3.17
	3.258	732.4	3.00	244.13	3.81
	4.021	904.3	3.00	301.43	4.50
	5.126	1152.4	3.00	384.13	7.62
	5.786	1300.7	3.00	433.56	10.16
	6.307	1417.9	3.00	472.62	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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 INGENIERA YÉSSICA AMEGA ARBAS

INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 75423

Fin de página

Email: grupocentauringenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 992875888 - 964483588 - 964986055

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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: grupocentauringenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARRIBADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT., DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMENSIONAL
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00314425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 6 de 7

EXPEDIENTE N° : 5290-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

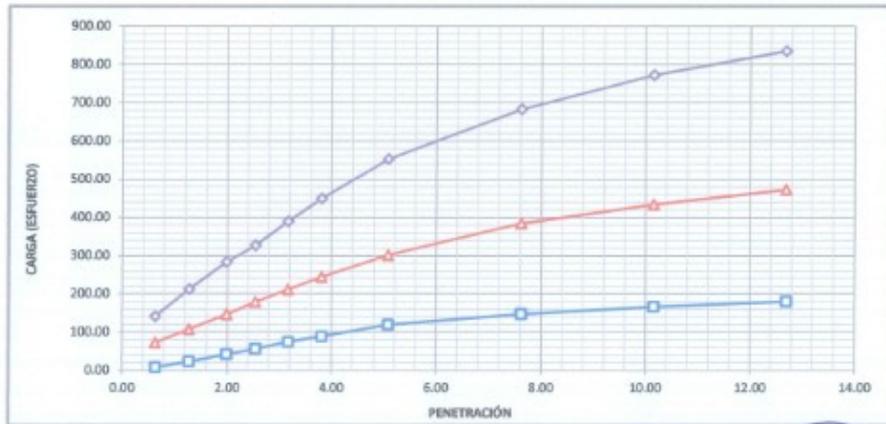
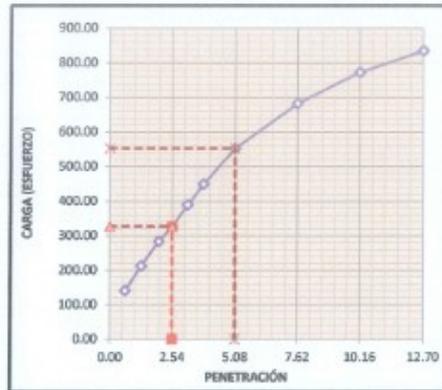
Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(2) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

SG CONGRES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	1.883	423.2	3.00	141.07	0.63
	2.830	636.3	3.00	212.09	1.27
	3.781	850.1	3.00	283.25	1.99
	4.738	1073.6	3.00	356.54	2.71
	5.196	1168.0	3.00	389.32	3.17
	5.994	1347.5	3.00	449.18	3.81
	7.374	1657.8	3.00	552.55	4.68
	9.111	2048.1	3.00	682.71	5.62
	10.305	2316.6	3.00	772.21	6.16
	11.147	2505.8	3.00	835.28	6.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARANDA ARASA

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 71575

Página 6 de 7

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN APROADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RIGIDAS
- ENSAYOS DUREZAS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPT

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION GRANULOMETRIA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRIALADO DE MUESTRAS ARETU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

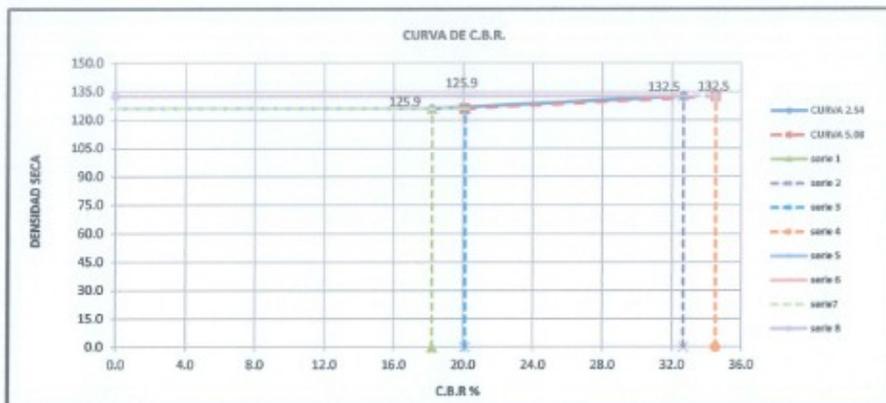
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREKIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yuzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(2) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PRESENTA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE. LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARIZA ARIZA

ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS  
 JEFE DE LABORATORIO  
 INGENIERO C.B.R.  
 Nº 70124

Fin de página

Email: grupocentauruingenieros@gmail.com Web: http://centauruingenieros.com/ Facebook: centauru Ingenieros

Cel. 992876860 - 964483508 - 964866015

Av. Mariscal Castilla Nº 3960 (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: grupocentauruingenieros@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 GEOTÉCNICOS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5200-2023-AS

**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS

**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jaymih7294@gmail.com

**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO

**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

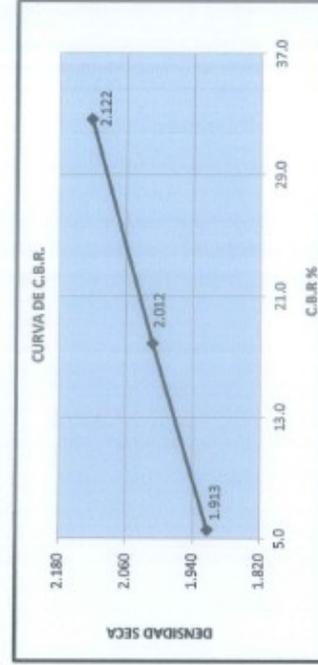
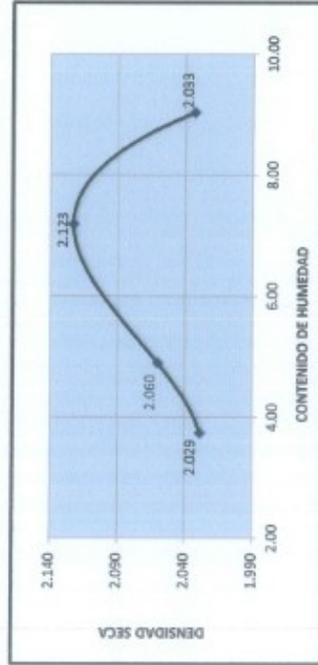
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023

**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SG-M1(2) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 - REV.03 - FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPROBADO CON NORMAS DE PRODUCTORES O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO INICIA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LOS MUESTRAS Y COMO SE MENCIONA LOS CUÉLPO FUE PREPARADO POR EL CUÉLPO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR: JHET YÉSSICA ANDRA ARSUS

**YESSICA ANDRA ARSUS**  
 Ing. Yessica Andra Arsus  
 Calle Pisco, Duenhas  
 Call. 7048

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

Tel. 992875860 - 964483688

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocebsuroingenieros@gmail.com](mailto:grupocebsuroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(2) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.132 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	7.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	32.7	2.132	0.30	100.00	32.7	34.5
2	26.00	17.9	2.012	0.30	95.00	18.2	20.1
1	12.00	5.6	1.913				

	ESPECÍMEN N° 1	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.01	1.91
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	0.030	0.024	0.057	0.045	0.075	0.059

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ARGAS

Fin de página  
  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 17889

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

Col. 992875860 - 994483588 - 994966015

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

Expediente: 5274-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-11-30

Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)  
Proyecto: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES USANDO EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
Ubicación: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

Datos del cliente  
NACH. YAJÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
Contacto: jaymin7294@gmail.com  
Atención: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

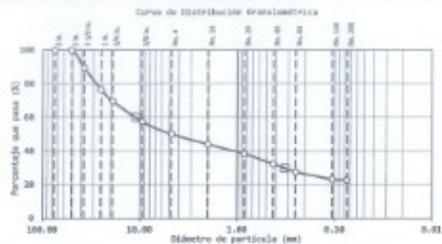
Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)  
Código: 56-MI(3) (0.00 m a 0.50 m)  
Sondeo: CALICATA  
Profundidad (m): 1.00  
No. de muestra: 01  
Fecha de muestreo: 2023-10-06  
Otra referencia: UBICACIÓN: JM. LAS PETAQUEAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8884961 E 475587

Datos de la muestra recibida  
Código de trabajo: P-034-2023  
Tipo de muestra: MUESTRA ALTERADA  
Material: SUELO  
Presentación: EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO  
Fecha de recepción: 2023-10-09  
Cantidad aprox. (kg): 400.0

NTP 309.128:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

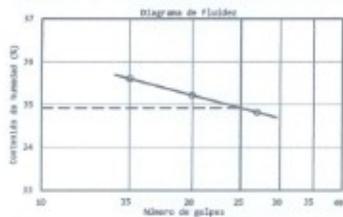
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	100.0
1 1/2 in.	37.5	89.6
1 in.	25.0	76.4
3/4 in.	19.0	69.6
3/8 in.	9.50	57.4
No. 4	4.75	50.0
No. 20	2.00	44.1
No. 20	0.85	38.3
No. 40	0.425	32.4
No. 60	0.250	27.8
No. 140	0.106	23.1
No. 200	0.075	22.6

Tamaño máximo: 2 in.  
Proporciones (%):  
Grava: 49.97  
Grava gruesa: 36.37  
Grava fina: 19.60  
Arena: 27.39  
Arena gruesa: 5.97  
Arena media: 11.08  
Arena fina: 9.74  
Fines: 22.64  
Partículas granulares sub redondeadas

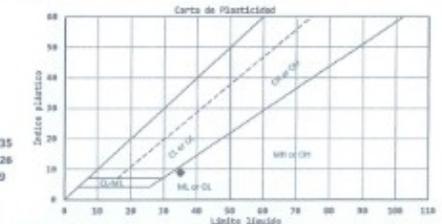


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 60%]



Límite líquido: 35  
Límite plástico: 26  
Índice plástico: 9



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

Proporciones definidas: Grava: 49.97 % Arena: 27.39 % Fines: 22.64 %  
Diámetros calculados: D<sub>60</sub>: 13.018 mm D<sub>30</sub>: 0.824 mm  
Coeficientes calculados: C<sub>u</sub>: --- C<sub>c</sub>: ---  
Símbolo de grupo: GM  
Nombre de grupo: Grava lixosa con arena

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

Grava: 50 % Arena: 21 % Fines: 23 %  
Material: Granular  
Clasificación de grupo: A-2-4(0)  
Calificación como subrasante: Excelente a buena

**INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
N° 73488

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.

Notas:  
Ensayos realizados entre el 14/11/2023 y el 15/11/2023. Condiciones ambientales: 16.7 °C y 48% 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 INAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.  
Laboratorio - Sede 1  
Av. Mariscal Castilla N° 2058, El Tambo, Huancayo - Junín  
Celular: (+51) 980079888  
Email: grupocentauroingenieros@gmail.com

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



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°** : 5267-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 20 DE NOVIEMBRE 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 DEL MUESTREO** : 08 DE OCTUBRE DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 13 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SOMBEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROVENIENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-434-2023	CALICATA	SG-M1(3) (0.00 m a 0.50 m)	UBICACIÓN: JR. LAS RETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	7	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 : 16.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 58%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA 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 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 PROPORCIONADOS 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 Dueña  
 INGENIERO CIVIL

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

Col. 992975880 - 964483588 - 964988015

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 INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2015-050-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 3

EXPEDIENTE N°	: 5298-2023-AS
PETICIONARIO	: DACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JIREMIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jayma7204@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, RESIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023

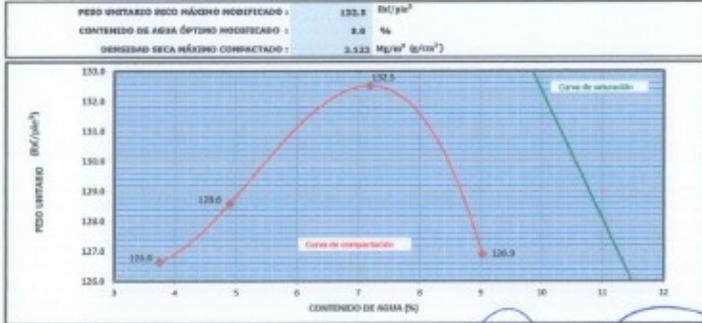
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-024-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: SG-H1C7 (3.60 m x 0.50 m)	FECHA DE MUESTREO	: 08 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: JR. LAS BETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: H 8664661 S 4732507	FECHA DE CURACIÓN DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALCATA	: 1,00 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/m<sup>3</sup> (56 000 pie·lb/ft<sup>3</sup>))

Procedimiento utilizado	C	Clasificación de material (afortalecido del exponente RZF0-2023-AS)	GM - GRAVA FINA CON ARENA					
Método de preparación	STCO	(*) Método para hallar la gravedad específica	DISEÑO DE 200 VOLUMENES DE 1000 CM <sup>3</sup> (1 litro)					
Descripción del plátano	NATURAL	Corrección de saturación (%)	80			2.67		
Nº de capas	5.00	Altera de modo del plátano (mm)	45.72	Masa del plátano (kg)	4.54	Volumen del molde (m <sup>3</sup> )	1,127	
Energía de Compactación modificada (kN/m <sup>3</sup> )	27.3	Número de golpes/capa	56.00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	7252.69		7275.53	7635.80		7699.06		
Masa del molde (g)	2775.59		2775.59	2775.59		2775.59		
Masa del suelo húmedo compactado (g)	4477		4904			4923		
Densidad húmeda (Mg/m <sup>3</sup> )	2.055		2.161		2.275	2.284		
Recipiente N°	6-1	6-31	6-53	7H-05	7H-05	20-1	21-16	7-3
Masa del recipiente (g)	95.66	91.50	94.88	87.00	88.06	137.56	135.00	137.56
Masa del suelo húmedo + tara (g)	609.50	543.80	487.00	928.83	693.00	540.39	264.00	472.00
Masa del suelo seco + tara (g)	544.30	513.70	459.00	594.30	647.00	536.06	714.40	625.26
Masa del agua (g)	21.20	29.30	27.20	26.80	43.00	34.50	49.60	46.80
Masa del suelo seco (g)	549.80	512.20	505.80	497.30	563.00	490.50	549.40	517.76
Contenido de agua (%)	3.85	3.62	4.81	4.59	7.46	5.82	6.23	9.04
Procedo de contenido de agua (%)	3.74		4.50		7.19		6.93	
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m <sup>3</sup> )	2.029		2.069		2.123		2.023	
Peso Unitario seco (lb/ft <sup>3</sup> )	135.4		139.4		132.5		136.9	
Contenido de agua adicionado (%)	2		4		5		6	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO: C		
TIPO	MARCA	PESO (%)
3"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	26.82	75.18
Nº4	27.80	55.50
<Nº4	55.59	8.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
1	



\* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAGA H. GIL, (2012). "INGENIEROS DE INGENIERIA DE CONSTRUCCIÓN" Tercer Edición.  
 \*\* COMISIÓN EN BASE A LA Ley N° 4738 - EL COMITÉ DE EMERGENCIAS DENTRO DEL ALCAZAR DE LA NARRA ARGENTINA.

ACCIONES, OBSERVACIONES O EXCEPCIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE	: 18.2 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 47%
AGUA BOMBEA SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SUELOS ES Y CONCRETO
UBICACIÓN DEL LABORATORIO	: AV. MARISCAL CASTELLA Nº 2948 - EL TAMBO - HUANCAYO (0502 2)

ENSAYOS E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO:

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE 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, PROVENIENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE 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 MUESTREO O COMO CERTIFICADO DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRERA QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS DATOS RELACIONADOS SOBRE LOS MUESTREOS DEL Y COMO SE EXPUSO LOS RESULTADOS MODIFICADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IC-040-REV.03 FECHA: 2023/10/31

FORME APTOSIDAD PARA INMET-0001CA ANEA ANEA

**ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCCAS
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPHE
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DIAMETRINALES
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S291-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(3) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 05 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.898	7.190
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL HOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8452	8721	8001	8425	9409	9732
Masa del molde	3579.5	3579.5	2915.5	2915.5	4101.0	4097.0
Masa del suelo húmedo	4873.5	5142.5	5085.5	5509.5	5308.0	5635.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.104	2.220	2.196	2.379	2.292	2.433
% de humedad	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Densidad seca	1.948	2.095	2.033	2.203	2.122	2.253
Tara N°	L2Y-12	S-12	L4-10	L2-10	TG-10	CEN-31
Tara + suelo húmedo	908.50	886.50	866.00	913.50	733.81	736.11
Tara + suelo seco	847.40	792.50	808.60	817.10	686.95	680.13
Masa del agua	61.10	93.90	57.40	96.40	46.86	75.98
Masa de la tara	84.00	89.00	90.50	85.50	101.31	105.61
Masa del suelo seco	763.40	703.50	718.10	731.60	585.64	574.52
% de humedad	8.00	13.30	7.99	13.18	8.00	13.22

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.43 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 18.13 %  
 MDS : 132.50 lb/pla<sup>2</sup>  
 OCH : 8.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS BL Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 2048 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INSTRUMENTOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN EL  
**LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 Ingeniero Civil  
 DPL. TORRE

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 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 DEBERN 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.03 FECHA: 2023/10/31

REPORTE AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA ARASA

Fin de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS DE CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE RIGIDEZ
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DRAMÁTICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RESU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-2023-AS  
 PETICIONARIO : IACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(3) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.102	22.97	7.66
0.303	68.04	22.60
0.551	123.83	41.28
0.738	165.96	55.32
0.982	220.66	73.55
1.172	263.36	87.79
1.575	351.16	110.05
1.947	437.61	145.87
2.202	494.98	164.99
2.382	535.41	178.47

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.384	86.60	27.20
1.418	318.84	105.28
1.935	434.90	144.97
2.370	532.79	177.60
2.797	628.69	209.56
3.236	727.38	242.46
3.995	898.08	299.36
5.091	1144.48	381.49
5.746	1291.77	430.59
6.264	1408.13	469.38

N° GOLPES	% CBR (0.1 °)	% CBR (0.2 °)	D.S.
12.0	5.5	7.9	1.948
26.0	17.8	20.0	2.033
55.0	32.4	34.3	2.122



ESPECIMEN III (65)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.870	420.32	140.11
2.811	631.90	210.63
3.755	844.22	281.41
4.328	972.88	324.29
5.160	1159.96	386.65
5.953	1338.30	446.10
7.323	1646.20	548.73
9.048	2034.09	678.03
10.235	2300.73	766.91
11.070	2488.64	829.55

NDS	132.5	2.122									
95%NDS	128.9	2.016									
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2.54 mm (0.1 °)</th> <th>5.08 mm (0.2 °)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CBR AL 100%</td> <td>32.4</td> <td>34.3</td> </tr> <tr> <td>CBR AL 95%</td> <td>18.1</td> <td>20.0</td> </tr> </tbody> </table>				2.54 mm (0.1 °)	5.08 mm (0.2 °)	CBR AL 100%	32.4	34.3	CBR AL 95%	18.1	20.0
	2.54 mm (0.1 °)	5.08 mm (0.2 °)									
CBR AL 100%	32.4	34.3									
CBR AL 95%	18.1	20.0									

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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 AREDA ARJAS

Fin de página  
 INGENIERO INDUSTRIAL CENTRO ALTA CALIDAD S.A.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70469

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CIENTAURU 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, CPT, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 3 de 7

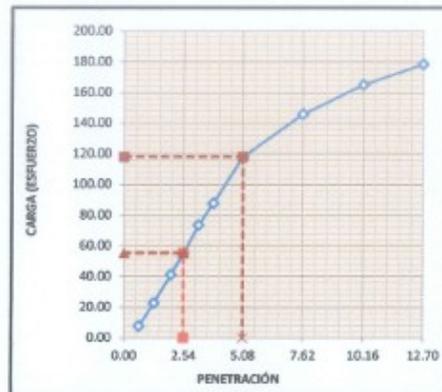
EXPEDIENTE N° : 5291-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzamin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CRR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(3) (0,00 m a 0,50 m)

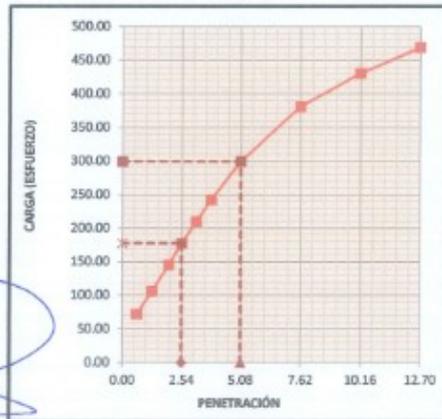
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
13 GOLPES	0.102	23.0	3.00	7.66	0.63
	0.303	68.0	3.00	22.68	1.27
	0.551	123.8	3.00	41.28	1.99
	0.736	166.0	3.00	55.32	2.56
	0.982	220.7	3.00	73.55	3.17
	1.172	263.4	3.00	87.79	3.81
	1.575	354.2	3.00	118.85	4.99
	1.947	437.6	3.00	145.87	7.62
	2.202	495.0	3.00	164.99	10.16
	2.382	535.4	3.00	178.47	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
28 GOLPES	0.964	216.6	3.00	72.20	0.63
	1.418	318.8	3.00	106.28	1.27
	1.935	434.9	3.00	144.57	1.99
	3.370	812.8	3.00	270.93	3.17
	2.797	628.7	3.00	209.56	3.81
	3.236	727.4	3.00	242.46	4.99
	3.995	898.1	3.00	298.36	7.62
	5.091	1144.5	3.00	381.49	10.16
	5.746	1291.8	3.00	430.59	12.70
	6.264	1408.1	3.00	469.38	15.24



*[Handwritten Signature]*  
**PEÑA DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 DPM 70401

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PREPUSO. 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAREY YÉSSICA AMEDA ARENAS

Pta de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELO
- ENSAYOS EN ADHESIVOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHB
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

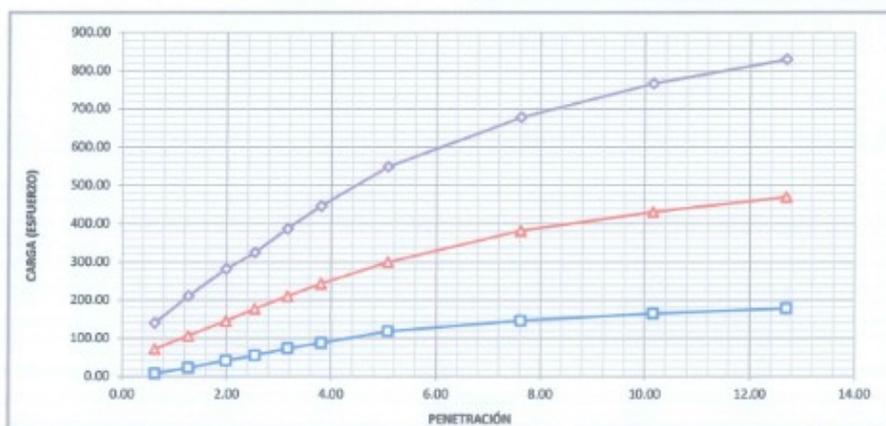
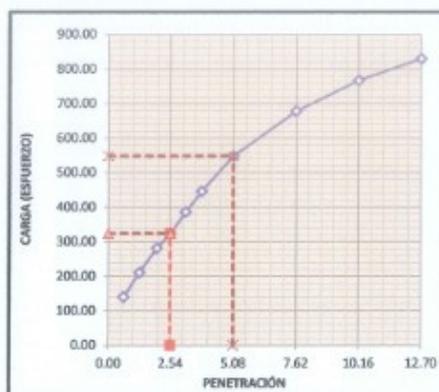
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(3) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

SE GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	1.870	420.3	3.00	140.11	0.63
	2.811	631.9	3.00	210.63	1.27
	3.755	844.2	3.00	281.41	1.99
	4.328	972.9	3.00	324.29	2.31
	5.160	1160.0	3.00	386.65	3.17
	5.953	1338.3	3.00	446.10	3.81
	7.323	1646.2	3.00	548.73	5.00
	9.048	2034.1	3.00	678.03	7.62
	10.235	2300.7	3.00	766.91	10.16
11.070	2488.6	3.00	829.55	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

REPORTE AUTORIZADO POR JHEIT YÉSSICA ANGA ARZAS

INGENIEROS GUSTAVO GARCÍA - JHEIT YÉSSICA ANGA ARZAS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 14000

Fin de página

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

Cel. 962875869 - 964463588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.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 APRIADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
  - SUELOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS PARTI



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

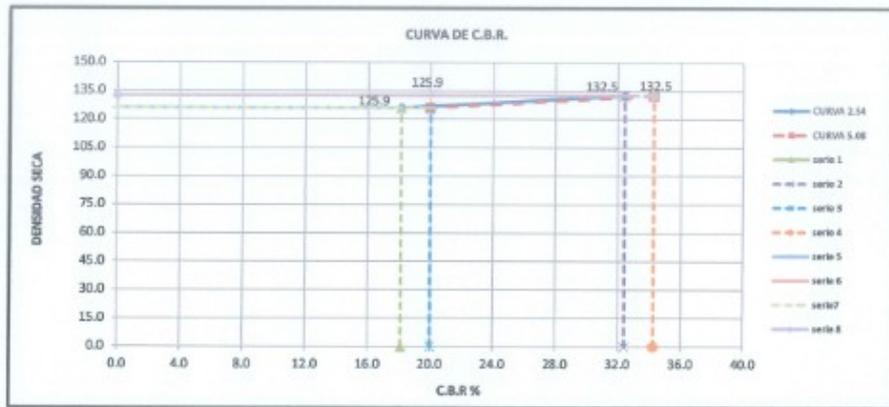
INFORME DE ENSAYO

Vicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jyzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(3) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JARRET YÉSSICA ANCA ARIZAS

Fin de página  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueña

**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 IN SITU



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° : 5291-2023-AS

PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com

PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO

UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

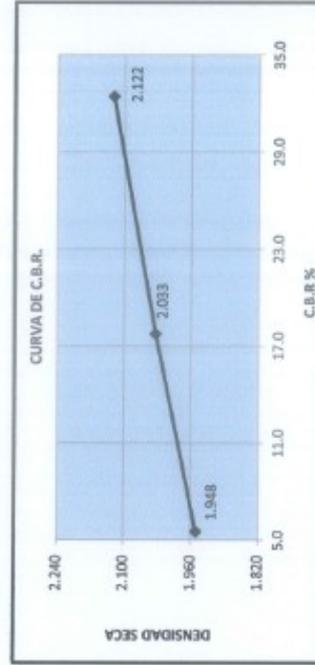
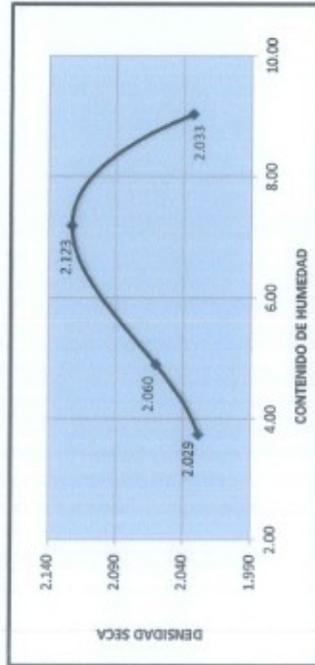
FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023

FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(3) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UN CERTIFICADO DE COMPROBADO 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 TOL Y COMO SE RECIBIÓ POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAIET YÉSSICA AMOYA ANJAS

*[Firma manuscrita]*  
**JAIET YÉSSICA AMOYA ANJAS**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 INGENIERO CIVIL

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

Cel. 952875860 - 954483688 - 954966015

Av. Mariacastilla 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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@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, DR-9

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO 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° : 5291-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(3) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.3")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	32.4	2.122	0.30	100.00	32.4	34.3
2	26.00	17.8	2.033	0.30	95.00	18.1	20.0
1	12.00	5.5	1.948				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.03	1.95
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HCAS	EXPANSION					
	35 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	0.039	0.031	0.084	0.066	0.099	0.078

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIO LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARZAS

Fin de página  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 Profesional

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros  
 Cel. 992878860 - 964483680 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUÁMPOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS MPL, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZNÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(4) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.828	7.190
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

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	8490	9839	7971	8426	9138	9445
Masa del molde	3748.5	3748.5	2985.5	2985.5	3879.0	3879.0
Masa del suelo húmedo	4741.5	6090.5	4985.5	5440.5	5259.0	5566.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.047	2.198	2.153	2.349	2.271	2.403
% de humedad	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Densidad seca	1.913	2.054	2.012	2.195	2.122	2.254
Tara N°	F-2	TH-15	TH-20	I-4	L12	E-4
Tara + suelo húmedo	895.00	826.00	921.00	866.20	821.13	670.00
Tara + suelo seco	840.15	739.10	865.50	774.00	770.60	600.00
Masa del agua	54.85	86.90	55.50	92.20	50.53	70.00
Masa de la tara	75.50	81.20	92.50	69.50	68.60	75.00
Masa del suelo seco	764.65	657.90	773.00	704.50	702.00	525.00
% de humedad	7.17	13.21	7.18	13.09	7.20	13.33

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.81 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 17.11 %  
 MDS : 132.50 kg/cm<sup>2</sup>  
 OCH : 7.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 1048 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

*(Firma manuscrita)*  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 CIP: 70489

MUESTRA 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 DEBE 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 ELABORA. 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.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR MARY HÉSSICA ARENAS

Página de página

Email: grupocentauringenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 992879860 - 964483588 - 964986016

Av. Mariscal Castilla N° 1050 (Sede 1) y N° 1048 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Iza Puerta de la U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DE BANCOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, OPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS DE FORTIFICACION
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMENSIONAL
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5290-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(4) (0.00 m a 0.50 m)

Fig. 2 de 7

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.103	23.24	7.75
0.306	68.83	22.94
0.557	125.28	41.76
0.747	167.80	55.97
0.993	223.23	74.41
1.185	266.43	85.81
1.594	358.29	119.43
1.969	442.71	147.57
2.227	500.74	166.91
2.409	541.64	180.55

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.975	219.13	73.04
1.435	322.55	107.52
1.957	439.96	146.65
2.398	539.00	179.67
2.829	636.01	212.00
3.273	735.84	245.28
4.042	908.54	302.85
5.150	1157.81	385.94
5.813	1306.80	435.60
6.337	1424.52	474.84

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.6	8.0	1.913
26.0	18.0	20.2	2.012
55.0	32.8	34.7	2.122



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.892	425.21	141.74
2.844	639.25	213.08
3.799	854.05	284.68
4.178	944.21	328.07
5.220	1173.46	391.15
6.023	1353.88	451.29
7.408	1665.17	555.12
9.154	2057.76	685.92
10.354	2327.51	775.84
11.199	2517.61	839.20

MDS	132.5	2.122
95%MDS	125.9	2.016

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	32.8	34.7
CBR AL 95%	17.1	19.0

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JIMMY YÉSSICA ANDRA ARIZA

Página 2 de 7

**LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.S.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Puelles**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70459

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

Cel. 992875880 - 964483688 - 964986916

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3968 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE ADOBEADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PIEDRAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH3
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN-SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : S290-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jezmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

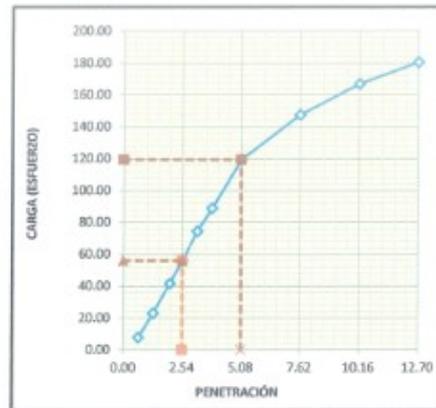
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(4) (0.00 m a 0.50 m)

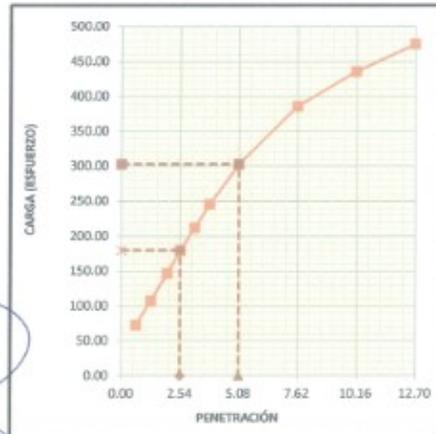
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
13 GOLPES	0.103	23.2	3.00	7.75	0.63
	0.306	68.8	3.00	22.94	1.27
	0.557	125.3	3.00	41.76	1.99
	0.747	167.9	3.00	55.97	2.54
	0.993	223.2	3.00	74.41	3.17
	1.185	266.4	3.00	88.81	3.81
	1.591	358.2	3.00	119.43	4.70
	1.959	442.7	3.00	147.57	5.81
	2.227	500.7	3.00	166.91	6.73
	2.409	541.6	3.00	180.55	7.50



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.975	219.1	3.00	73.04	0.63
	1.435	322.6	3.00	107.52	1.27
	1.957	440.0	3.00	146.65	1.99
	2.380	539.0	3.00	179.67	2.54
	2.829	636.0	3.00	212.00	3.17
	3.273	735.8	3.00	245.28	3.81
	4.042	908.5	3.00	302.85	4.70
	5.150	1157.8	3.00	385.94	5.81
	5.813	1306.8	3.00	435.60	6.73
	6.337	1424.5	3.00	474.84	7.50



Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 DPL 70489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARBY YÉSSICA ANDRA ARIAS

Página de 3

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

Cel. 962876860 - 964483588 - 964964015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambor - 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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICO EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN situ



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 067184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yajmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COBO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

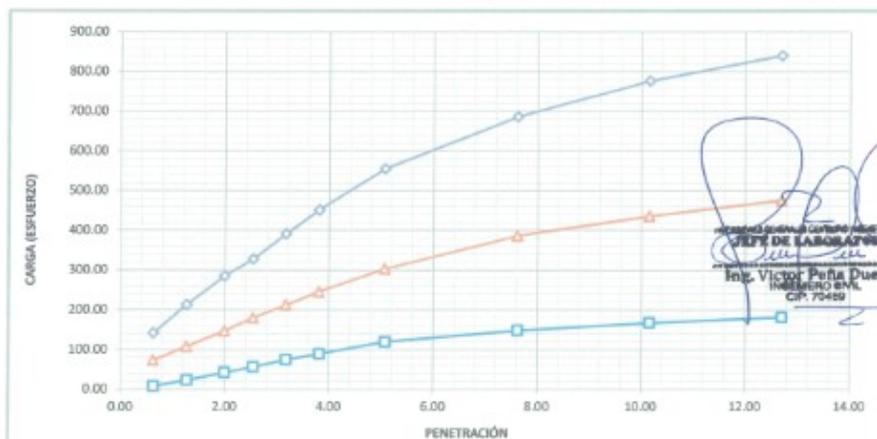
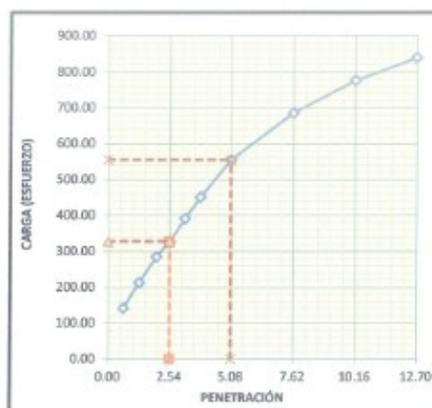
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(4) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
55 GOLPES	1.892	425.2	3.00	141.74	0.63
	2.844	639.3	3.00	213.08	1.27
	3.799	854.0	3.00	284.68	1.99
	4.778	1068.2	3.00	358.07	2.54
	5.220	1173.5	3.00	391.15	3.17
	6.023	1353.9	3.00	451.29	3.81
	7.408	1665.4	3.00	555.17	4.72
	9.194	2057.8	3.00	685.92	7.62
	10.354	2327.5	3.00	775.84	10.16
	11.199	2517.6	3.00	839.20	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PRESENTA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRÁ AELAS

Fin de página

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

Cel. 992875986 - 964483588 - 964866016

Av. Mariscal Castilla N° 2069 (Sede 1) y N° 2648 (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 ADEQUADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DP10

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS RESPU



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

INFORME DE ENSAYO

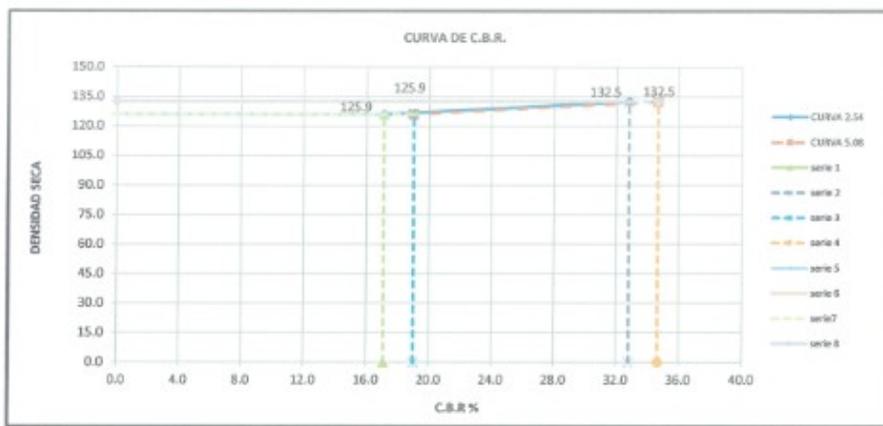
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaxmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(4) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉSGA ARANDA ARAG

**ING. VICTOR PEÑA DUEÑAS**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 76489

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483598 - 964866916

Av. Mariscal Castilla N° 2980 (Sede 1) y N° 3048 (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](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DAMANTINAS
- 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-/DSO-INDECOPI

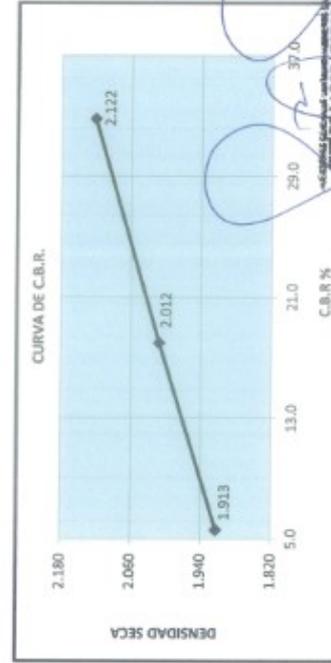
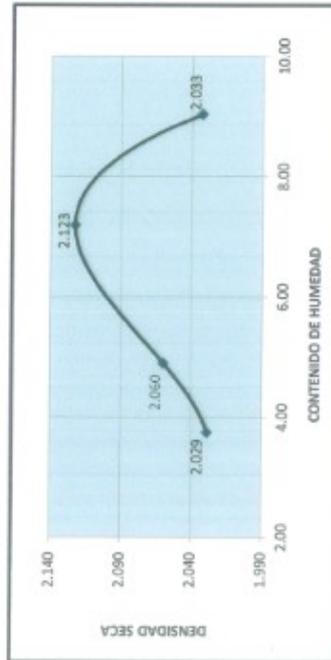
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5290-A-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jhomer7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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, Y COMO SE RECIBIÓ EN LOS CUADROS FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JINET YESSICA ANDRA ARBAS

Fin de página

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

Cel. 992876860 - 954483688 - 954968018

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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° : 5290-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(4) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	7.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (gulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	32.8	2.122	0.10	100.00	32.8	34.7
2	26.00	18.0	2.012	0.10	95.00	17.1	18.0
1	12.00	5.6	1.913				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.01	1.91
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	0.030	0.024	0.057	0.045	0.075	0.099

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 CUERPOS PURIFICADOS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARSAS

Fin de página  
  
 INGENIERO CIVIL (CARRERA REGISTRO) S.A.S.  
 JEFE DE LABORATORIO

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

Cel. 992875860 - 964483688 - 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.M.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RÍOLOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PREPARACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANTRIAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y FRASEADO DE MUESTRAS SBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114423 con Resolución Nº 007184-2019 / DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

folio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(5) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.898	7.190
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE III
NÚMERO DE CAJAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	12.00	26.00	35.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8540	8809	8021	8476	9180	9495
Masa del molde	3798.5	3798.5	3035.5	3035.5	3929.0	3929.0
Masa del suelo húmedo	4741.5	5090.5	4985.5	5440.5	5259.0	5566.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.047	2.198	2.153	2.349	2.271	2.403
% de humedad	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Densidad seca	1.913	2.051	2.012	2.189	2.122	2.286
Tara N°	F-2	TH-15	TH-20	I-4	L12	E-4
Tara + suelo húmedo	900.37	830.56	926.53	871.40	826.06	674.02
Tara + suelo seco	845.19	743.53	870.69	778.64	775.22	603.60
Masa del agua	55.18	87.02	55.83	92.75	50.83	70.42
Masa de la tara	82.30	88.51	100.83	75.76	74.77	81.75
Masa del suelo seco	762.90	655.03	769.87	702.89	700.45	521.85
% de humedad	7.23	13.35	7.25	13.20	7.26	13.49

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.96 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 15.90 %  
 MDS : 132.50 lb/psi<sup>1</sup>  
 OCH : 7.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS (B) Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3848 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEER 2)

*[Firma manuscrita]*  
**JEFES DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO EN CIVIL  
 CIP 70368

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR SIVET VÉSSICA ANGEA ARELAS

Fin de página

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

Cel. 952575890 - 954483588 - 954966015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

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

- ESTUDIOS Y ENAYOS OROGRAFICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS SBTU



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

INFORME DE ENSAYO

folio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(S) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.104	23.35	7.78
0.300	69.16	23.05
0.560	125.87	41.96
0.750	166.68	56.73
0.998	224.27	74.76
1.191	267.68	89.23
1.601	355.97	119.09
1.979	444.79	148.26
2.238	503.09	167.70
2.421	544.18	181.39

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.979	220.15	73.39
1.442	324.07	108.02
1.966	442.03	147.34
2.405	541.51	180.51
2.843	639.09	213.00
3.289	739.30	246.43
4.981	1119.91	362.97
5.175	1163.25	387.75
5.841	1312.04	437.65
6.367	1431.22	477.07

ESPECIMEN III (95)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.900	427.21	142.40
2.857	642.26	214.09
3.817	858.06	286.02
4.399	988.84	329.61
5.245	1178.97	392.99
6.051	1360.24	453.41
7.443	1673.18	557.73
9.197	2067.44	699.15
10.402	2338.45	779.48
11.252	2529.45	843.15

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.896	2.060
7.190	2.125
9.034	2.033



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.6	8.0	1.913
26.0	18.1	20.3	2.012
55.0	33.0	34.9	2.122



MDS	132.5	2.122
95%MDS	125.9	2.016

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	33.0	34.9
CBR AL 95%	15.9	17.8

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DE VERIFICA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRECISA. 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANEDA AREAS

Ing. Victor Peña Dueñas  
 CIP 70430

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

Cel. 992875860 - 964483888 - 964988015

Av. Martiscal Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tarro - Huancayo - Junín (Frente a la Ixa Puente de la U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADOSADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUADROS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DFL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS PROFUNDOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMMETRICA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S290-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaymín7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

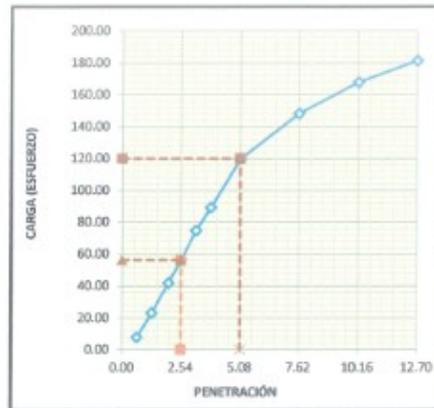
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(5) (0,00 m a 0,50 m)

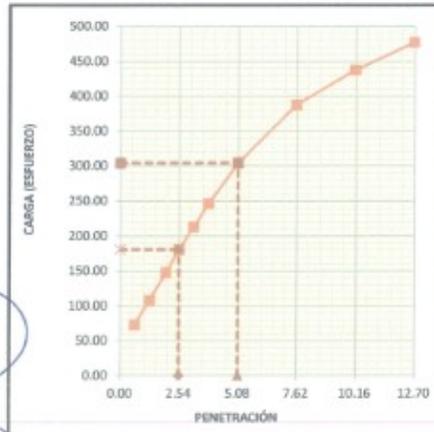
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
15 GOLPES	0.104	23.3	3.00	7.78	0.63
	0.308	69.2	3.00	23.05	1.27
	0.560	125.9	3.00	41.96	1.99
	0.750	168.7	3.00	56.23	2.54
	0.998	224.3	3.00	74.76	3.17
	1.191	267.7	3.00	89.23	3.81
	1.601	360.0	3.00	118.99	4.99
	1.979	444.8	3.00	148.26	6.02
	2.238	503.1	3.00	167.70	7.00
	2.421	544.2	3.00	181.39	7.50



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
24 GOLPES	0.979	220.2	3.00	73.39	0.63
	1.442	324.1	3.00	108.02	1.27
	1.966	442.0	3.00	147.34	1.99
	2.409	541.5	3.00	180.51	2.54
	2.843	639.0	3.00	213.00	3.17
	3.289	739.3	3.00	246.43	3.81
	4.061	912.8	3.00	304.27	4.99
	5.175	1163.2	3.00	387.75	6.02
	5.841	1312.9	3.00	437.65	7.00
	6.367	1431.2	3.00	477.07	7.50



INGENIERO CIVIL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 71469

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAYMÍN YÉSSICA ANDES ABIES

Fin de página

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

Cel. 962875889 - 964483688 - 964966915

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tazto - 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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AOTREDAOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PUECAS
- ENSAYOS DÍNAMOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPH
- ESTUARIOS Y ENSAYOS PROFUNDOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS SECTORES
- CONTROL DE CALIDAD EN BARRÓN CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS FERTI



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 037186-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

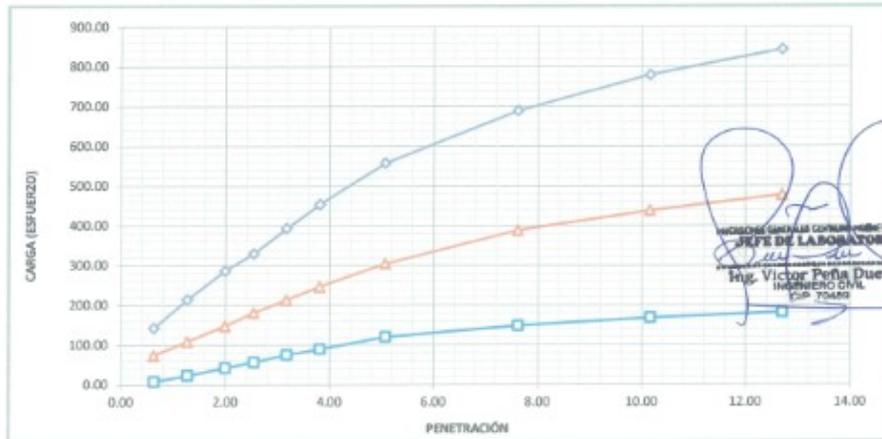
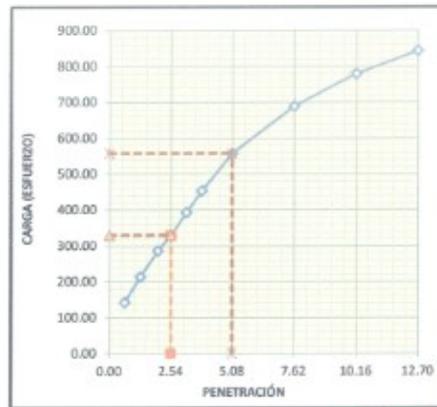
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(5) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
35 GOLPES	1.900	427.2	3.00	142.40	0.63
	2.857	642.3	3.00	214.09	1.27
	3.817	858.1	3.00	286.02	1.99
	4.799	1080.8	3.00	363.61	2.71
	5.245	1179.0	3.00	392.99	3.17
	6.051	1360.2	3.00	453.41	3.81
	7.463	1673.2	3.00	557.73	4.71
	9.197	2067.4	3.00	689.15	7.62
	10.402	2338.4	3.00	779.48	10.16
	11.252	2529.4	3.00	843.15	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 VÉSSICA ARIZA ARIZA

Fin de página

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

Col. 952875860 - 964483888 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3940 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE ADECUADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DP10
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NITU



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

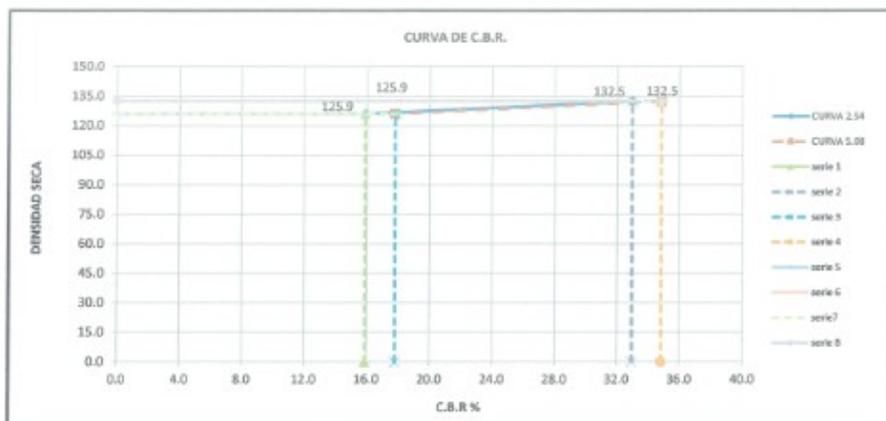
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(5) (0.00 m e 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 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 ANDRA AREAS

Fin de página

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 20282

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

Col. 992675860 - 964483688 - 954998015

Av. Martical Castilla N° 3559 (Sede 1) y N° 3548 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede contactarse 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 GEOTÉCNICOS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

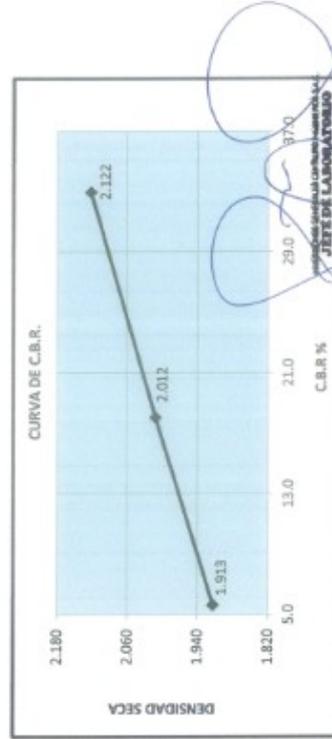
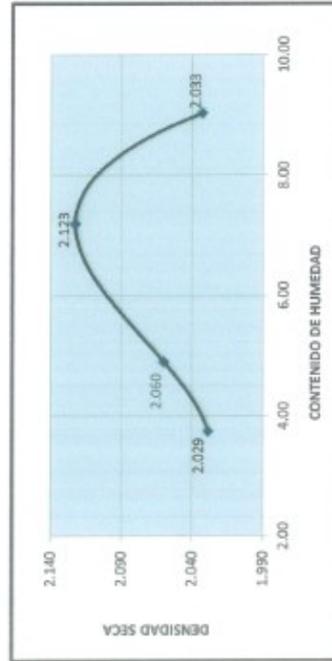
Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5250-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jaxzmin794@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SG-H1(S) (0.00 m a 0.50 m)

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JAMET YESSICA ANDRA REJAS

Fin de página

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

Cel: 992375860 - 964483688

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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, DPL, OPHE
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



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° : 5290-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(5) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	7.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (P <sub>100</sub> )	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	33.0	2.122	0.10	100.00	33.0	34.9
2	26.00	18.1	2.012	0.10	95.00	15.9	17.8
1	12.00	5.6	1.913				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.01	1.91
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	33 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.080	0.024	0.057	0.045	0.075	0.039

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ARDIA AREAS

Fin de página

INGENIERO QUE PUEDE CONTAR HERREROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PAVOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, OPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS BENTON



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° : 1 5290-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : 1 BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 1 yajmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 1 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 1 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Fig. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : 1 P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : 1 SG-M1(6) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : 1 MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : 1 UBICACIÓN: JR. LAS RETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 1 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.898	7.190
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL HOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8470	8819	7951	8406	9118	9425
Masa del molde	3728.5	3728.5	2965.5	2965.5	3859.0	3859.0
Masa del suelo húmedo	4741.5	5090.5	4985.5	5440.5	5259.0	5566.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.047	2.198	2.153	2.349	2.271	2.403
% de humedad	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Densidad seca	1.913	2.054	2.012	2.189	2.137	2.246
Tara N°	TR-14	H-5	I-2	E-6	Q-7	EGT-14
Tara + suelo húmedo	885.37	815.96	911.53	856.40	811.06	659.02
Tara + suelo seco	830.19	728.53	855.69	763.64	760.22	588.60
Masa del agua	55.18	87.42	55.82	92.75	50.83	70.42
Masa de la tara	75.30	81.51	93.83	68.76	67.77	74.75
Masa del suelo seco	754.90	647.03	761.87	694.89	692.45	513.85
% de humedad	7.31	13.51	7.33	13.35	7.34	13.70

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 33.12 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 16.19 %  
 NDS : 132.50 lb/yt<sup>3</sup>  
 OCH : 7.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE DICCIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °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)

*[Firma manuscrita]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 (C.P. 7048)

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER VÁSQUEZ ARDIA ARDIA

Fin de página

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

Cel. 992875880 - 964483588 - 964896015

Av. Mariscal Castilla N° 3909 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAJA
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(6) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.104	23.31	7.77
0.309	69.48	23.16
0.563	126.46	42.15
0.754	169.48	56.49
1.002	225.33	75.11
1.196	268.94	89.65
1.600	361.66	120.55
1.988	446.88	148.96
2.248	505.46	168.49
2.432	546.74	182.25

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.896	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.975	219.80	71.27
1.448	325.59	108.53
1.975	444.10	148.03
2.629	588.08	193.38
2.855	642.00	214.00
3.304	742.78	247.99
4.080	917.36	296.29
5.199	1168.72	389.57
5.868	1319.12	439.71
6.397	1437.94	479.31

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.6	8.0	1.913
26.0	18.1	20.4	2.012
55.0	33.1	35.0	2.122



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.897	426.53	142.18
2.870	645.28	215.09
3.835	862.09	287.36
4.419	983.48	331.36
5.269	1184.52	394.84
6.079	1366.63	455.54
7.478	1681.06	560.35
9.240	2077.15	692.38
10.451	2349.44	783.15
11.305	2541.34	847.11

MDS	132.5	2.122
95%MDS	128.9	2.016

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	33.1	35.0
CBR AL 95%	16.2	18.1

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 DE RECIBÍ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSCICA ANDRA AREAS

Folio 2 de 12

*[Handwritten Signature]*  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 I.P. 71438

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

Cel. 952078860 - 954483588 - 954958015

Av. Martucal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tarro - 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- REFORZACIONES Y EXTRACCIÓN DIMENSIONAL
- ESTUDIOS DEBÉTICOS
- 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

Válido de página

EXPEDIENTE N° : S290-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

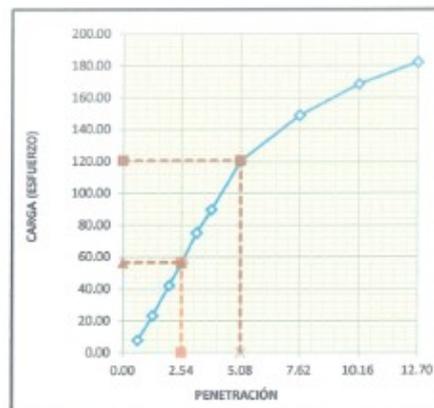
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(6) (0.00 m a 0.50 m)

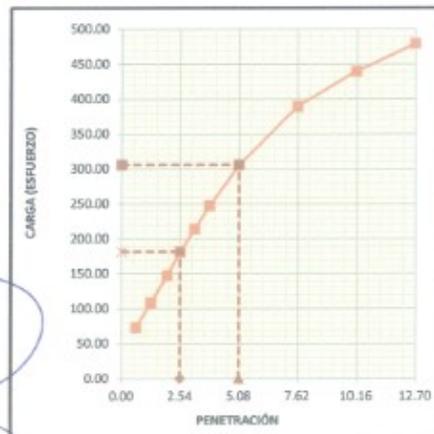
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.104	23.3	3.00	7.77	0.63
	0.309	69.5	3.00	23.16	1.27
	0.563	126.5	3.00	42.15	1.99
	0.754	169.5	3.00	56.89	2.50
	1.002	225.3	3.00	75.11	3.17
	1.196	268.9	3.00	89.65	3.81
	1.988	446.9	3.00	148.96	7.62
	2.248	505.5	3.00	168.49	10.16
	2.432	546.7	3.00	182.25	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.978	219.8	3.00	73.27	0.63
	1.448	325.6	3.00	108.53	1.27
	1.975	444.1	3.00	148.03	1.99
	2.420	544.1	3.00	181.36	2.50
	2.856	642.0	3.00	214.00	3.17
	3.304	742.8	3.00	247.59	3.81
	4.280	917.1	3.00	305.70	5.00
	5.199	1168.7	3.00	389.57	7.62
	5.868	1319.1	3.00	439.71	10.16
	6.397	1437.9	3.00	476.31	12.70



INGENIEROS SOCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AREDA ARZAS

Fin de página

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

Cel. 092876880 - 994483688 - 994966016

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tex Puente de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- 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° 60114425 con Resolución N° 607184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCION MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACION DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

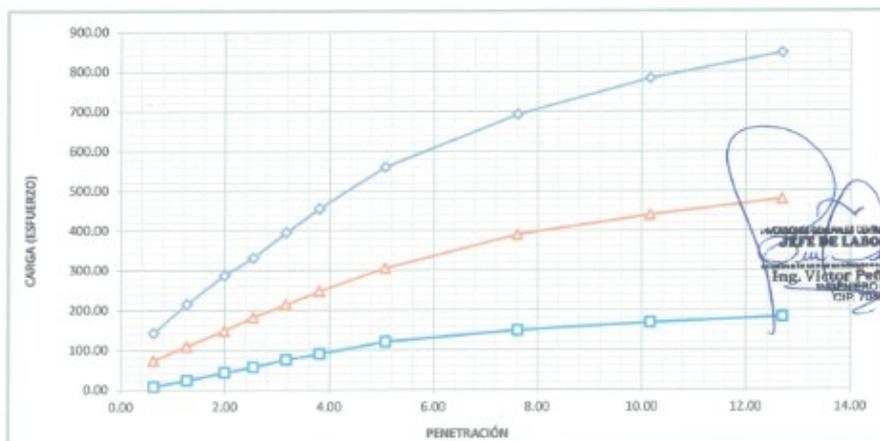
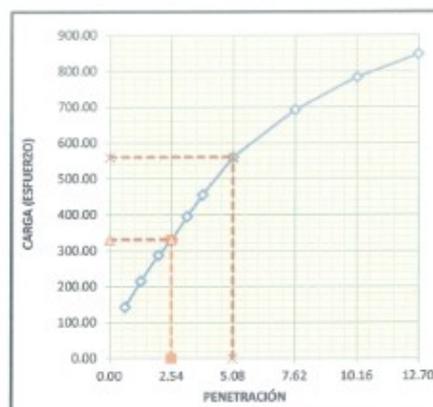
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SQ-M(6) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

55 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	1.097	426.5	3.00	142.18	0.63
	2.870	645.3	3.00	215.09	1.27
	3.835	862.1	3.00	287.36	1.99
	4.819	995.5	3.00	331.16	2.74
	5.269	1184.5	3.00	394.84	3.17
	6.079	1366.6	3.00	455.54	3.81
	7.678	1681.1	3.00	560.35	4.78
	9.240	2077.2	3.00	692.38	7.62
	10.451	2349.4	3.00	783.15	10.16
11.305	2541.3	3.00	847.11	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ARANDA ARBAS

Página de página

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

Cel. 952875060 - 964460588 - 964996015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPLH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS MICROSCÓPICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



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

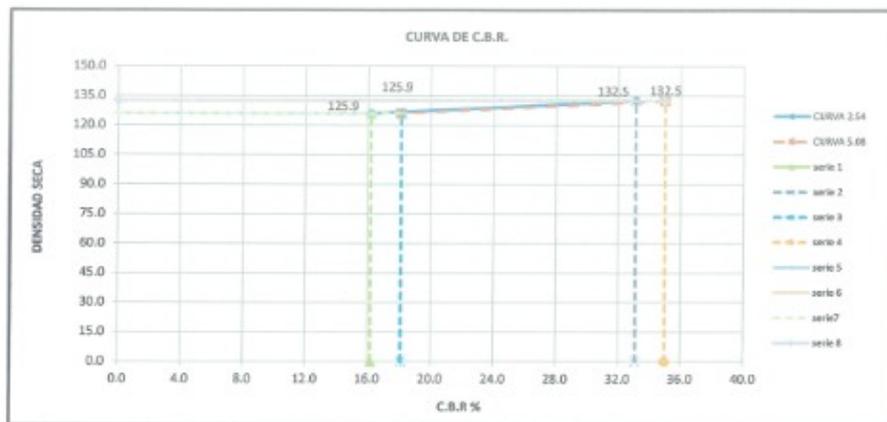
INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : S290-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(6) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÍO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDA ARGAS

Fin de página

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 PSE DE LA LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.P. 70869

**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 GEOTÉCNICOS
- 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

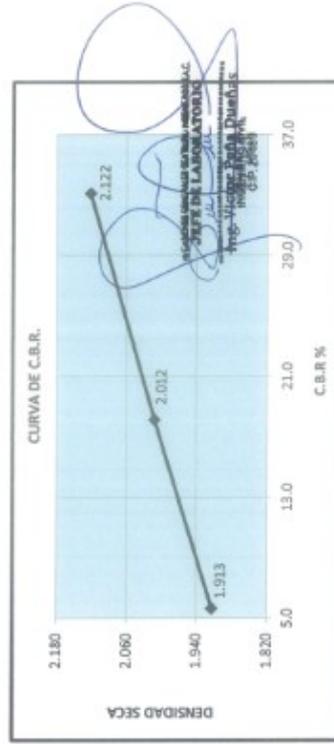
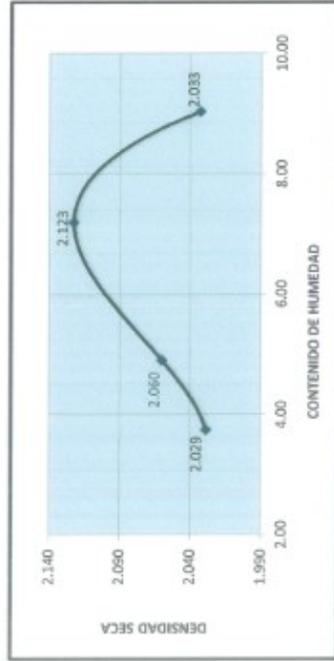
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5290-A2-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 VÉSCICA ANCOA ARIAS

Fin de página

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

Cel: 992875860 - 984483588 - 984868018

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tira Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupoceintauroringenieros@gmail.com](mailto:grupoceintauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA 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 INTU



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° : 5290-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-MI(6) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	7.00 %

ENSAYO DE CBR

Especímen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (µm)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	33.1	2.122	0.30	100.00	33.1	35.0
2	26.00	18.1	2.012	0.30	95.00	18.2	18.1
1	12.00	5.6	1.913				

	ESPECÍMEN N° 3	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 1
Energía de compactación (kg·cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.01	1.91
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	0.030	0.024	0.057	0.045	0.075	0.059

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página  
 INGENIERÍA GENERAL CIVIL - INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70409

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

Cel. 952875850 - 954483588 - 954966015

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPQ
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS RESU



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

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(7) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.898	7.190
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8569	8922	8044	8504	9225	9535
Masa del molde	3772.1	3772.1	3000.2	3000.2	3904.2	3904.2
Masa del suelo húmedo	4797.0	5150.1	5043.8	5504.2	5320.8	5631.1
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.071	2.224	2.178	2.377	2.297	2.431
% de humedad	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Densidad seca	1.936	2.078	2.035	2.221	2.147	2.272
Tara N°	78.14	H-5	I-2	E-6	Q-7	EGT-14
Tara + suelo húmedo	895.73	825.50	922.19	866.42	820.55	666.73
Tara + suelo seco	839.90	737.06	865.70	772.58	769.12	595.49
Masa del agua	55.82	88.44	56.49	53.84	51.43	71.24
Masa de la tara	76.18	82.46	94.92	69.56	68.57	75.62
Masa del suelo seco	763.73	654.60	770.78	703.02	700.55	519.86
% de humedad	7.31	13.51	7.33	13.35	7.34	13.70

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 33.27 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 14.49 %  
 MDS : 132.50 lb/yp<sup>3</sup>  
 OCH : 7.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE BOCIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : Av. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SECTOR 2)

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 15485

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 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.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANETA ARBAS

Fin de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTENAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRA PISTON



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(7) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.104	23.27	7.76
0.311	69.81	23.27
0.565	127.05	42.35
0.797	179.27	56.76
1.007	226.39	75.46
1.202	270.20	90.07
1.616	363.36	121.17
1.997	448.98	149.66
2.259	507.83	169.28
2.444	549.31	183.10

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.375	219.45	73.15
1.455	327.12	109.04
1.985	446.19	148.73
2.932	666.93	218.21
2.869	645.02	215.01
3.320	746.27	248.76
4.092	923.81	302.14
5.223	1174.21	391.40
5.896	1325.32	441.77
6.427	1444.70	481.57

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.894	425.85	141.95
2.884	648.31	216.10
3.853	866.15	288.72
4.449	998.15	332.72
5.294	1190.08	396.69
6.108	1373.06	457.69
7.513	1688.96	562.99
9.283	2096.92	695.64
10.500	2360.48	786.83
11.358	2553.28	851.09

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.7	8.1	1.936
26.0	18.2	20.5	2.035
55.0	33.3	35.2	2.147



MDS	132.5	2.122
95%MDS	125.9	2.016

	2.54 mm (0.1")	5.00 mm (0.2")
CBR AL 100%	33.3	35.2
CBR AL 95%	14.5	16.4

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PREPARADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA AREAS

INGENIEROS SOCIALES QUIMIA INGENIEROS E.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 10400

Inicio de página

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASFALTOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPL, OPL, OPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS INTU



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

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 7

EXPEDIENTE Nº : 5290-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

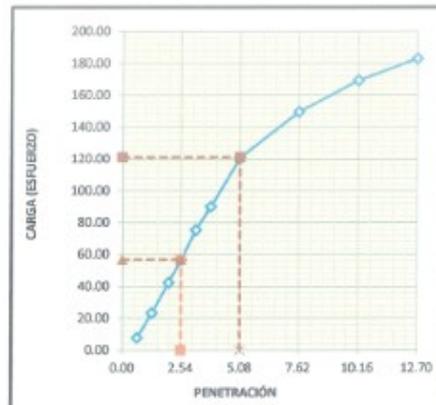
Página 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(7) (0.00 m a 0.50 m)

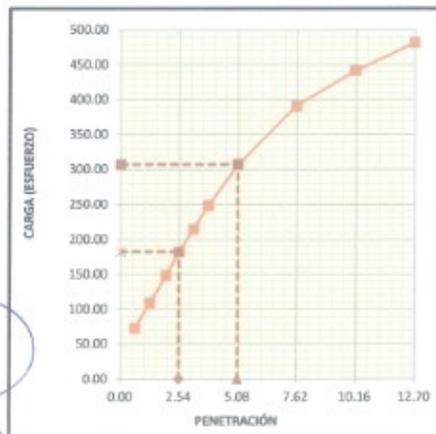
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
13 GOLPES	0.104	23.3	3.00	7.76	0.63
	0.311	69.8	3.00	23.27	1.27
	0.565	127.1	3.00	42.35	1.99
	0.757	170.3	3.00	56.76	2.54
	1.007	226.4	3.00	75.46	3.17
	1.202	270.2	3.00	90.07	3.81
	1.616	363.4	3.00	121.12	4.96
	1.997	449.0	3.00	149.66	6.02
	2.259	507.8	3.00	169.28	7.06
	2.444	549.3	3.00	183.10	7.62



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.976	219.5	3.00	73.15	0.63
	1.455	327.1	3.00	109.04	1.27
	1.985	446.2	3.00	148.73	1.99
	2.432	546.6	3.00	182.21	2.54
	2.869	645.0	3.00	215.01	3.17
	3.320	746.3	3.00	248.76	3.81
	4.099	923.4	3.00	307.14	4.96
	5.223	1174.2	3.00	391.40	6.02
	5.896	1325.3	3.00	441.77	7.06
	6.427	1444.7	3.00	481.57	7.62



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 10498

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 SAREY YÉSSICA ANDRA ARZAS

Página 1 de 7

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

Cel. 992879885 - 964483588 - 964866916

Av. Mariscal Castilla Nº 3960 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADECUADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PAVOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, SFL, SPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINOS
- 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 INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019 /DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S290-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

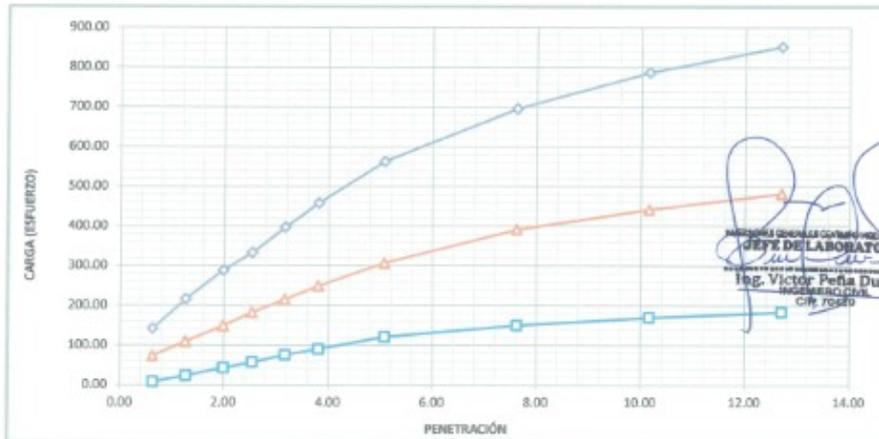
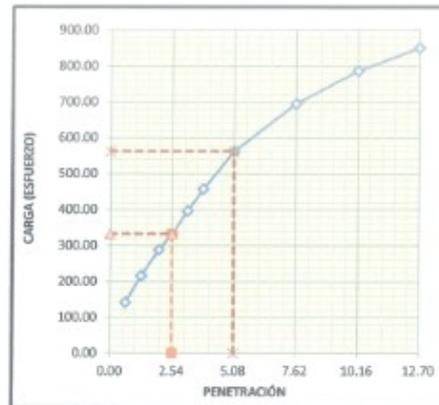
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(7) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

55 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	1.894	425.8	3.00	141.95	0.63
	2.884	648.3	3.00	216.10	1.27
	3.853	866.1	3.00	288.72	1.99
	4.842	998.2	3.00	332.72	2.74
	5.294	1190.1	3.00	396.69	3.17
	6.108	1373.1	3.00	457.69	3.81
	7.513	1689.0	3.00	562.99	4.78
	9.283	2086.9	3.00	695.64	7.62
	10.500	2360.5	3.00	786.83	10.16
11.358	2553.3	3.00	851.09	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR INMET YÉSSICA ANDA ARBAS

Fine de página

Email: grupocentauringenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 992878260 - 964483438 - 964966816

Av. Mariscal Castilla N° 3940 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Yarebo - Huancayo - Junín (frente a la U.N.C.P.)

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

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCA
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPI, OPI, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS MICROSCÓPICOS
- 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 INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114423 con Resolución Nº 007184-2015-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

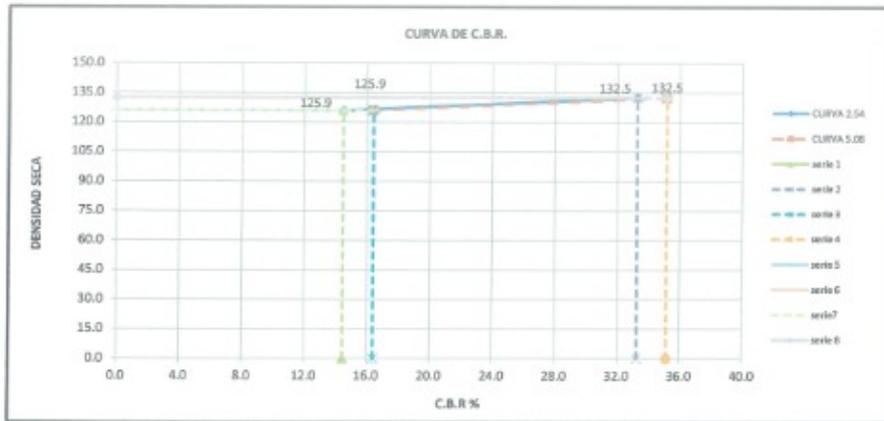
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jeemin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-N1(7) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÍO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JARRET YÉSSICA ANGEA AREAS

Fin de página

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CR. 20488

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

**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECÁNICA 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 GEOTÉCNICOS
- 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

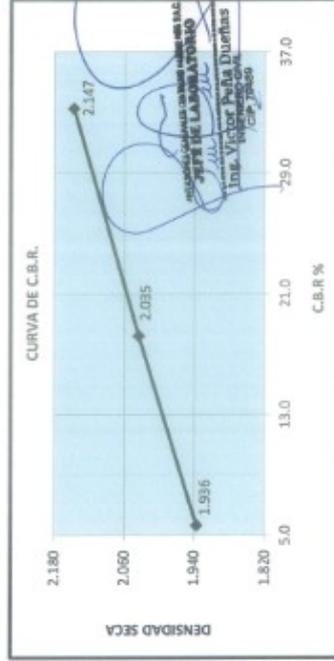
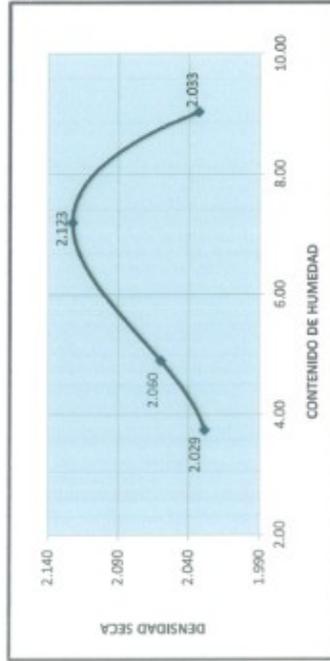
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5290-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ BERENJAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(7) (0.00 m a 0.50 m)

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 HARET VÉSCICA HINOJA ARBAS

Fin de página

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

Cel. 992878860 - 964443488 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tra Puenta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASRIERADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ARIJA
- 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° : 5290-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(7) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	7.00 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	33.3	2.147	0.10	100.00	33.3	35.2
2	26.00	18.2	2.035	0.10	95.00	34.5	36.4
1	12.00	5.7	1.936				

	ESPECÍMEN N° 1	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 3
Energía de compactación (kg·cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.7	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.15	2.04	1.94
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	0.030	0.024	0.057	0.046	0.075	0.059

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANCOA ARIAS

Fin de página  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70460

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

Cal. 992875860 - 964483588 - 964986015

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FOCAS
- ENSAYOS DÚMOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS ESPECÍFICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y FRELLADO DE MUESTRAS ASFALTO



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

INFORME DE ENSAYO

Pág. 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5291-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(0) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.898	7.190
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

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	8477	8747	8015	8450	9420	9761
Masa del molde	3589.2	3589.2	2924.2	2924.2	4113.3	4109.3
Masa del suelo húmedo	4888.1	5157.9	5090.3	5526.0	5306.9	5651.9
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.111	2.227	2.198	2.386	2.294	2.440
% de humedad	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Densidad seca	1.956	2.060	2.033	2.209	2.123	2.260
Tara N°	CEN-31	TG-10	H-14	Y-7	Q7	TH-9
Tara + suelo húmedo	911.23	889.16	868.60	916.24	736.01	758.38
Tara + suelo seco	849.94	795.28	811.03	819.55	689.01	682.17
Masa del agua	61.28	93.88	57.57	96.69	47.00	76.21
Masa de la tara	75.00	80.00	81.50	76.50	92.31	96.61
Masa del suelo seco	774.94	715.28	729.53	743.05	596.70	585.56
% de humedad	7.91	13.13	7.89	13.01	7.88	13.01

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.65 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 12.82 %  
 MDS : 132.50 lb/yin<sup>3</sup>  
 OCH : 8.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS II Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3960 - EL TAMBO - HUANCAYO (SICR 2)

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 Nº 17450

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 PRESENTA. 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.03 FECHA: 2023/10/31

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARGAZ

Pág. 1 de 7

Email: [grupocentauruingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauruingenieros@gmail.com) Web: <http://centauruingenieros.com/> Facebook: [centauruingenieros](https://www.facebook.com/centauruingenieros)

Cel. 992875880 - 964483588 - 964066015

Av. Mariscal Castilla Nº 3960 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puntita de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauruingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauruingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRESIDOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMANETAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS PASU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jkzmn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DENÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(B) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.103	23.13	7.71
0.305	68.51	22.84
0.555	124.68	41.56
0.743	167.09	55.70
0.988	222.16	74.05
1.179	265.15	88.38
1.596	356.57	118.66
1.960	440.59	146.86
2.217	498.34	166.11
2.398	539.05	179.68

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.970	218.08	72.82
1.428	321.91	107.00
1.948	437.85	145.95
2.386	536.92	178.81
2.816	632.97	210.99
3.258	732.32	244.11
4.022	904.19	301.80
5.126	1152.27	384.09
5.285	1200.55	433.52
6.307	1417.20	472.57

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.882	423.18	141.06
2.830	636.19	212.06
3.781	849.96	283.32
4.337	979.50	326.50
5.195	1167.84	389.28
5.994	1347.40	449.13
7.373	1657.80	562.87
9.110	2047.92	682.64
10.304	2316.37	772.12
11.146	2505.57	835.19

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



N° GOLPES	% CBR (0,1 °)	% CBR (0,2 °)	D.S.
12.0	5.6	7.9	1.954
26.0	17.9	20.1	2.035
55.0	32.7	34.5	2.122



MDS	132.5	2.122
95%MDS	125.9	2.016
	2.54 mm (0,1 °)	5.08 mm (0,2 °)
CBR AL 100%	32.7	34.5
CBR AL 95%	12.8	14.7

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO EVIDENCIA 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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉGGICA ANGEA ARASA

Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70488

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

Cel. 982075880 - 966433882 - 9648668015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - Tambuco - 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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RIGID
- ENSAYOS DINÁMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RESIDU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00334425 con Resolución N° 007184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

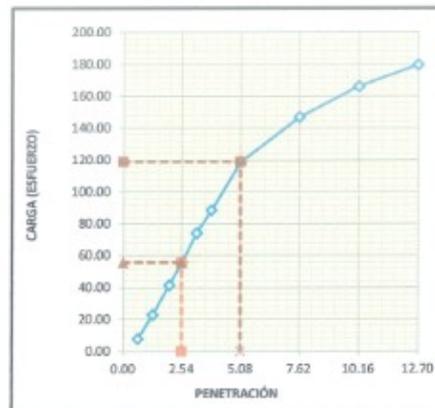
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(B) (0.00 m a 0.50 m)

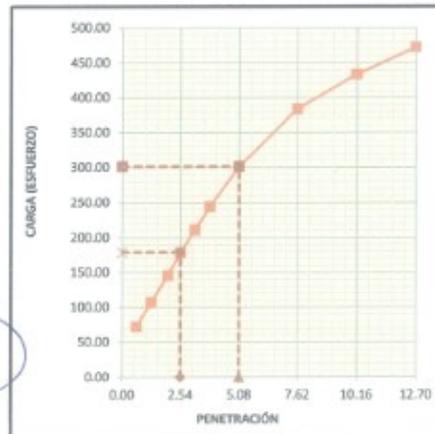
PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
0.103	23.1	3.00	7.71	0.63
0.305	68.5	3.00	22.84	1.27
0.555	124.7	3.00	41.56	1.99
0.783	167.1	3.00	55.70	2.96
0.988	222.2	3.00	74.05	3.17
1.179	265.2	3.00	88.38	3.81
1.586	356.6	3.00	118.80	4.88
1.950	440.6	3.00	146.86	7.62
2.217	498.3	3.00	166.11	10.16
2.378	539.0	3.00	179.68	12.70



PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
0.970	218.1	3.00	72.69	0.63
1.428	321.0	3.00	107.00	1.27
1.948	437.9	3.00	145.95	1.99
2.380	536.4	3.00	176.81	2.96
2.816	633.0	3.00	210.99	3.17
3.258	732.3	3.00	244.11	3.81
4.022	904.2	3.00	301.40	4.88
5.126	1152.3	3.00	384.09	7.62
5.785	1300.5	3.00	433.52	10.16
6.307	1417.7	3.00	472.57	12.70



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70189

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

REPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARSAS

Fin de página

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

Cel. 932875360 - 964832885 - 964988615

Av. Martical 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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRIBADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN TROCOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT, DPL, DRHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PARMORACIONES Y EXTRACCION DIMENSIONES
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/D50-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jayemin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONWY  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

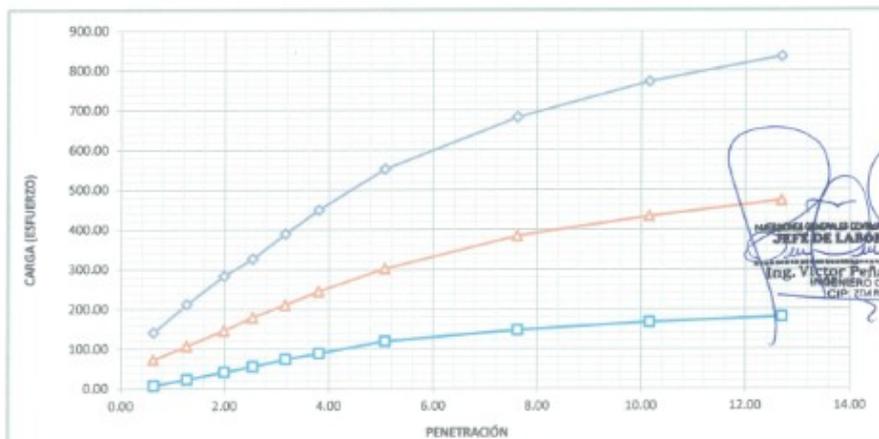
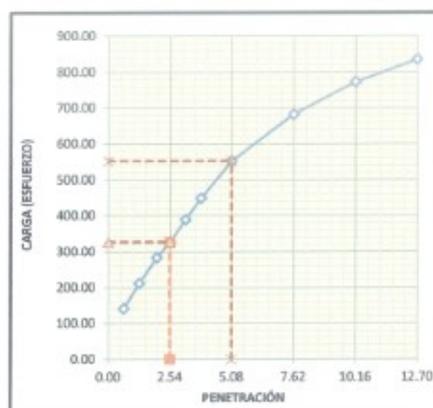
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(8) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.882	423.2	3.00	141.06	0.63
	2.830	636.2	3.00	212.06	1.27
	3.781	850.0	3.00	283.32	1.99
	4.357	979.5	3.00	326.90	2.94
	5.195	1167.8	3.00	389.28	3.17
	5.994	1347.4	3.00	449.13	3.81
	7.373	1667.4	3.00	552.47	5.08
	9.110	2047.9	3.00	682.64	7.62
	10.304	2316.4	3.00	772.12	10.16
	11.146	2505.6	3.00	835.19	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

REPORTE AUTORIZADO POR JARRET YÉSSICA ANEZA AREAS

fin de página

Email: [grupocentaur0ingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaur0ingenieros@gmail.com) Web: <http://centaur0ingenieros.com/> Facebook: [centaur0ingenieros](https://www.facebook.com/centaur0ingenieros)

Cel. 992875860 - 954463588 - 964896015

Av. Martiscal Castilla N° 3980 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puntita de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentaur0ingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaur0ingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTADIOS 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 Nº 08134425 con Resolución Nº 007184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

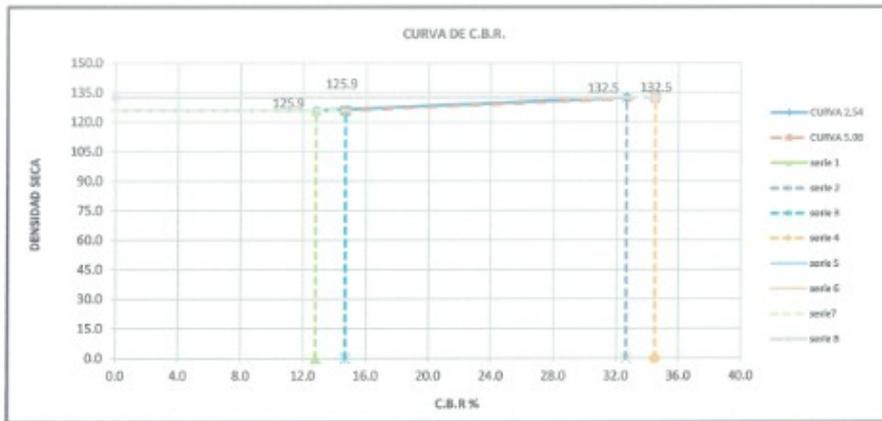
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(8) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PUEBEN PROPORCIONARLOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANCOA AREAS

INGENIEROS GENERALES CONSULTORES S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 (CIP. 27480)

Fin de página

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

Cel. 962875869 - 964483588 - 964986015

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](mailto: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 SIPT, DFL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJADO 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 Nº : 5291-A-2023-AS

PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com

PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO

UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

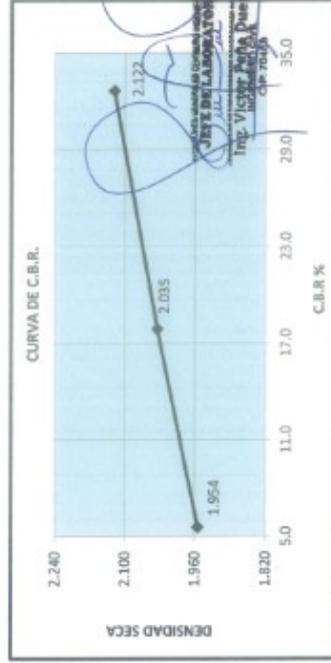
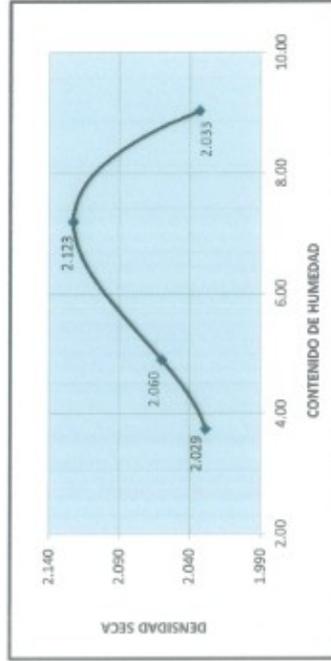
FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023

FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(8) (0.00 m a 0.50 m)

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPOSICIÓN O NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CONTINGENTE 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 INFORMADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SANEAT - RÉGISTRO PROFESIONAL

Fin de página

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

Cel: 992275860 - 984483888 - 984966018

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [gruppcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruppcentauroingenieros@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 OPT. DFL. OPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO 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° : 5291-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(B) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.00 %

ENSAYO DE CBR

Especímen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	32.7	2.122	0.10	100.00	32.7	34.5
2	26.00	17.9	2.035	0.10	95.00	12.8	14.7
1	12.00	5.6	1.954				

	ESPECÍMEN N° 3	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.04	1.95
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	0.059	0.031	0.084	0.066	0.099	0.078

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PROPIEDADES 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS JEREMÍAS CONTRA INGENIEROS S.R.L.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70491

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

Cel. 992875060 - 964483680 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- 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 OPT. OPL, OPH
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 607184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : S291-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(9) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8654961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.808	7.190
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

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	8581	8957	8086	8653	9516	9995
Masa del molde	3675.4	3675.4	2994.4	2994.4	4212.0	4207.9
Masa del suelo húmedo	4905.4	5281.7	5091.4	5658.7	5304.3	5787.6
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.118	2.281	2.198	2.443	2.290	2.499
% de humedad	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Densidad seca	1.961	2.117	2.036	2.262	2.123	2.314
Tara N°	E-6	T-32	LU-20	TH-1	E-2	X-2
Tara + suelo húmedo	910.09	910.50	869.44	938.23	733.68	776.58
Tara + suelo seco	849.94	795.28	811.03	819.55	689.01	682.17
Masa del agua	60.15	115.22	58.42	118.68	44.66	94.41
Masa de la tara	76.00	81.92	83.46	78.34	94.53	98.93
Masa del suelo seco	773.14	713.36	727.57	741.22	594.49	583.24
% de humedad	7.78	16.15	8.03	16.01	7.51	16.19

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.87 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 13.21 %  
 MDS : 132.50 lb/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 80%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**FEY DE LA BOLAFORNIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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.03 FECHA: 2023/10/31

IMPORTE AUTORIZADO POR JARET VÉSCICA ANDIA AGUIA

Fin de página

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

Cel. 932675860 - 964483588 - 964995015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE NEGÓNCIAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPI, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S291-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

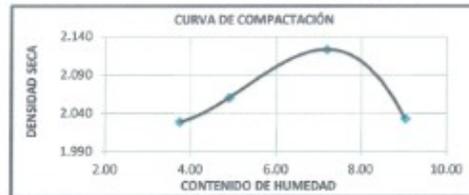
CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(9) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.104	23.29	7.76
0.307	68.97	22.99
0.558	125.52	41.84
0.748	168.21	56.08
0.995	223.67	74.56
1.188	266.95	88.98
1.597	359.00	119.67
1.973	443.58	147.86
2.232	501.73	167.24
2.414	542.71	180.90

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.377	219.56	73.19
1.439	323.19	107.73
1.961	440.83	146.94
2.462	556.93	180.92
2.835	637.27	212.42
3.280	737.30	245.77
4.090	910.34	303.45
5.161	1160.10	386.70
5.825	1309.39	436.46
6.349	1427.34	475.78

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.895	426.06	142.02
2.849	640.52	213.51
3.807	855.74	285.25
4.387	986.16	328.72
5.230	1175.79	391.93
6.035	1356.56	452.19
7.423	1668.67	556.22
9.172	2061.84	687.28
10.374	2332.12	777.37
11.222	2522.60	840.87

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.050
7.190	2.123
9.034	2.033



N° GOLPES	% CBR (0.1 °)	% CBR (0.2 °)	D.S.
12.0	5.6	8.0	1.961
26.0	18.0	20.2	2.036
55.0	32.9	34.8	2.121



MDS	132.5	2.122
95%MDS	125.9	2.016

	2.54 mm (0.1 °)	5.00 mm (0.2 °)
CBR AL 100%	32.9	34.8
CBR AL 95%	13.2	15.1

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS SON DADOS PARA EL USUARIO COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICACIÓN 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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSCICA ANDRA AREAS

Fin de página  
 CENTRO INGENIEROS  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 CIP 70480

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

Cel. 992075860 - 964483688 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3550 (Sede 1) y N° 3840 (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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCA
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS EPT, DFL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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° : 1 5291-AI-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

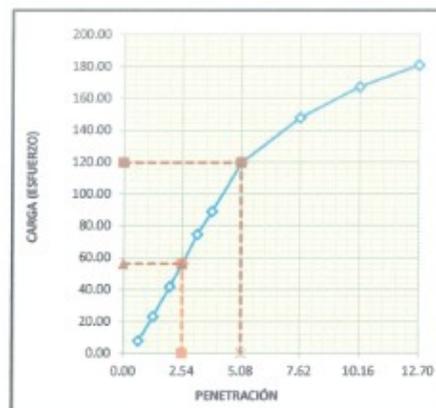
Fig. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(9) (0,00 m a 0,50 m)

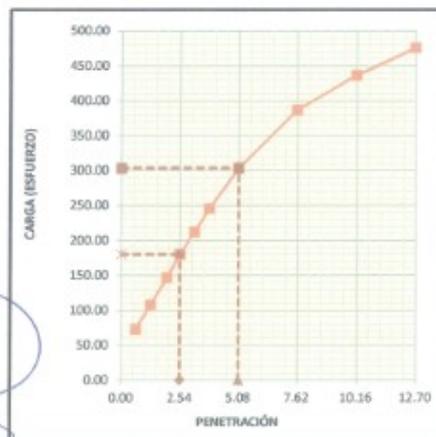
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.104	23.3	3.00	7.76	0.63
	0.307	69.0	3.00	22.99	1.27
	0.558	125.5	3.00	41.84	1.99
	0.748	168.2	3.00	56.08	2.58
	0.995	223.7	3.00	74.56	3.17
	1.188	267.0	3.00	88.98	3.81
	1.597	358.0	3.00	119.67	5.00
	1.973	443.6	3.00	147.86	7.62
	2.232	501.7	3.00	167.24	10.16
	2.414	542.7	3.00	180.90	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.977	219.6	3.00	73.19	0.63
	1.438	323.2	3.00	107.73	1.27
	1.961	440.8	3.00	146.94	1.99
	2.402	540.1	3.00	180.07	2.58
	2.835	637.3	3.00	212.42	3.17
	3.280	737.3	3.00	245.77	3.81
	4.050	910.3	3.00	303.45	5.00
	5.161	1160.1	3.00	386.70	7.62
	5.825	1309.4	3.00	436.46	10.16
	6.349	1427.3	3.00	475.78	12.70



MANAGERIALES CONTROL DE CALIDAD  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70486

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE RECARGA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDRA ARIAS

Fin de página

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

Cel: 992878860 - 964483088 - 964096015

Av. Martiscal Castilla N° 3980 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.A.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE RESISTENCIA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS CÚBICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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° : 5291-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzamin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

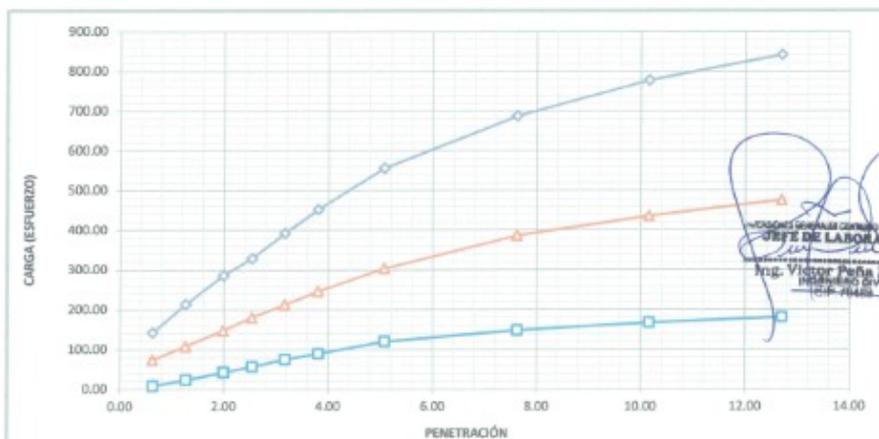
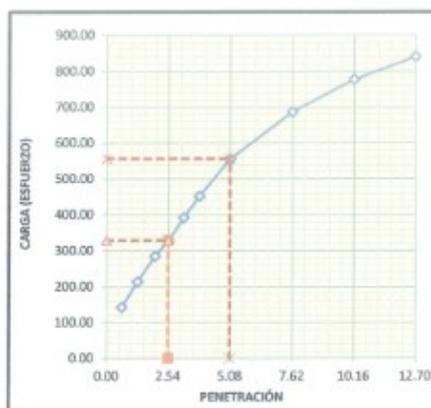
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(9) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLAG
55 GOLPES	1.895	426.1	3.00	142.02	0.63
	2.049	640.5	3.00	213.51	1.27
	3.807	855.7	3.00	285.25	1.99
	4.367	986.2	3.00	328.72	3.04
	5.230	1175.8	3.00	391.93	3.17
	6.035	1356.6	3.00	452.19	3.81
	7.443	1668.7	3.00	554.22	5.08
	9.172	2061.8	3.00	687.28	7.62
	10.374	2332.1	3.00	777.37	10.16
	11.722	2622.6	3.00	840.87	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 CUALER FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANEY YESSICA AMEGA ARAZ

Fin de página

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

Cel. 992879860 - 964483588 - 964866915

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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE ADHESIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUARIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-70SD-INDECOPI

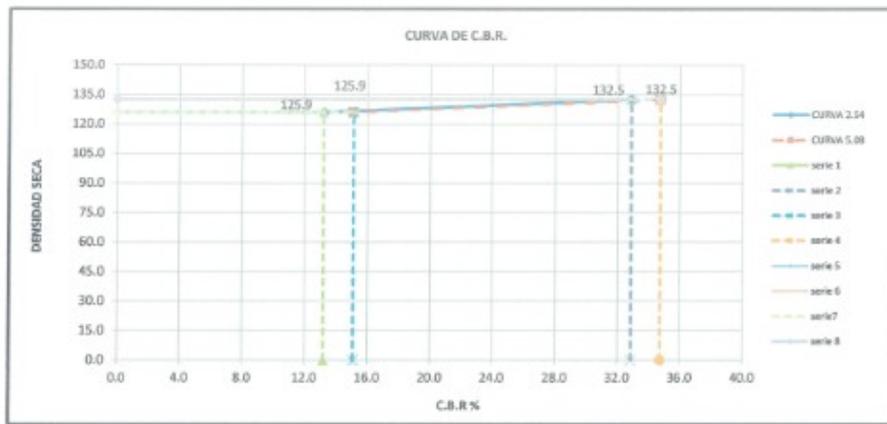
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(9) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARENAS

Fin de página

LABORATORIO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70450

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964660015

Av. Mariscal Castilla N° 3060 (Sede 1) y N° 3048 (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](mailto: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, CPT, 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

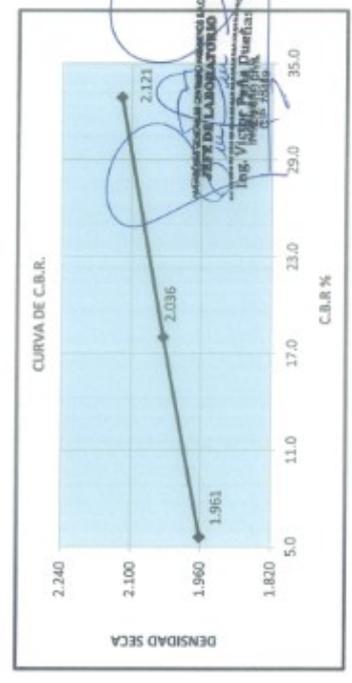
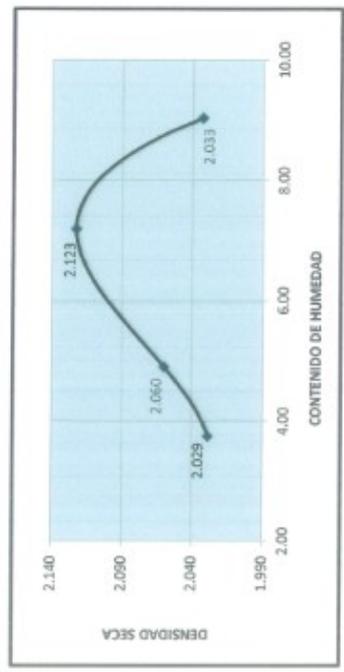
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [jazmin7294@gmail.com](mailto:jazmin7294@gmail.com)  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 SIN GARANTÍA POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 INFORME AUTORIZADO POR JARRET YESSICA ANDRA ARTAS

Fin de página

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875860 - 964483588 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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° : 5291-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(9) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	32.9	2.121	0.10	100.00	32.9	34.8
2	26.00	18.0	2.036	0.10	95.00	13.2	15.1
1	12.00	5.6	1.961				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.06	1.96
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 %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.039	0.031	0.084	0.066	0.039	0.078

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAMET YÉSSICA ANDÍA ARZAS

Fin de página  
 INGENIEROS GENERALIA CIVIL Y AGUA S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 702489

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

Cel. 962875860 - 964483688 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3550 (Sede 1) y N° 3548 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la fra 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 SPI, CPT, DPM
- ESTUDIOS Y DISEÑOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS RBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(10) (0.00 m e 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.743	4.898	7.100
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8674	9054	8154	8747	9622	10104
Masa del molde	3763.6	3763.6	3066.3	3066.3	4313.1	4308.9
Masa del suelo húmedo	4910.3	5290.7	5087.3	5680.6	5308.4	5795.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.120	2.284	2.197	2.453	2.292	2.502
% de humedad	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Densidad seca	1.963	2.115	2.034	2.271	2.127	2.317
Tara N°	FK-14	CEN-4	TH-21	Q-6	E-11	TH-5
Tara + suelo húmedo	931.94	932.35	890.31	960.75	751.28	795.22
Tara + suelo seco	870.34	814.37	830.49	839.22	705.55	698.54
Masa del agua	61.60	117.98	59.82	121.53	65.74	96.67
Masa de la tara	94.80	99.92	101.46	96.34	112.53	116.93
Masa del suelo seco	775.54	714.45	729.03	742.88	593.02	581.61
% de humedad	7.94	16.51	8.21	16.36	7.71	16.82

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 33.10 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 12.70 %  
 MDS : 132.50 lb/plc<sup>2</sup>  
 OCH : 8.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3868 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**INGENIERO CIVIL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.N.I. 71048

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 NIVEL DE CALIDAD DE LA PIEDRA QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JHNET YESSICA ANDRA ARBAS

Fin de página

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

Cel. 992878880 - 964483588 - 964896015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



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° : 5291-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(10) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.104	23.44	7.81
0.309	69.44	23.15
0.562	126.38	42.13
0.753	169.37	56.46
1.002	225.19	75.06
1.196	268.77	89.59
1.606	361.44	120.48
1.987	446.60	148.87
2.247	505.14	168.38
2.431	546.40	182.13

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.593	132.05	43.68
1.447	325.39	108.46
1.974	443.83	147.94
2.332	519.74	181.35
2.854	641.60	213.87
3.102	702.32	242.44
4.077	918.51	325.21
5.196	1167.99	389.33
5.864	1318.30	439.43
6.393	1437.05	479.02

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.6	8.0	1.963
26.0	18.1	20.4	2.034
55.0	33.1	35.0	2.122



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.908	428.25	142.58
2.869	644.88	214.96
3.833	861.56	287.19
4.417	992.81	330.96
5.266	1183.78	394.59
6.076	1365.79	455.26
7.473	1680.01	560.00
9.234	2075.86	691.95
10.445	2347.98	782.66
11.298	2539.76	846.59

MDS	132.5	2.122
95%MDS	125.9	2.016

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	33.1	35.0
CBR AL 95%	12.7	14.6

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARBY YÉSSICA ANDRA ARELLA

Fin de página  
 INGENIERO CIVIL  
**Jefe de Laboratorio**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70580

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

Cel. 992875880 - 954483588 - 954968015

Av. Mariscal Castilla N° 3660 (Sede 1) y N° 3648 (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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUEDIOS Y ENRIYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMANITING
- ESTUEDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NOTU



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 3 de 7

EXPEDIENTE N° : S291-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

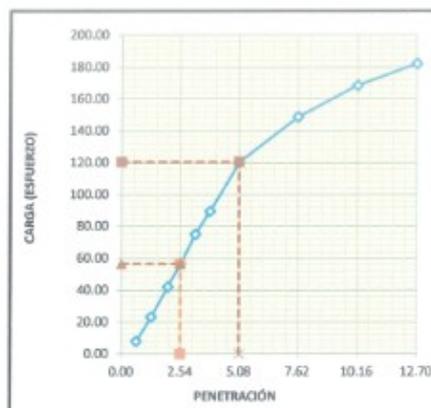
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-N1(10) (0.00 m a 0.50 m)

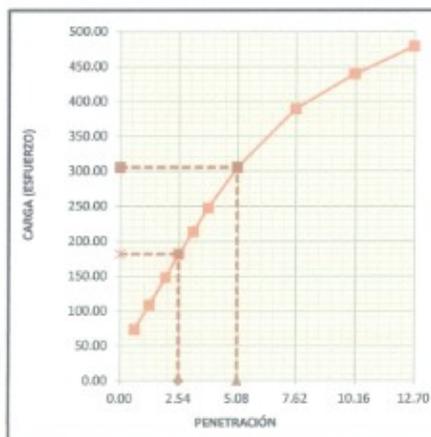
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.104	23.4	3.00	7.81	0.63
	0.309	69.4	3.00	23.15	1.27
	0.562	126.4	3.00	42.13	1.99
	0.755	169.4	3.00	56.46	2.54
	1.002	225.2	3.00	75.06	3.17
	1.196	268.8	3.00	89.59	3.81
	1.626	361.4	3.00	120.46	5.08
	1.987	446.6	3.00	148.87	7.62
	2.247	505.1	3.00	168.38	10.16
	2.431	546.4	3.00	182.13	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
24 GOLPES	0.983	221.1	3.00	73.68	0.63
	1.447	325.4	3.00	108.46	1.27
	1.974	443.8	3.00	147.94	1.99
	2.439	543.7	3.00	181.25	2.54
	2.854	641.6	3.00	213.87	3.17
	3.302	742.3	3.00	247.44	3.81
	4.077	916.5	3.00	305.51	5.08
	5.196	1168.0	3.00	389.33	7.62
	5.864	1318.3	3.00	439.43	10.16
	6.393	1437.0	3.00	479.02	12.70



INGENIEROS GENERALISTAS CIVILES Y GEOTECNICOS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

HIC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARNEY YÉSSICA ANEJA AREAS

Página 3 de 7

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

Cel. 902875060 - 964403580 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.R.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- REFLECTOR Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007384-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaymín7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

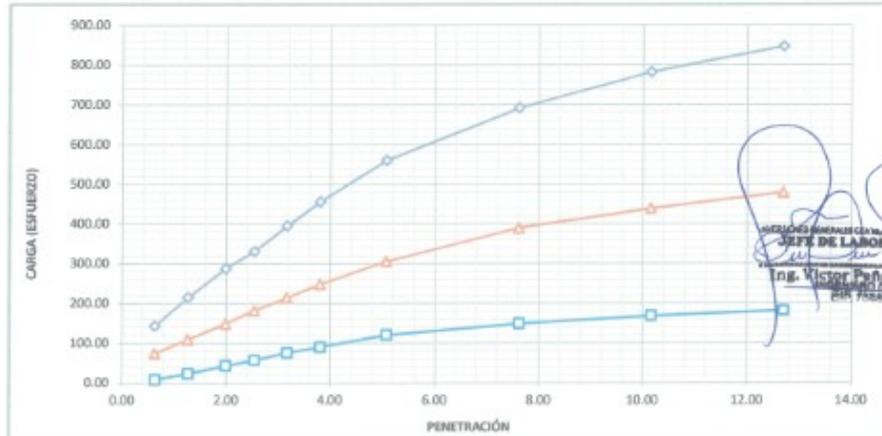
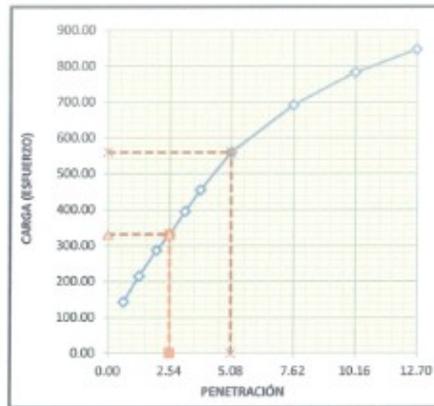
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(10) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

35 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PIEL
	1.908	429.0	3.00	142.98	0.63
	2.869	644.9	3.00	214.96	1.27
	3.833	861.6	3.00	287.19	1.99
	4.417	992.9	3.00	310.96	2.54
	5.266	1183.8	3.00	394.59	3.17
	6.076	1365.8	3.00	455.26	3.81
	7.473	1680.0	3.00	560.00	4.68
	9.234	2075.9	3.00	691.95	7.62
	10.445	2348.0	3.00	782.66	10.16
11.298	2539.8	3.00	846.59	12.70	



INGENIERO ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 (Firma manuscrita)

HC-A5-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONA. 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 ANDRA ARIZA

Fin de página

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

Cel. 952875860 - 964483588 - 964866815

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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRAGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FOCAS
- ENSAYOS CUBCICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DRAMATICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

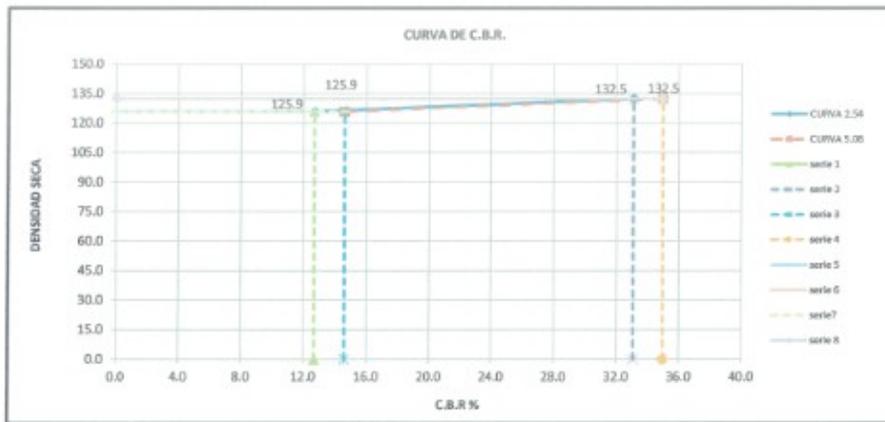
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-N1(10) (0.00 m a 0.30 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RESULTADOS SON PROPÓSITO ÚNICO PARA EL LABORATORIO CENTAURD INGENIEROS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JAMET YESSICA ANGLA ARSAS

Fin de página

**INGENIERO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 Exp. 201408

**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 OLÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

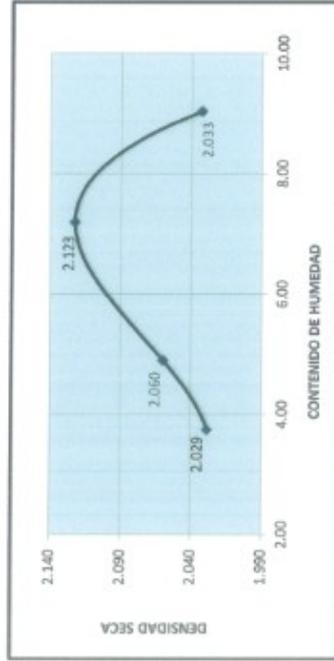
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

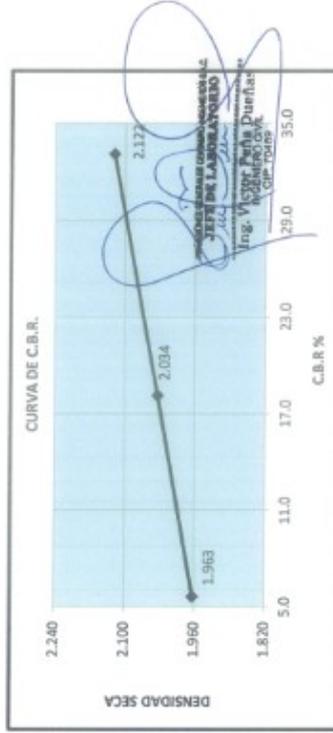
EXPEDIENTE N° : 5291-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [jazmin7294@gmail.com](mailto:jazmin7294@gmail.com)  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DE CONCO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Página 6 de 7



CÓDIGO DE LA MUESTRA : 5G-M1(10) (0.00 m ± 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 Y COMO FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. INFORME AUTORIZADO POR JANET YFESSICA ARIZA ARIZA

Fin de página

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

Cel: 992876860 - 964483588 - 964866015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto: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 IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(10) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	33.1	2.122	0.10	100.00	33.1	35.0
2	26.00	18.1	2.034	0.10	95.00	12.7	14.6
1	12.00	5.6	1.953				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.03	1.96
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	35 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.039	0.031	0.094	0.066	0.099	0.070

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ARZAS

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

Cel. 992875860 - 964483585 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN APROBACION PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y SAMPLING DE PROFUNDOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTENIDAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS RESIDU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 06114425 con Resolución Nº 087184-2019-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(11) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETANAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	3.743	4.898	7.190	9.034
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.029	2.060	2.123	2.033

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	8637	9015	8148	8709	9626	10060
Masa del molde	3768.6	3768.6	3070.3	3070.3	4318.8	4314.6
Masa del suelo húmedo	4868.0	5246.8	5078.2	5639.0	5307.4	5745.8
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.102	2.265	2.193	2.435	2.292	2.481
% de humedad	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Densidad seca	1.946	2.090	2.030	2.254	2.122	2.297
Tara N°	L-4	T-5	Y-8	TH-6	N-5	E-05
Tara + suelo húmedo	935.17	933.58	891.49	962.02	752.28	796.27
Tara + suelo seco	871.49	815.44	831.59	840.33	706.48	699.46
Masa del agua	63.68	118.14	59.90	121.69	45.80	96.80
Masa de la tara	94.93	100.05	101.59	96.46	112.67	117.08
Masa del suelo seco	776.56	715.39	730.00	743.87	593.80	582.38
% de humedad	8.20	16.51	8.21	16.36	7.71	16.62

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 33.32 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 13.28 %  
 MDS : 132.50 tsi/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.00 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-10  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 13.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 38%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3940 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**PROFESOR GENERAL DE LABORATORIOS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 Av. Huancayo

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 DE SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS PRUEBAS NO DEBERÁN 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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA AREAS

Fin de página

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

Cel. 992875960 - 954483580 - 954966015

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: grupocentauroringenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRACADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPL, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES EMPASTADAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y EMPLAZO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00116425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Fin de página

EXPEDIENTE N° : S291-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazme7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(11) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.105	23.60	7.87
0.311	69.91	23.30
0.566	127.34	42.41
0.799	179.52	56.84
1.009	226.72	75.57
1.204	270.60	90.20
1.619	363.89	121.30
2.000	449.64	149.88
2.262	508.58	169.53
2.447	550.12	183.37

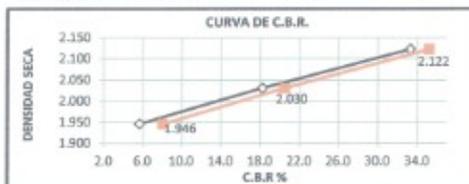
ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.950	212.56	74.10
1.457	327.60	109.20
1.998	446.85	148.95
2.435	547.24	182.48
2.874	645.92	215.32
3.325	747.36	249.12
4.105	922.78	307.58
5.231	1175.93	391.98
5.904	1327.26	442.42
6.436	1446.82	482.27

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.921	431.87	143.96
2.888	649.26	216.42
3.859	867.42	289.14
4.847	1095.62	373.21
5.302	1191.83	397.28
6.117	1375.07	458.36
7.524	1681.41	563.81
9.297	2089.98	696.66
10.516	2363.95	787.98
11.375	2557.03	852.34

C.H.	DENS. SECA
3.743	2.029
4.898	2.060
7.190	2.123
9.034	2.033



N° GOLPES	% CBR (0.1 %)	% CBR (0.2 %)	D.S.
12.0	5.7	8.1	1.946
26.0	18.2	20.5	2.030
55.0	33.3	35.2	2.122



MDS	132.9	2.122
95%MDS	125.9	2.016

	2.54 mm (0.1 %)	5.08 mm (0.2 %)
CBR AL 100%	33.3	35.2
CBR AL 95%	13.3	15.2

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

IMPORTE AUTOREZADO POR JANET YÉSCICA ARCEA ARIZA

Fin de página

INGENIEROS DE GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO EN CIVIL  
 CIP. 70489

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

Cel. 992875969 - 964483588 - 964986615

Av. Mariscal Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3840 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ADHESIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN REDCAs
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS OEDOMÉTRICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANENTAS
- 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-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5291-A3-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENGAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

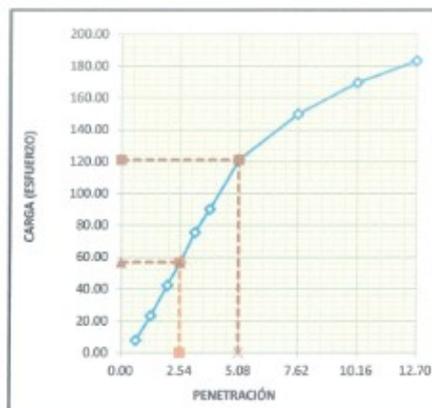
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(11) (0.00 m a 0.50 m)

Fig. 3 de 7

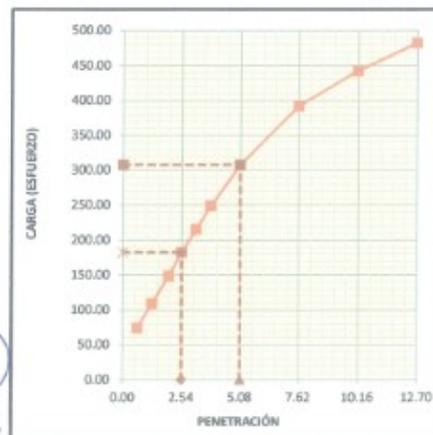
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.105	23.6	3.00	7.87	0.63
	0.311	69.9	3.00	23.30	1.27
	0.566	127.2	3.00	42.41	1.99
	0.799	179.5	3.00	59.84	2.39
	1.009	226.7	3.00	75.57	3.17
	1.204	270.6	3.00	90.20	3.81
	1.619	363.9	3.00	121.30	5.16
	2.000	449.6	3.00	149.88	7.62
	2.262	508.6	3.00	169.53	10.16
	2.447	550.1	3.00	183.37	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.990	222.6	3.00	74.19	0.63
	1.457	327.6	3.00	109.20	1.27
	1.988	446.8	3.00	148.95	1.99
	2.435	547.4	3.00	182.48	2.39
	2.874	646.0	3.00	215.32	3.17
	3.325	747.4	3.00	249.12	3.81
	4.105	922.8	3.00	307.60	5.16
	5.231	1175.9	3.00	391.98	7.62
	5.904	1327.3	3.00	442.42	10.16
	6.436	1446.8	3.00	482.27	12.70



INGENIERO GENERAL CIVIL  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

HC-A5-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARDAS ARDAS

Página de 7

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

Cel. 982876960 - 964483683 - 964660916

Av. Mariscal Castilla N° 3989 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS CUBRIDOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPI, SPL, SPHQ
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOFISICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS



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 7

EXPEDIENTE N° : 5291-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yajmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

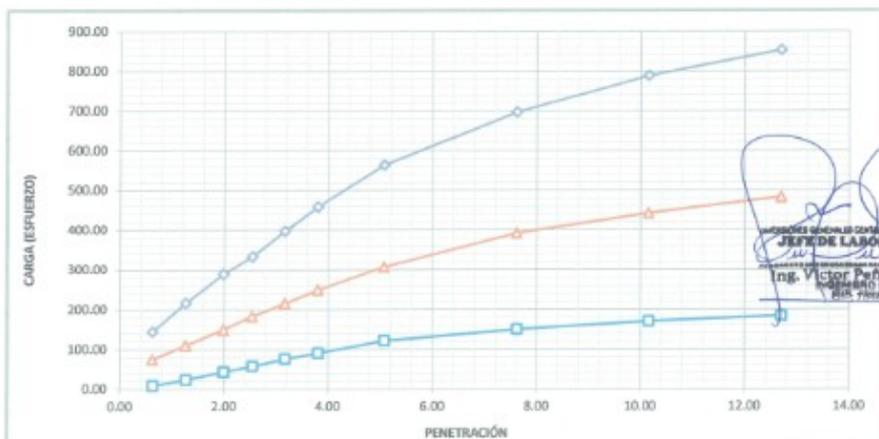
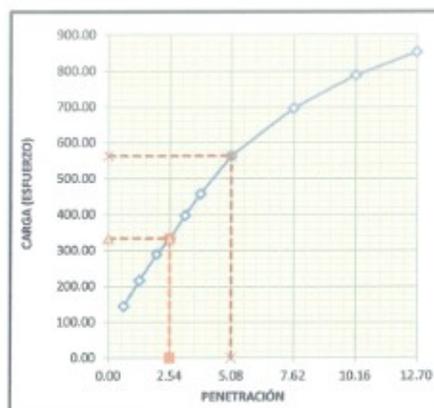
Página 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-F1(11) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
55 GOLPES	1.921	431.9	3.00	143.96	0.63
	2.888	649.3	3.00	216.42	1.27
	3.859	867.4	3.00	289.14	1.99
	4.447	999.6	3.00	333.21	2.54
	5.302	1191.8	3.00	397.28	3.17
	6.117	1375.1	3.00	458.36	3.81
	7.374	1661.4	3.00	563.81	4.65
	9.297	2090.0	3.00	696.66	5.62
	10.516	2363.9	3.00	787.98	6.50
	11.375	2557.0	3.00	892.34	7.40



*[Signature]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 HUANCAJO, JUNÍN

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANEY YÉSSICA ANGELA AREAS

Página de 7

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

Cel: 982875880 - 964483588 - 964966015

Av. Martical Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3348 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS NPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTRICA
- 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 Nº 00134425 con Resolución Nº 067184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

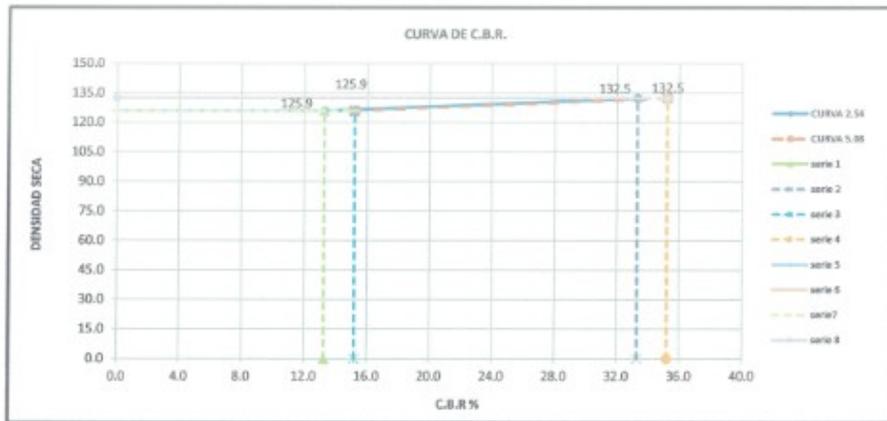
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5291-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin729@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(11) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 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 ARANDA ARANDA

Fin de página

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70405

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

Cel. 992876090 - 964483082 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Iza 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 DULCIMOS 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

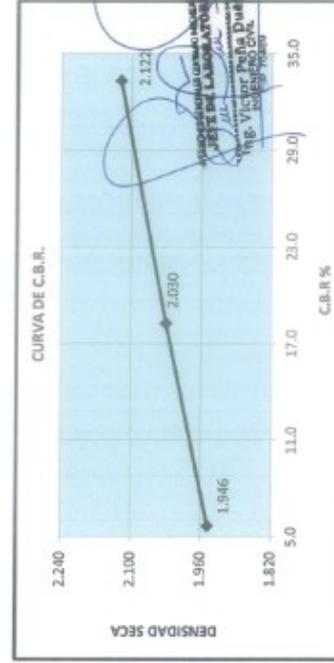
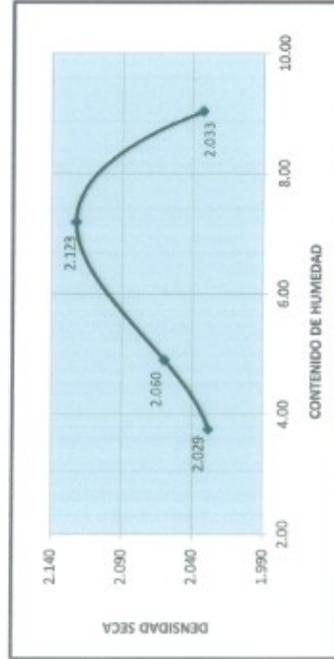
**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 5291-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jadmin7204@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CÓMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Inicio de página

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 Y COMO SE RECIBIÓ EN LOS CUALES FUEBON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 INFORME AUTORIZADO POR JHNET HÉSSICA ANCIA ARSAS

Fin de página

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

Cel: 992875660 - 964483388 - 964966015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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, CPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



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° : 5291-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(11) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.122 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.00 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	33.3	2.122	0.30	100.00	33.3	35.2
2	26.00	18.2	2.030	0.30	95.00	13.3	15.2
1	12.00	5.7	1.988				

	ESPECÍMEN N° 1	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>3</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	32.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.32	2.03	1.95
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.039	0.031	0.084	0.066	0.099	0.078

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

**INGENIERO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70486

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964986018

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS GÁBRICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS ABSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 097184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jasmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-N1(12) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.700	6.717	8.299
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.082	2.075	2.113

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	8182	8467	7928	8213	8398	8792
Masa del molde	3313.9	3313.5	2845.9	2845.9	3079.9	3079.9
Masa del suelo húmedo	4868.5	5153.6	5082.4	5366.8	5318.4	5712.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.102	2.228	2.194	2.317	2.298	2.466
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.937	2.051	2.023	2.126	2.118	2.223
Tara N°	I-4	W-4	TK-4	E-23	TH-4	I-8
Tara + suelo húmedo	934.99	894.56	868.28	933.47	842.81	828.86
Tara + suelo seco	868.48	817.74	808.64	854.13	784.68	758.10
Masa del agua	66.51	76.82	59.64	79.35	58.12	70.76
Masa de la tara	86.42	91.98	103.61	93.50	101.08	85.92
Masa del suelo seco	782.06	725.75	705.03	760.63	683.60	672.18
% de humedad	8.50	10.58	8.46	10.43	8.50	10.53

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 33.24 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 16.09 %  
 MDS : 132.00 lb/yp<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARESCAL CASTILLA N° 3940 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 N.º 12849

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.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARESA AREAS

Fin de página

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

Call: 992875060 - 964483588 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3940 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ABRASIÓN PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS SPT, DRL, DNH

- CILINDROS Y ENSAYOS GEOTÉRMICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANTRIAS
- ESTUARIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS TESTU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(12) (0.00 m x 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.105	23.55	7.85
0.310	69.74	23.25
0.565	126.93	42.31
0.757	170.11	56.70
1.006	226.17	75.39
1.201	269.94	89.98
1.415	313.02	101.01
1.995	448.55	149.52
2.257	507.35	169.12
2.441	548.79	182.93

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.980	222.02	74.03
1.454	326.81	108.94
1.983	445.77	148.59
2.429	546.31	182.28
2.867	644.41	214.80
3.117	705.56	230.52
4.095	920.52	300.84
5.218	1173.10	391.03
5.890	1324.06	441.35
6.421	1443.33	481.11

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.916	430.83	143.61
2.881	647.69	215.90
3.849	865.32	288.44
4.426	997.21	332.60
5.289	1188.95	396.32
6.102	1371.76	457.25
7.506	1687.38	562.45
9.275	2084.94	694.98
10.490	2358.24	788.08
11.347	2550.86	850.29

C.H.	DENS. SECA
3.700	2.082
6.717	2.075
8.299	2.113
9.606	2.082



N° GOLPES	% CBR (0.1 °)	% CBR (0.2 °)	D.S.
12.0	5.7	8.1	1.937
26.0	18.2	20.5	2.023
55.0	33.2	35.2	2.116



MDS	132.0	2.114
95%MDS	125.4	2.009

	2.54 mm (0.1 °)	5.08 mm (0.2 °)
CBR AL 100%	33.2	35.2
CBR AL 95%	16.1	18.0

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDRA ARDAS

Ing. Victor Peña Dineñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 7088

Fin de página

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

Cel. 962876060 - 964483588 - 964864016

Av. Mariscal Castilla N° 3060 (Sede 1) y N° 3048 (Sede 2) - El Tardío - 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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS DPT, DFL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN MUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS RSTU



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° : 5289-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzamen7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

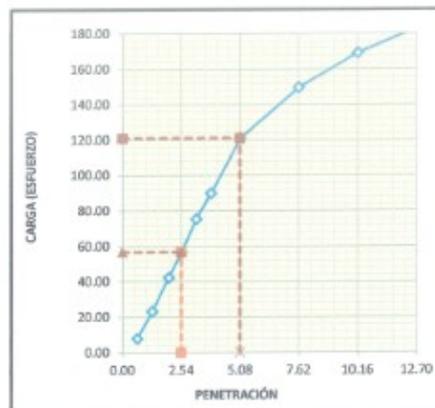
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-N1(12) (0,00 m a 0,50 m)

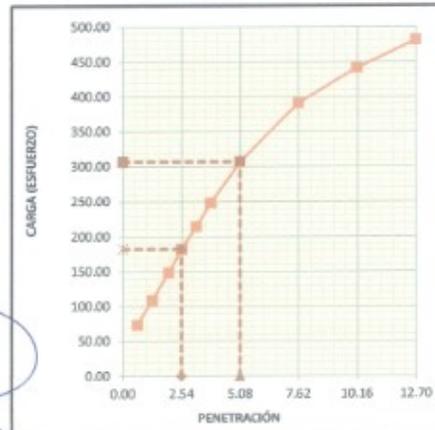
**PENETRACIÓN**

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.105	23.5	3.00	7.85	0.63
0.310	69.7	3.00	23.25	1.27
0.565	126.9	3.00	42.31	1.99
0.757	170.1	3.00	56.70	2.54
1.006	226.2	3.00	75.39	3.17
1.201	269.9	3.00	89.98	3.81
1.428	343.0	3.00	121.61	4.70
1.995	448.6	3.00	149.52	7.62
2.257	507.4	3.00	169.12	10.16
2.441	548.8	3.00	182.93	12.70



**PENETRACIÓN**

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.988	222.0	3.00	74.01	0.63
1.454	326.8	3.00	108.94	1.27
1.983	445.8	3.00	148.59	1.99
2.420	546.1	3.00	182.04	2.54
2.867	644.4	3.00	214.80	3.17
3.317	745.6	3.00	248.52	3.81
4.005	920.5	3.00	306.84	4.70
5.218	1173.1	3.00	391.03	7.62
5.890	1324.1	3.00	441.35	10.16
6.421	1443.3	3.00	481.11	12.70



INGENIERO GENERAL EN CIVIL INGENIERO EN LAZ  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70089

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PUEBEN PROPORCIONARLOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE RECARGA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR MANEJ FÍSICA ANIDA AFGAS

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483568 - 964866916

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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRESCIDOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DPL, OPYS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS MBTU



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° : 5289-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : SACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

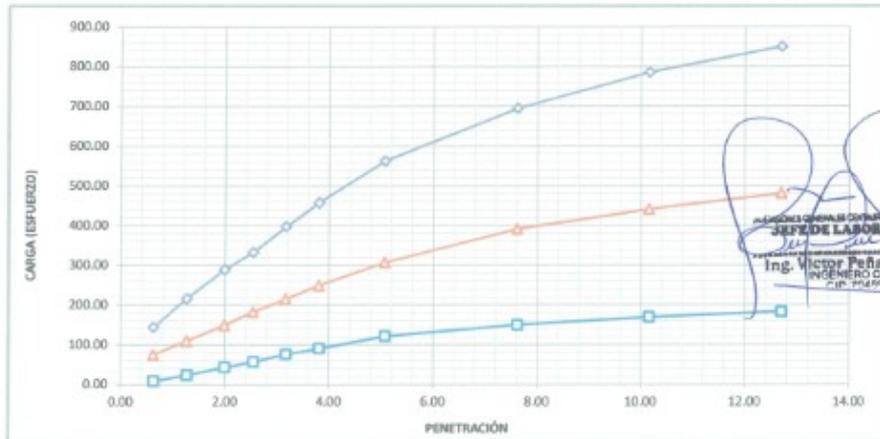
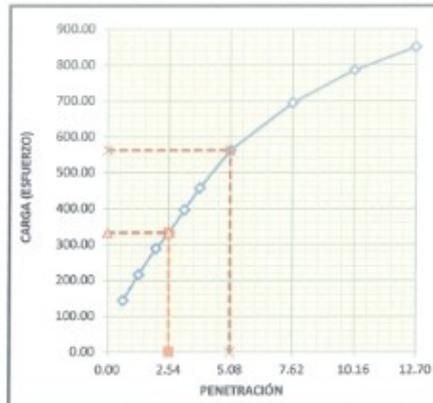
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(12) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	AREA	ESFUERZO	P. EN PULG
55 GOLPES	1.916	430.8	3.00	143.61	0.63
	2.881	647.7	3.00	215.90	1.27
	3.849	865.3	3.00	288.44	1.99
	4.436	997.2	3.00	332.40	2.34
	5.289	1189.0	3.00	396.32	3.17
	6.102	1371.8	3.00	457.25	3.81
	7.506	1687.4	3.00	562.45	4.68
	9.275	2084.9	3.00	694.98	7.62
	10.490	2358.2	3.00	786.08	10.16
	11.347	2550.9	3.00	850.29	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARBAS

Fin de página

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

Cel. 992876360 - 964831883 - 964968015

Av. Martiscal 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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARRIBADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- SAMBROS SPT, DPL, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS OCUPACIONALES
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007384-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

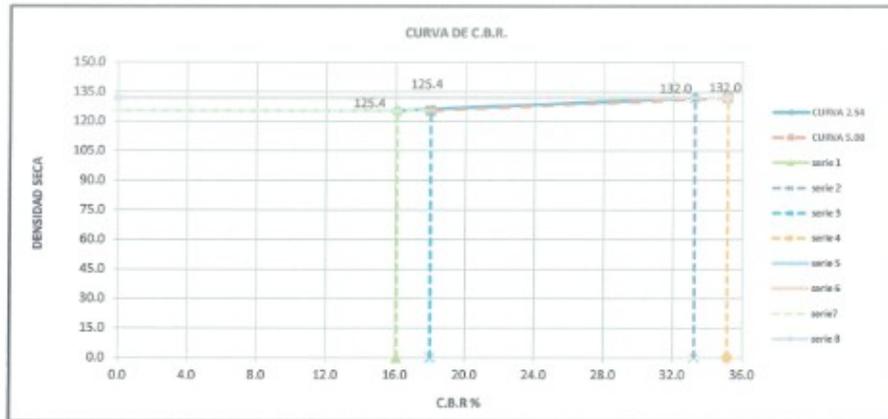
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jyzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(12) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPRESO AUTORIZADO POR JAREY YÉSSICA ANDRA AREAS

Fin de página

INGENIERÍA GENERAL DE CIVILIDAD - INGENIERÍA S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70429

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

Cel. 992875880 - 964683588 - 964986015

Av. Mariaca Castilla N° 3050 (Sede 1) y N° 2843 (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 IN SITU



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

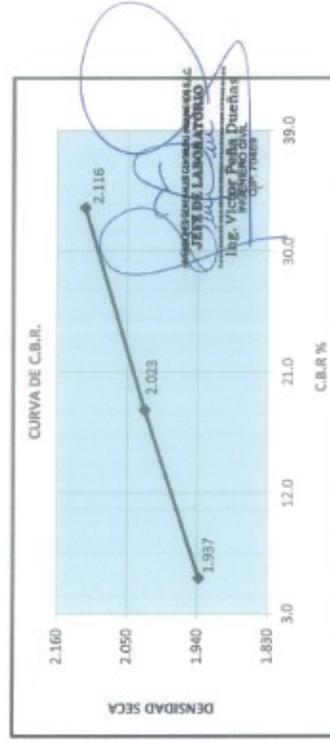
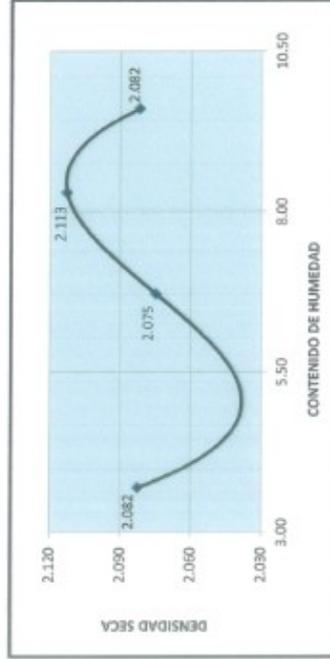
EXPEDIENTE N° : 5285-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : yajmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO**

: P-434-2023

Pág. 6 de 7

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : 5G-M1(12) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31.

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 SERVICIOS 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 ANDARA-ARIAS

Fin de página

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

Cel. 982875860 - 964483588 - 964086015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS DE AGRODADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114423 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jezmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(13) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.700	6.717	8.799
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.082	2.075	2.113

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	8271	8559	8014	8301	8469	8887
Masa del molde	3349.7	3349.7	2876.6	2876.6	3113.2	3113.2
Masa del suelo húmedo	4921.1	5209.2	5137.3	5424.8	5355.8	5773.7
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.128	2.249	2.218	2.342	2.313	2.493
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.956	2.073	2.044	2.159	2.121	2.298
Tara N°	T4-4	E-2	F-15	E-14	T-4	CEN-11
Tara + suelo húmedo	945.09	904.22	877.65	943.56	851.91	837.81
Tara + suelo seco	877.86	826.57	817.37	863.35	793.16	766.29
Masa del agua	67.23	77.65	60.28	80.20	58.75	71.52
Masa de la tara	86.42	91.98	103.61	93.50	101.08	85.92
Masa del suelo seco	791.44	734.59	713.77	769.85	692.08	680.37
% de humedad	8.49	10.57	8.45	10.42	8.49	10.51

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 12.83 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 11.11 %  
 MDS : 132.00 t/(m<sup>2</sup>)  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 50%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : BARRÓN III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 2040 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

*(Firma manuscrita)*  
**ING. VÍCTOR PEÑA DUEÑAS**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70480

HUESTRO 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 DEBE 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.03 FECHA: 2023/10/31  
 IMPORTE AUTORIZADO POR JIMMY YÉSSICA AMERÁ ARMAS

Fin de página

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

Cel. 962875860 - 964482588 - 964998915

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (Sede 1) y N° 2048 (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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION GRANITARIAS
- REFIUTOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE Nº : 5289-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(13) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.103	23.26	7.75
0.306	68.89	22.96
0.558	125.38	41.79
0.747	168.04	56.01
0.994	223.41	74.47
1.186	266.65	88.88
1.595	358.79	119.55
1.971	443.08	147.69
2.229	501.16	167.05
2.411	542.09	180.70

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.976	219.31	73.10
1.436	322.82	107.61
1.959	440.33	146.79
2.490	558.45	179.82
2.832	636.55	212.10
3.276	736.47	245.49
4.038	909.30	303.12
5.155	1158.78	386.26
5.818	1307.91	435.97
6.342	1425.72	475.24

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.893	425.57	141.86
2.846	639.79	213.26
3.802	854.77	284.92
4.384	985.04	328.25
5.224	1174.45	391.48
6.028	1355.02	451.67
7.414	1666.77	555.59
9.161	2059.50	686.50
10.362	2329.47	776.49
11.209	2519.74	839.91

C.H.	DENS. SECA
3.700	2.082
6.717	2.075
8.299	2.113
9.606	2.082



Nº GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.6	8.0	1.958
26.0	18.0	20.2	2.044
55.0	32.8	34.7	2.131



MDS	132.0	2.114
95%MDS	125.4	2.009

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	32.8	34.7
CBR AL 95%	11.1	13.0

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDRA ARIZA

INGENIERO CIVIL  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 10880

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

Cal. 962876890 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla Nº 3860 (Sede 1) y Nº 3848 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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, DFL, DMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



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° : 5289-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

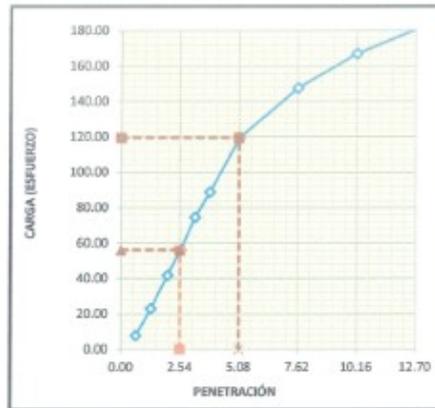
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-634-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-NI(13) (0.00 m a 0.50 m)

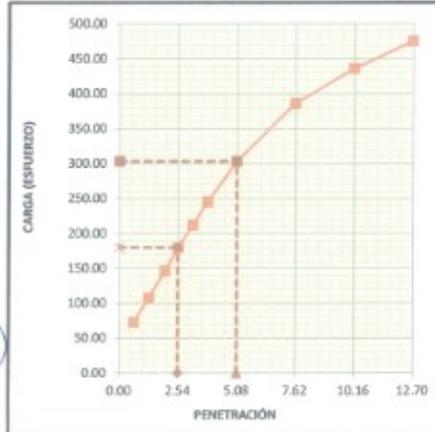
**PENETRACIÓN**

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.103	23.3	3.00	7.75	0.63
	0.306	68.9	3.00	22.96	1.27
	0.558	125.4	3.00	41.79	1.99
	0.747	168.0	3.00	56.91	2.50
	0.994	223.4	3.00	74.47	3.17
	1.186	266.7	3.00	88.88	3.81
	1.595	358.6	3.00	118.53	5.09
	1.971	443.1	3.00	147.69	7.62
	2.229	501.2	3.00	167.05	10.16
	2.411	542.1	3.00	180.70	12.70



**PENETRACIÓN**

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.976	219.3	3.00	73.10	0.63
	1.436	322.8	3.00	107.61	1.27
	1.959	440.3	3.00	146.78	1.99
	2.400	539.5	3.00	179.82	2.50
	2.832	636.5	3.00	212.18	3.17
	3.276	736.5	3.00	245.49	3.81
	4.045	909.3	3.00	303.10	5.09
	5.155	1158.8	3.00	386.26	7.62
	5.818	1307.9	3.00	435.97	10.16
	6.342	1425.7	3.00	475.24	12.70



AGENCIAS QUE REALIZAN SERVICIOS DE LABORATORIO  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 DNP-76489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANEY VÉGGICA ANDRA ABLAS

Fin de página

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

Cel. 982875860 - 984483588 - 984996015

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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARMADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTB
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS RESIDU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yjzamin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 1 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

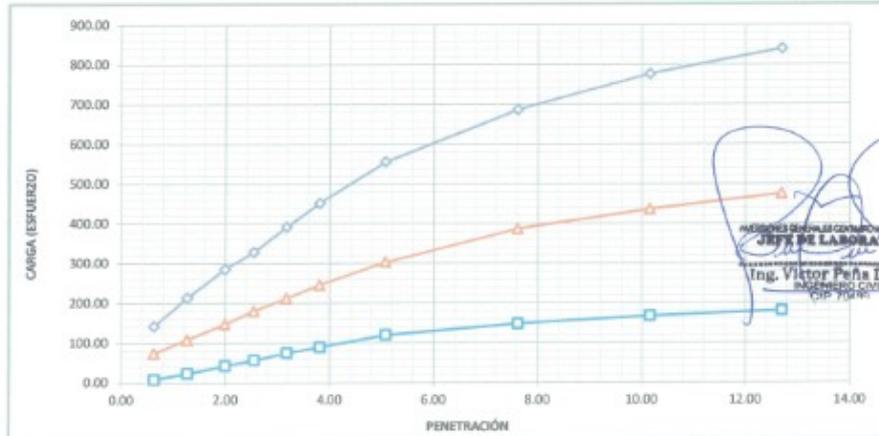
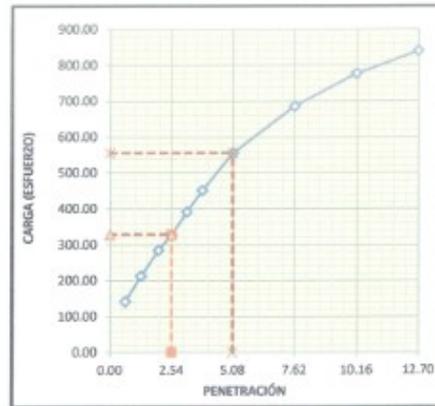
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(13) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
35 GOLPES	1.893	425.6	3.00	141.86	0.63
	2.846	639.8	3.00	213.26	1.27
	3.802	854.8	3.00	284.92	1.99
	4.382	985.0	3.00	328.35	2.51
	5.224	1174.4	3.00	391.48	3.17
	6.028	1355.0	3.00	451.67	3.81
	7.414	1666.8	3.00	555.52	4.55
	9.161	2059.5	3.00	686.50	7.62
	10.362	2329.5	3.00	776.49	10.16
	11.209	2519.7	3.00	839.91	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JARET YÉSSICA ARIZA ARIAS

Fin de página

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

Cel. 952875860 - 964483588 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 2950 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
  - ENSAYOS EN ADMISADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS ARENOSAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007384-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

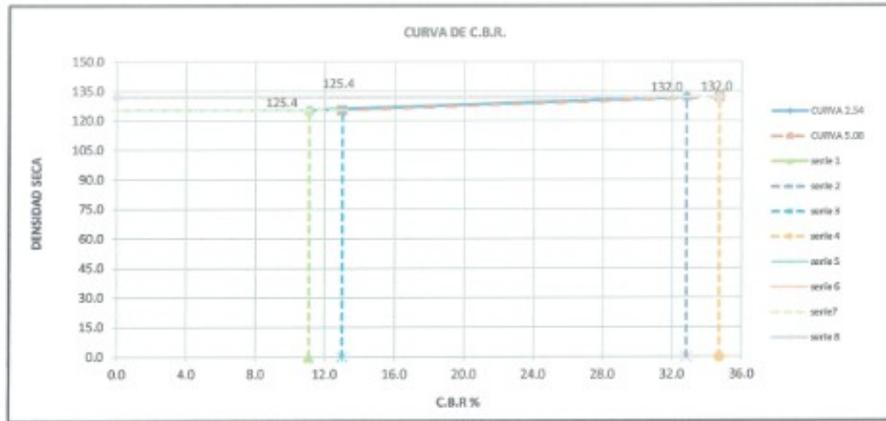
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(13) (0,00 m a 0,50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN 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 RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR ANEY FÍSICA ARENAS AREAS

Fin de página

INGENIERO DE CAROLINA GUERRA MENDOZA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 20680

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

Cel. 992876880 - 964483888 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3050 (Sede 1) y N° 3048 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CUNTAURO 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 GEOTÉCNICOS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

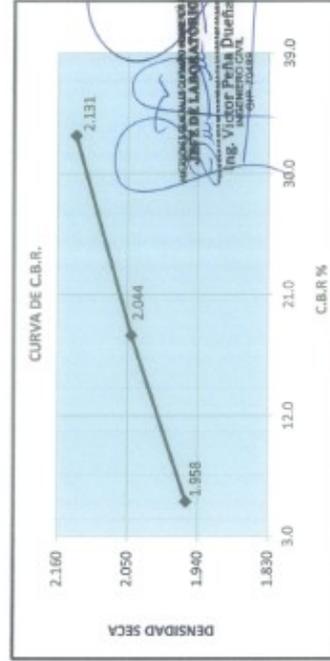
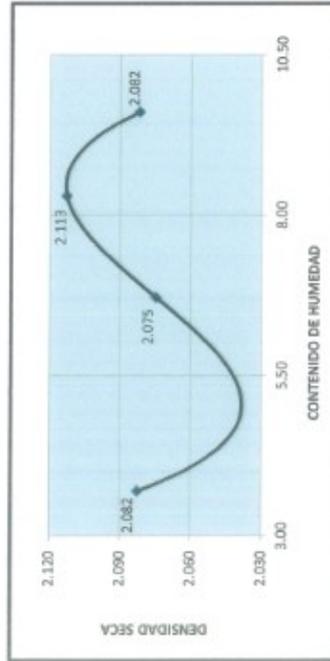
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5289-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BMCH, YAZMIN DE LA CRUZ JERENIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7



**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SG-H(13) (0.00 m a 0.50 m)

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS 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: MARIT YESSICA ANDRA ARZAS

Fin de página

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

Cel: 982878660 - 964483588 - 964966615

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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto: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 ASRIEGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S289-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-MI(13) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.314 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (púf.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	52.8	2.131	0.10	100.00	32.8	34.7
2	26.00	18.0	2.044	0.10	95.00	11.1	13.0
1	12.00	5.6	1.958				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.13	2.04	1.96
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (filas)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	15 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.029	0.023	0.056	0.044	0.072	0.057

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN 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 DEJÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARDIA ARZAS

Fin de página  
 INGENIEROS CONSULTA EN CONCRETO, SUELOS Y AGUA  
**CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**CITE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 77440

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

Cel. 992875880 - 964483588 - 964866015

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NATU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 06114425 con Resolución Nº 067384-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(14) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	3.700	6.717	8.299	9.606
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.082	2.075	2.113	2.082

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8360	8651	8030	8391	8461	8983
Masa del molde	3385.9	3385.9	2907.7	2907.7	3146.8	3146.8
Masa del suelo húmedo	4974.2	5265.5	5122.8	5483.4	5314.6	5836.1
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.148	2.274	2.212	2.368	2.295	2.520
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	2.080	2.295	2.030	2.192	2.135	2.322
Tara N°	M1-8	E1-2	EGT-5	E-4	M1-12	M1-52
Tara + suelo húmedo	955.29	913.98	887.13	953.75	861.11	846.86
Tara + suelo seco	886.85	826.57	825.37	863.35	802.16	766.29
Masa del agua	66.44	87.42	61.76	90.40	58.95	80.57
Masa de la tara	87.36	92.98	104.73	94.51	102.17	86.85
Masa del suelo seco	799.50	733.59	720.65	768.84	699.99	679.44
% de humedad	8.56	11.92	8.57	11.76	8.42	11.86

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.43 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 13.23 %  
 MDS : 132.00 kN/m<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 36%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3949 - EL TAYBO - HUANCAYO (SEDE 2)

*Ing. Víctor Peña Dueñas*  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

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 YAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR: JAMET YESSICA ANDER ROSAS

Página de página

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

Cel: 962875863 - 964483588 - 964998815

Av. Mariscal Castilla Nº 3960 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Taybo - 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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASFALTOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BOCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPMH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5289-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(14) (0.00 m a 0.50 m)

Página 2 de 7

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.102	22.98	7.66
0.303	68.05	22.68
0.551	123.85	41.28
0.778	165.99	55.33
0.982	220.69	73.56
1.172	263.40	87.80
1.378	304.21	118.07
1.947	437.67	145.89
2.202	495.05	165.02
2.382	535.48	178.49

C.H.	DENS. SECA
3.700	2.082
6.717	2.075
8.299	2.113
9.606	2.082



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.264	216.64	72.21
1.419	318.89	105.30
1.935	434.96	144.99
2.370	532.87	177.62
2.797	628.78	209.59
3.236	727.48	242.49
3.996	898.21	299.40
5.092	1144.65	381.55
5.747	1291.95	430.65
6.265	1408.33	469.44

Nº GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.5	7.9	1.980
26.0	17.8	20.0	2.039
55.0	32.4	34.3	2.115



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.870	420.38	140.13
2.811	631.99	210.66
3.756	844.34	281.45
4.328	975.02	324.34
5.161	1160.12	386.71
5.954	1338.49	446.16
7.324	1646.41	548.81
9.050	2034.37	678.12
10.236	2301.05	767.02
11.072	2489.00	829.67

MDS	132.0	2.114
95%MDS	125.4	2.009

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	32.4	34.3
CBR AL 95%	13.2	15.1

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JIMMY YÓSCICA ANDRA ARZAS

Página 2 de 7

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

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

Cel. 992875900 - 964483583 - 964968016

Av. Mariscal Casotta Nº 9980 (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: [gnpocentauroringenieros@gmail.com](mailto:gnpocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTB
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007164-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jasmín7254@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

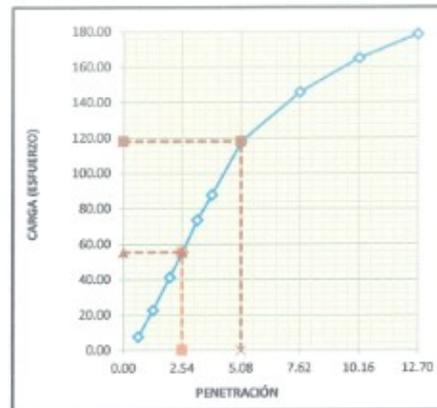
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : 9G-M1(14) (0.00 m a 0.50 m)

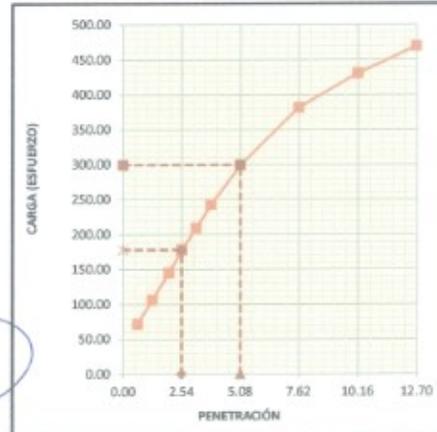
PENETRACIÓN

13 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.102	23.0	3.00	7.66	0.63
	0.303	68.1	3.00	22.68	1.27
	0.551	123.9	3.00	41.28	1.99
	0.738	166.0	3.00	55.32	2.94
	0.982	220.7	3.00	73.56	3.17
	1.172	263.4	3.00	87.80	3.81
	1.576	354.2	3.00	118.07	5.08
	1.947	437.7	3.00	145.89	7.62
	2.202	495.0	3.00	165.02	10.16
2.382	535.5	3.00	178.49	12.70	



PENETRACIÓN

26 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.964	216.6	3.00	72.21	0.63
	1.419	318.9	3.00	106.30	1.27
	1.935	435.0	3.00	144.99	1.99
	2.370	532.9	3.00	177.62	2.94
	2.797	628.8	3.00	209.59	3.17
	3.236	727.5	3.00	242.49	3.81
	3.996	898.2	3.00	299.40	5.08
	5.092	1144.6	3.00	381.55	7.62
	5.747	1291.9	3.00	430.65	10.16
6.265	1408.3	3.00	469.44	12.70	



PERSONAS RESPONSABLES DEL CENTRO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 30489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAREY YÉSSICA ANDRA ARIAS

Fin de página

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE NEÓTIPOS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FOCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

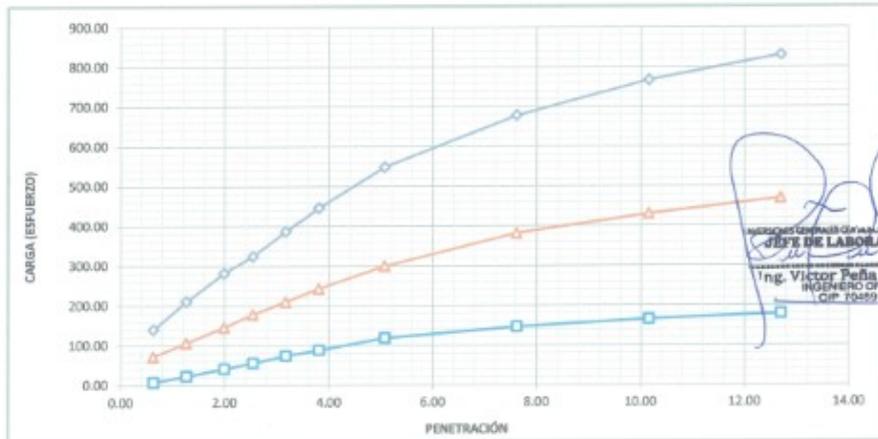
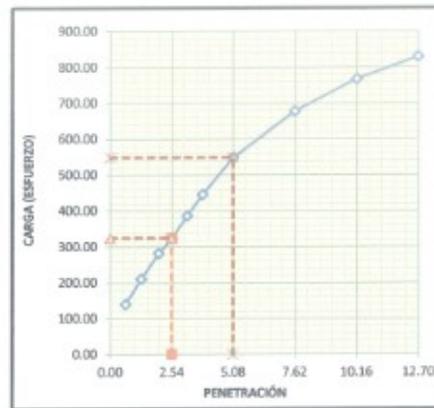
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(14) (0.00 m a 0.30 m)

**PENETRACIÓN**

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PUNTO
55 GOLPES	1.870	420.4	3.00	140.13	0.63
	2.811	632.0	3.00	210.66	1.27
	3.756	844.3	3.00	281.45	1.99
	4.328	973.0	3.00	324.34	2.54
	5.161	1160.1	3.00	386.71	3.17
	5.954	1338.5	3.00	446.16	3.81
	7.221	1648.8	3.00	548.21	4.58
	9.050	2034.4	3.00	678.12	7.62
	10.236	2301.1	3.00	767.02	10.16
	11.072	2489.0	3.00	829.67	12.70



INGENIEROS ESPECIALISTAS EN MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 10489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBER 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 CORRESPONDER 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.

INFORME AUTORIZADO POR ANNET YÉSSICA ARANDA ARANDA

Fin de página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 992875960 - 964483388 - 964866015

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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DINAMICOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00318425 con Resolución N° 007384-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

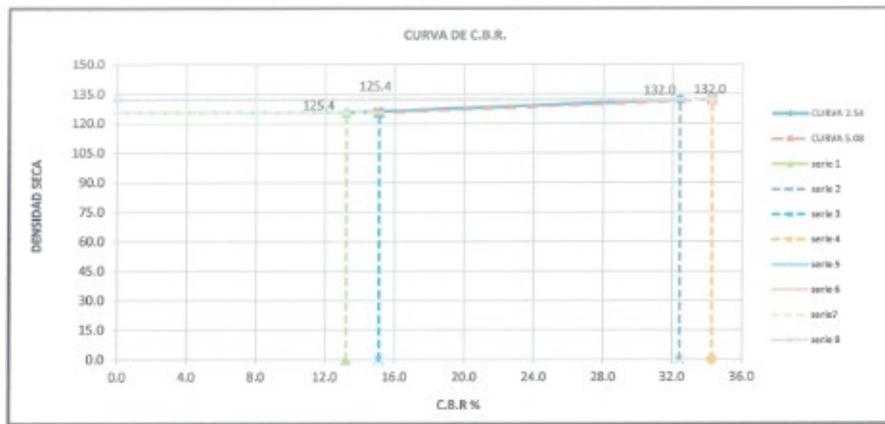
Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5289-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : 9G-M1(14) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 AREBA ARAG

Página de 7

**Jefe de Laboratorio**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.O.P. 70489

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, DRYBENTOS 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 GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJADO DE MUESTRAS INSITU



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

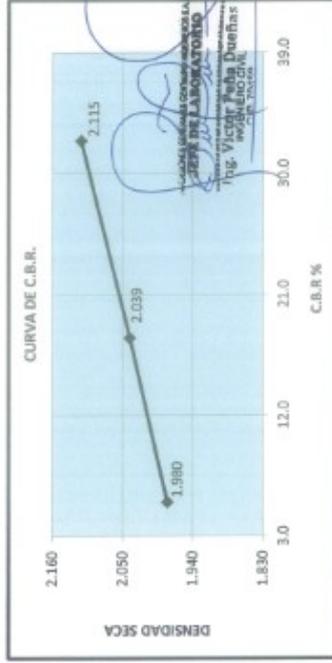
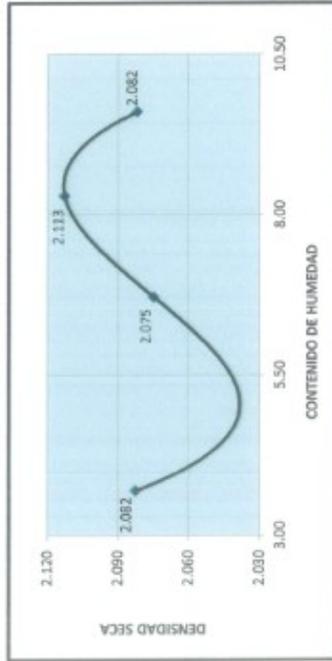
**INFORME DE ENSAYO**

Indice de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : yzamin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PROYECTOS 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 JHNET HÉSSICA ANDA JARIS

Fin de página

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

Cel. 992875800 - 964483588 - 964968015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@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 ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÉMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- 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° : 5289-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(14) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.114 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	32.4	2.115	0.10	100.00	32.4	34.3
2	26.00	17.8	2.039	0.10	95.00	13.2	15.1
1	12.00	5.5	1.980				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg·cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.11	2.04	1.98
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	0.029	0.023	0.056	0.044	0.072	0.057

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ARGAS

Fin de página

SAVINOSES SUCESALES Centauro Ingenieros S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 PROF. JUNÍN

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RIGIDAS
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DRL, OCH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION EMBAJAMIENTOS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NOTI



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(15) (0.00 m a 0.50 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 6 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 400 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. LAS RETAMAS - CAJAS CHICO - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8664961 E 475587  
 FECHA DE MUESTREO : 08 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	3.700	6.717	8.299
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.082	2.075	2.113

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	8235	8522	7955	8265	8415	8846
Masa del molde	3335.1	3335.1	2864.1	2864.1	3099.6	3099.6
Masa del suelo húmedo	4899.6	5186.8	5090.9	5401.1	5314.9	5746.5
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.116	2.239	2.198	2.332	2.295	2.482
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Emersión seca	2.050	2.094	2.020	2.141	2.115	2.268
Tara N°	MH-8	EL-2	EGT-5	E-4	MH-12	TH-52
Tara + suelo húmedo	940.97	900.28	873.83	939.44	948.19	834.15
Tara + suelo seco	873.56	814.17	812.99	850.40	790.13	754.79
Masa del agua	67.41	86.10	60.83	89.04	58.07	79.36
Masa de la tara	86.05	91.58	103.16	93.09	100.64	85.54
Masa del suelo seco	787.51	722.59	709.84	757.31	689.49	669.25
% de humedad	8.56	11.92	8.57	11.76	8.42	11.86

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 32.04 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 14.36 %  
 MDS : 132.00 lb/yic<sup>3</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CUERACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 19.5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 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 CENTAURU INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 Nº 27184

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 PRODUCCIÓN 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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ARDAS

Página de página

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

Cel. 992878860 - 964483008 - 964866916

Av. Mariscal Castilla N° 3940 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANITAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS COMESTO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007384-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5289-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(15) (0.00 m a 0.50 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.101	22.70	7.57
0.299	67.22	22.41
0.544	122.34	40.78
0.729	163.06	54.65
0.970	218.00	72.67
1.157	260.18	86.73
1.556	349.89	116.60
1.923	432.33	144.11
2.175	489.01	163.00
2.353	528.95	176.32

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.952	213.99	71.33
1.401	315.00	105.00
1.911	429.85	143.22
2.341	526.37	175.46
2.763	621.11	207.04
3.197	718.61	239.54
3.847	867.25	285.75
5.030	1130.68	376.89
5.677	1276.19	425.40
6.188	1391.15	463.72

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
1.847	415.25	138.42
2.777	624.28	208.09
3.710	834.04	278.01
4.276	961.15	320.38
5.098	1145.97	381.99
5.881	1322.16	440.72
7.238	1626.35	542.12
8.939	2009.55	669.85
10.111	2272.98	757.66
10.937	2458.63	819.54

C.H.	DENS. SECA
3.700	2.082
6.717	2.075
8.299	2.113
9.606	2.082



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	5.5	7.8	1.950
26.0	17.5	19.7	2.026
55.0	32.0	33.9	2.115



MDS	132.0	2.114
95%MDS	125.4	2.009

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	32.0	33.9
CBR AL 95%	14.4	16.2

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 REGISTRÓ LOS CUALES PUEBEN PROPORCIONARLOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SHEET FÍSICA ANEXIA A585

REGIONAL GENERAL MANAG INGENIERO S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 (M.P.R.)

Página 2 de 7

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

Cell: 962876860 - 964483588 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3880 (Sede 1) y N° 3848 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIMIENTOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, CPT, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

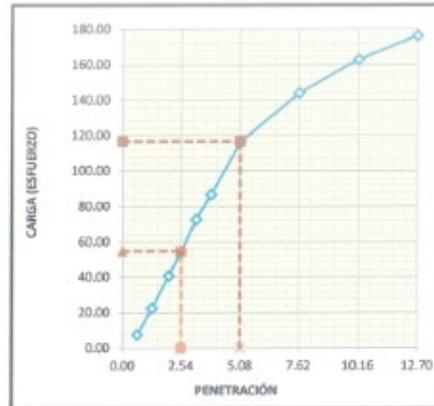
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(15) (0.00 m a 0.30 m)

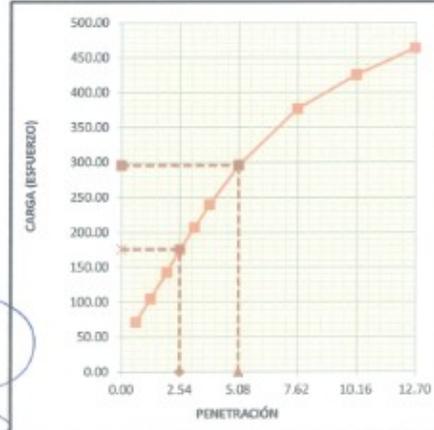
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.101	22.7	3.00	7.57	0.63
	0.299	67.2	3.00	22.41	1.27
	0.544	122.3	3.00	40.78	1.99
	0.729	169.9	3.00	56.65	2.62
	0.970	218.0	3.00	72.67	3.17
	1.157	260.2	3.00	86.73	3.81
	1.356	309.9	3.00	116.65	4.59
	1.923	432.3	3.00	144.11	7.62
	2.175	489.0	3.00	163.00	10.16
	2.353	528.9	3.00	176.32	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.952	214.0	3.00	71.33	0.63
	1.401	315.0	3.00	105.00	1.27
	1.911	429.7	3.00	143.22	1.99
	2.341	526.4	3.00	175.46	2.62
	2.763	621.1	3.00	207.04	3.17
	3.197	718.6	3.00	239.54	3.81
	3.947	887.3	3.00	295.75	4.59
	5.030	1130.7	3.00	376.89	7.62
	5.677	1276.2	3.00	425.40	10.16
	6.188	1391.1	3.00	463.72	12.70



INGENIEROS SOCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÍSCICA ARDAS ARDAS

Fin de página

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

Cel. 992876880 - 954483589 - 954566915

Av. Mariscal Castilla N° 3060 (Sede 1) y N° 3048 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BOCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CSR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

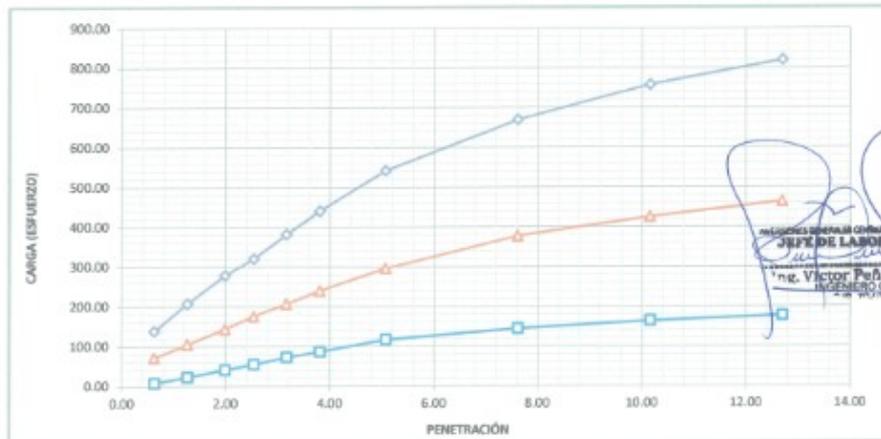
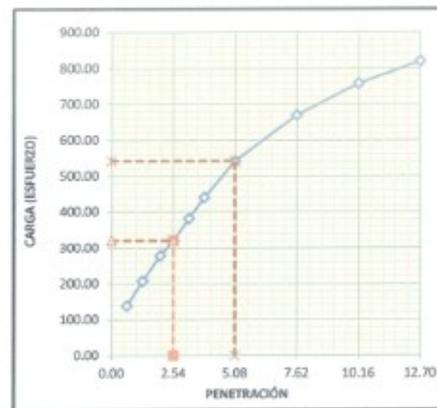
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H1(15) (0.00 m a 0.50 m)

PENETRACIÓN

ES BOLSAPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	1.847	415.3	3.00	138.42	0.63
	2.777	624.3	3.00	208.09	1.27
	3.710	834.0	3.00	278.01	1.99
	4.276	961.2	3.00	320.38	2.55
	5.098	1146.0	3.00	381.99	3.17
	5.881	1322.2	3.00	440.72	3.81
	7.225	1628.7	3.00	542.12	4.68
	8.939	2009.6	3.00	669.85	7.62
	10.111	2273.0	3.00	757.66	10.16
	10.937	2458.6	3.00	819.54	12.70



INGENIERO GENERAL EN MECANICA DE SUELOS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PRECEDIA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TRL 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 ANDRA ARIAS

Fin de página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel. 982879869 - 964483588 - 964966615

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (Sede 1) y N° 3940 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FONDOS
- ENSAYOS CÚMULOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

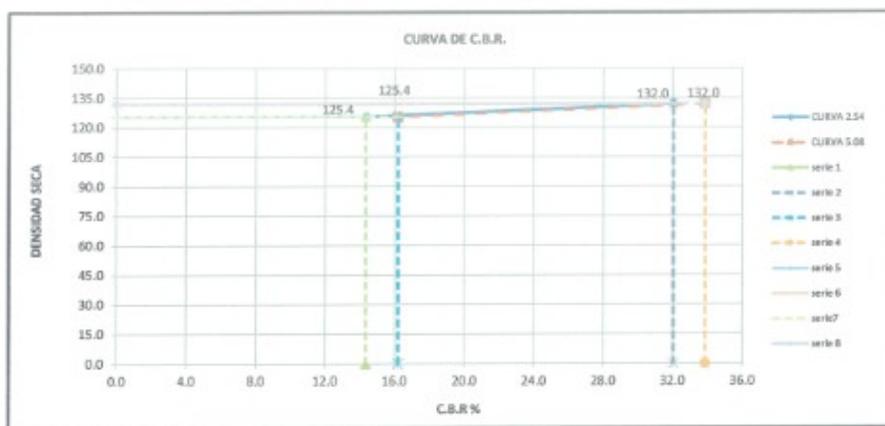
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-M1(15) (0.00 m a 0.50 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR INYET YÉSSICA ANDRA ARDAS

Fin de página

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 R.C.P. 70527

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

Cel. 993875068 - 964483688 - 964986015

Av. Mariscal Cañillo N° 2880 (Sede 1) y N° 3940 (Sede 2) - El Tazambo - 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](mailto: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**

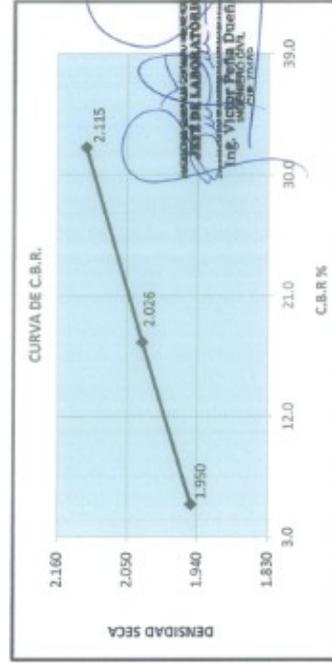
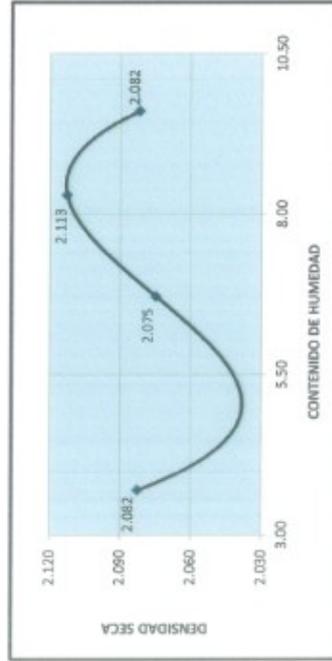
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SG-H(15) (0,00 m a 0,50 m)

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JARRET HÉSSICA ANDIA ARSAS

Fin de página

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

Cel. 992875660 - 964483388 - 964966016

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5289-A3-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7254@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SG-M1(15) (0.00 m a 0.50 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.114 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	32.0	2.115	0.10	100.00	32.0	33.9
2	25.00	17.5	2.026	0.10	95.00	34.4	16.2
1	12.00	5.5	1.950				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg <sup>3</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.03	1.95
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 %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.029	0.023	0.056	0.044	0.072	0.057

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PROYECTOS 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 ARSAS

INGENIEROS SANEADOS CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

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-141



INFORME DE ENSAYO

Expediente: 5271-2023-A5  
Fecha de emisión: 2023-11-20

**Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)**  
Proyecto: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE EDOMÉTRICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
Ubicación: PROVINCIA DE HUANCAJO, SECCIÓN JUNDI

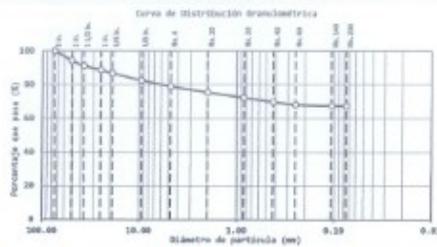
**Datos del cliente**  
BACH. YAZÉN DE LA CRUZ BERENAS  
Contacto: jamiel720@gmail.com  
Atención: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

**Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)**  
Código: SGA-PC(1) (0.00 m a 0.70 m)  
Sondado: CALICATA  
Profundidad (m): 1.00  
No. de muestra: 01  
Fecha de muestreo: 2023-10-15  
Otra referencia: UBICACIÓN: TR. QUIDIHAR - TORRE TORRE - HUANCAJO, COORDENADAS: N 8467403 E 479960

**Datos de la muestra recibida**  
Código de trabajo: P-434-2023  
Tipo de muestra: PUESTRA ALTERNADA  
Material: SUELO  
Presentación: DE 5 COSTALES DE COLOR BLANCO  
Fecha de recepción: 2023-10-09  
Cantidad aprox. (kg): 350.0

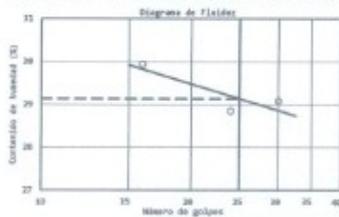
NTP 339.120:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	94.3
1 1/2 in.	37.5	91.3
1 in.	25.0	88.8
3/4 in.	19.0	85.8
3/8 in.	9.50	82.7
No. 4	4.75	79.0
No. 10	2.00	75.5
No. 20	0.85	72.3
No. 40	0.425	69.9
No. 60	0.250	68.2
No. 140	0.106	67.5
No. 200	0.075	67.5

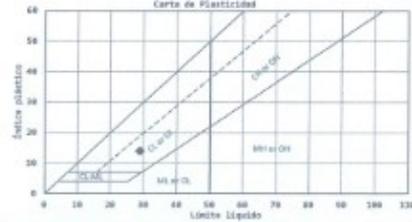


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 30%]



Límite líquido: 29  
Límite plástico: 15  
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, USCS)

Proporciones definidas: Grava: 22.83 % Arena: 11.47 % Fina: 67.5 %  
Diámetros calculados: ---  
Coeficientes calculados: Cc: --- Cc: ---  
Símbolo de grupo: CL  
Nombre de grupo: Arcilla gruesa de baja plasticidad

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

Grava: 25 % Arena: 7 % Fina: 68 %  
Material: Arcilloso - Limoso  
Clasificación de grupo: A-6(7)  
Clasificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:  
Ensayos realizados entre el 4/11/2023 y el 15/11/2023. Condiciones ambientales: 15.3 °C y 50% HR  
HC-05-016 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 IAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.  
Laboratorio - Sede 1  
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Yumbi, Huancayo - Jundí  
Teléfono: (+51) 902875300  
Email: grupo@centauroingenieros@gmail.com

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

**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
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.

Fin del informe



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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5260-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18 DE NOVIEMBRE 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 DEL MUESTREO** : 15 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 13 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
**CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
**MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDOS	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	N DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-434-2023	CALICATA	SGA-M1(1) (0.00 m a 0.70 m)	UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 4799669	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	11	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 : 16.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

*(Firma manuscrita)*  
 INGENIERO GENERAL DE CONTROL Y MONITOREO S.A.C.  
**SEDE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70459

**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 DEBERN 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. JAHET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964866015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3940 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la fra 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 LE-141



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-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPOSICIÓN N°	: 5295-2023-05
PETICIONARIO	: SACL YAZÓN DE LA CRUZ XERIMAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jaxmu724@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE CONÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-434-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: SGA-HL(1) (0.00 m a 0.70 m)	FECHA DE MUESTREO	: 15 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: PL. QUESHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: H 8667402 E 479909	FECHA DE CULTIVACIÓN DEL ENSAYO	: 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 1.00 m		

Figura 1 de 1

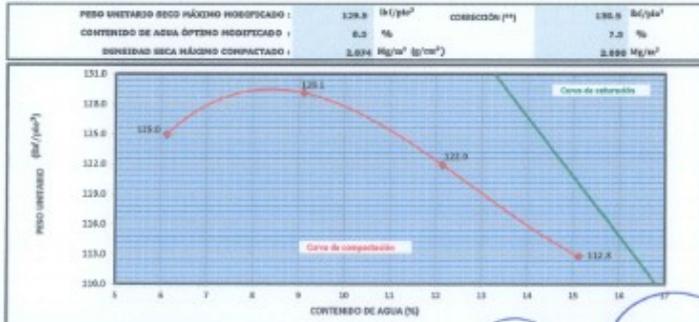
NTP 339.141.1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN m/m<sup>3</sup> (56 000 pie-lbf/pcf<sup>3</sup>))

MÉTODO C

Procedimiento utilizado	C	Clasificación de material (Referenciado del procedimiento SPT-1-2013-03)	CL: ARCILLA GRAYOSA DE BAJA PLASTICIDAD					
Método de preparación	DECO	(**Método para hallar la gravedad específica (calentamiento y hervor)	DECO DE VVS Y CALOR SI SE TIENE (calentamiento y hervor)	(**Humedad Específica)				
Descripción del plato	HUSUAL	Corrección de sobredensación (%)	SI	SI				
Alto de capas:	5.00	Altera de espesor del plato (cm):	45.72	Masa del plato (kg):	4.34	Volumen del molde (m <sup>3</sup> ):	2.127	
Energía de Compactación modificada (kN/m <sup>2</sup> )	27.3	Número de golpes/capa:	25.00					
Masa del suelo húmedo + molde (g)	7794.09							
Masa del molde (g)	3280.00							
Masa del suelo húmedo compactado (g)	4514							
Densidad húmeda (kg/m <sup>3</sup> )	2.134							
Recipiente N°	0-02	0-18	3-0	3-101	3-8	3-201	3-13	3-21
Masa del recipiente (g)	88.90	88.52	112.50	112.50	112.00	113.18	112.00	112.31
Masa del suelo húmedo + tara (g)	1227.50	1226.49	1075.00	1074.70	1095.00	1076.80	1076.06	1076.48
Masa del suelo seco + tara (g)	1191.70	1182.71	994.80	994.30	919.32	919.91	948.43	948.92
Masa del agua (g)	65.80	65.79	80.40	80.40	99.80	96.89	126.80	126.52
Masa del suelo seco (g)	1871.20	1074.19	982.10	881.80	822.33	822.81	827.43	834.86
Contenido de agua (W) (%)	6.13	6.12	6.11	6.12	12.18	12.14	15.12	15.11
Promedio de contenido de agua (W) (%)	6.13	6.12	6.11	6.12	12.18	12.14	15.12	15.11
Densidad seca del espécimen compactado (kg/m <sup>3</sup> )	2.002		2.088		1.904		1.907	
Peso húmedo seco (kg/m <sup>3</sup> )	125.0		129.1		132.8		112.8	
Contenido de agua adiccionada (W) (%)	4		7		10		13	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO C		
TAMEN	MOEDIL-DEFINICIÓN	PARA (%)
2"	0.00	100.00
2"	0.00	100.00
3/4"	0.00	100.00
3/8"	2.42	97.18
1/4"	14.73	80.97
+84"	89.97	0.00

CONTENIDO DE HUMEDAD (W) (%)	
	2



\* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAGA H. DMS. (2015). "FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE OBRAS DE CONCRETO" 1ma Edición.

\*\* CORRECCIÓN EN BASE A LA LETRA B APDS - EL CALOR NO SE EMPLEA EN ESTE CASO ALGUNO DE LA NORMA ACREDITADA.

ANEXOS, INDICACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE	: 18.4 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 65%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SALAS 31 Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO	: AV. HUANUCILLA N° 394 - EL TAMBOR - HUANCAYO (SEDE 1)

ENSAYOS Y 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 RESULTADOS, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL RESULTADO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO REPRESENTA RESPONSABILIDAD 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 CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS DATOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS 16, Y DEMÁS DE RECEBER UN COPIADO FUERA DE PROPORCIONADO POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE RECARGA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-45-940 REV.03 FECHA: 2023/10/31

IMPRESO AUTORIZADO POR INET REDESA AREA 4034

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-75440

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS GUBERNOS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS OPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTENIM
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114423 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(1) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.327	9.116	12.146
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.002	2.068	1.954

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	8475	8765	7855	8137	9190	9492
Masa del molde	3878.5	3878.5	3015.5	3015.5	3979.0	3979.0
Masa del suelo húmedo	4596.5	4886.5	4839.5	5121.5	5211.0	5513.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.985	2.110	2.107	2.211	2.250	2.380
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.825	1.943	1.943	2.026	2.074	2.194
Tara N°	L2Y-16	K-3	K-25	CA-3	LUIS-10	CEN-04
Tara + suelo húmedo	910.50	885.20	866.40	913.52	750.00	1261.50
Tara + suelo seco	845.60	795.50	805.80	820.50	699.48	1127.20
Masa del agua	64.90	89.70	60.60	93.02	50.52	134.30
Masa de la tara	82.00	84.45	91.89	100.15	105.00	89.80
Masa del suelo seco	763.60	711.05	713.91	720.35	594.48	1037.40
% de humedad	8.50	12.62	8.49	12.91	8.50	12.95

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.90 %  
 CBR AL 95% DE LA H.D.S. : 7.90 %  
 MDS : 129.50 lb/ps<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-28  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

PERSONA ENCARGADA (CÓDIGO NUMEROSAL)  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 175180

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 UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN 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 EXCEDE LOS CURLES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR MANF. YÉSSICA AREDA ANAS

Fin de página

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

Cel. 992075800 - 964483888 - 954066015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (frente a la 3ra Puerta de la U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114025 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(1) (0.50 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.044	9.85	3.28
0.130	29.17	9.72
0.236	53.08	17.69
0.346	76.14	23.71
0.421	94.59	31.53
0.502	112.89	37.63
0.675	151.82	50.61
0.834	187.99	62.53
0.944	212.18	70.73
1.021	229.51	76.50

C.H.	DENS. SECA
6.127	2.002
9.116	2.068
12.146	1.954
15.118	1.807



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.313	67.85	20.95
0.608	136.68	45.56
0.829	186.42	62.14
1.016	228.99	76.11
1.199	269.50	89.81
1.387	311.80	103.93
1.713	384.98	128.73
2.182	490.60	162.53
2.463	553.73	184.58
2.685	603.61	201.20

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.4	3.4	1.829
26.0	7.6	8.6	1.942
55.0	13.9	14.7	2.074



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.801	180.18	60.06
1.205	270.87	90.29
1.610	361.89	120.63
1.855	417.04	139.01
2.212	497.23	165.74
2.552	573.68	191.23
3.138	705.67	235.22
3.879	871.94	290.65
4.387	986.24	328.75
4.746	1066.79	355.60

MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.9	14.7
CBR AL 95%	7.9	8.7

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SAREY YÉSSICA ANDRA AREAS

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueño  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 70489

Fin de página

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ADOBEADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS 3PT, OPL, DPL

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS RÍGIDAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2015-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

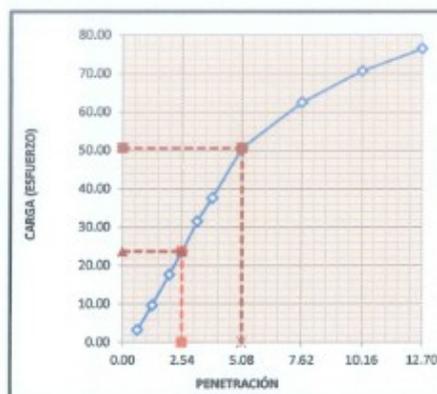
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(1) (0.00 m a 0.70 m)

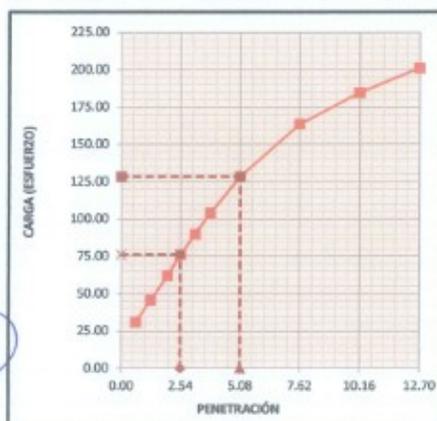
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
13 SÓLPESES	0.044	9.8	3.00	3.28	0.63
	0.130	29.2	3.00	9.72	1.27
	0.236	53.1	3.00	17.69	1.99
	0.316	71.1	3.00	23.71	2.59
	0.421	94.6	3.00	31.53	3.17
	0.502	112.9	3.00	37.63	3.81
	0.675	151.8	3.00	50.61	5.08
	0.834	187.6	3.00	62.53	7.62
	0.944	212.2	3.00	70.73	10.16
	1.021	229.5	3.00	76.50	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 SÓLPESES	0.413	92.9	3.00	30.95	0.63
	0.608	136.7	3.00	45.56	1.27
	0.829	186.4	3.00	62.14	1.99
	1.016	228.4	3.00	78.13	2.59
	1.199	269.5	3.00	89.83	3.17
	1.387	311.8	3.00	103.93	3.81
	1.711	385.0	3.00	128.33	5.08
	2.182	490.6	3.00	163.53	7.62
	2.463	553.7	3.00	184.58	10.16
	2.685	603.6	3.00	201.20	12.70



USOSERVICIOS INGENIERIA Y MAESTRÍA S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉSCICA ANDA ARBAS

Fin de página

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)  
 Cui. 992875890 - 964683268 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (Sede 1) y N° 2048 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE HINCÁRCAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PEGAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/D50-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

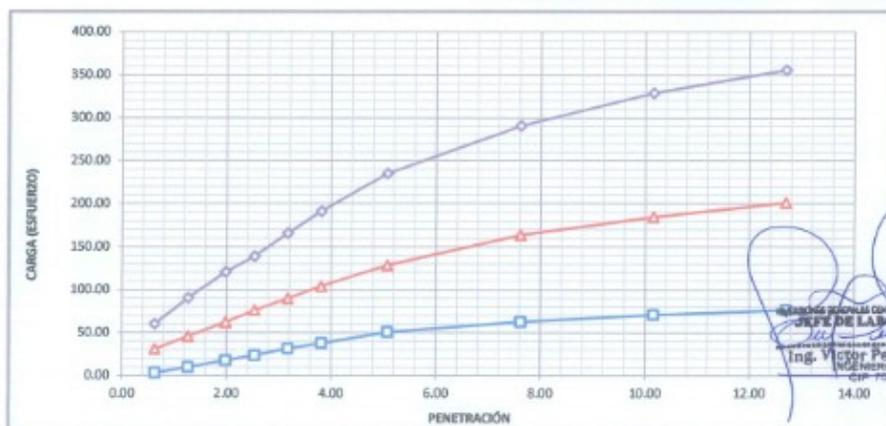
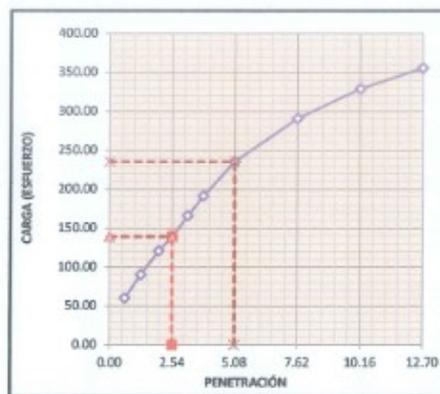
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(1) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

SE GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.801	180.2	3.00	60.06	0.63
	1.205	270.9	3.00	90.29	1.27
	1.610	361.9	3.00	120.63	1.99
	1.855	417.0	3.00	139.01	2.50
	2.212	497.2	3.00	165.74	3.17
	2.552	573.7	3.00	191.23	3.81
	3.139	705.7	3.00	235.22	4.68
	3.879	871.9	3.00	290.65	7.62
	4.387	986.2	3.00	328.75	10.16
4.746	1056.8	3.00	355.60	12.70	



MANUEL ESCOBAR CARRERA INGENIERO BAC  
 JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉZICA ANDA ARBAS

Fin de página

Email: grupocentauroringeros@gmail.com Web: http://centauroringeros.com/ Facebook: centauroringeros

Cel. 992876960 - 964483088 - 964669916

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: grupocentauroringeros@gmail.com

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS MECÁNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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° 00314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

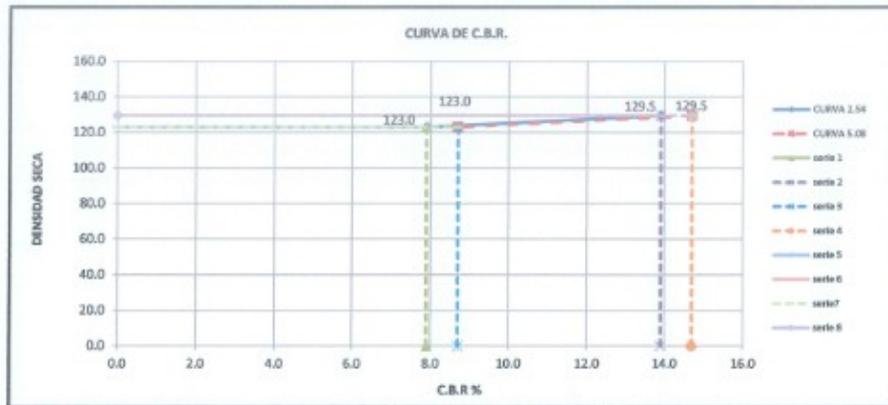
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaymin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(1) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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: ANAY YÉSSICA ANDRA ARBAS

Fin de página

INGENIEROS PERUANOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor 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, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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**

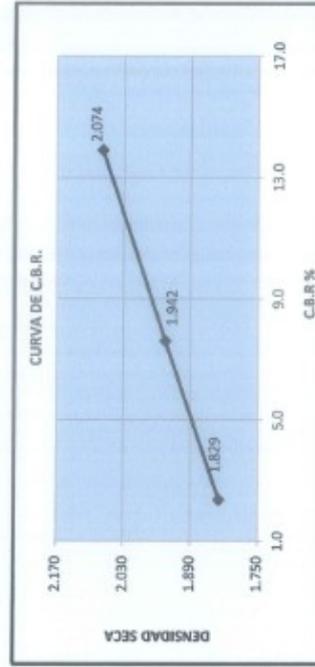
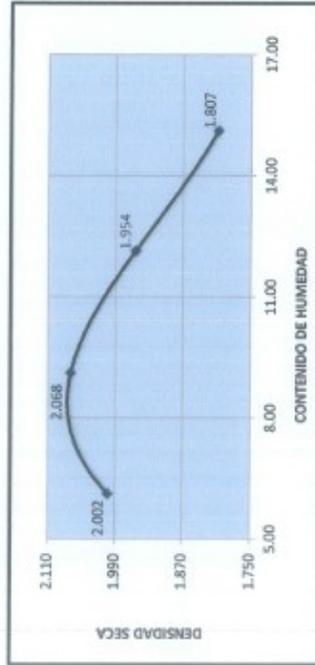
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(1) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 VÉSSICA ANDRÍA MORA

INFORME AUTORIZADO POR VICTOR PAÑA DUEÑAS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Lic. Víctor Paña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

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

Cel: 982878860 - 984483888 - 984956015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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](mailto: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, CPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMANTIADAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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° : 5286-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(1) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.9	2.074	0.10	100.00	13.9	14.7
2	26.00	7.6	1.942	0.10	95.00	7.9	8.7
1	12.00	2.4	1.829				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm3)	27.7	12.2	5.1
Densidad seca (g/cm3)	2.07	1.94	1.83
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

EXPANSIÓN

HORAS	35 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	0.026	0.020	0.048	0.038	0.074	0.058

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAHET YÉSSICA ANDA ARÍAS

Fin de página

INGENIEROS GONZALEZ ORTIZ Y ASOCIADOS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 OIP-76409

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

Cel. 952875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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-141



INFORME DE ENSAYO

Expediente: 5272-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-11-28

Detos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)  
Proyecto: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBM EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

Detos del cliente  
NOMBRE: YAZÉN DE LA CRUZ JERREIAS

Ubicación: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

Contacto: [javier294@gmail.com](mailto:javier294@gmail.com)

Atención: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

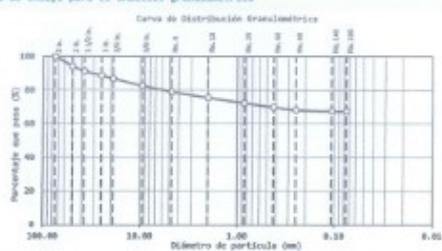
Detos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)  
Código: SGA-M2(1) (0.00 a 0.70 m)  
Sondeo: CALCATA  
Profundidad (m): 1.00  
No. de muestra: 01  
Fecha de muestreo: 2023-10-15  
Otra referencia: UBICACIÓN: TR. QUITSHUA - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8467403 E 479969

Detos de la muestra recibida  
Código de trabajo: P-634-2023  
Tipo de muestra: MUESTRA ALTRAPADA  
Material: SUELO  
Presentación: EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO  
Fecha de recepción: 2023-10-09  
Cantidad aprox. (kg): 150.0

NTP 339.128:1999 (Revisada el 2010) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

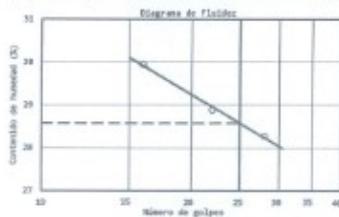
Tamiz ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	94.3
1 1/2 in.	37.5	91.3
1 in.	25.0	88.8
5/4 in.	19.0	86.8
3/8 in.	9.50	82.7
No. 4	4.75	79.0
No. 20	0.85	75.5
No. 40	0.425	69.9
No. 60	0.250	68.2
No. 100	0.150	67.5

Tamaño máximo: 3 in.  
Proporciones (%)  
Grava: 21.03  
Grava gruesa: 13.21  
Grava fina: 7.82  
Arenas: 11.47  
Arenas gruesas: 5.49  
Arenas medias: 5.50  
Finos: 67.50  
Partículas granulares sub angulares

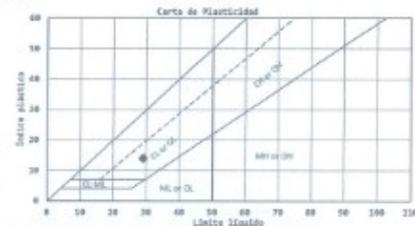


NTP 339.129:1999 (Revisada el 2010) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos

[Preparación por vía húmeda] [Lavado en tamiz No. 40] [Retenido en el tamiz No. 40: 30%]



Límite líquido: 29  
Límite plástico: 14  
Índice plástico: 15



NTP 339.134:1999 (Revisada el 2010) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, UCS)

Proporciones definidas: Grava: 21.03 % Arenas: 11.47 % Finos: 67.5 %  
Diámetros calculados: ---  
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---

Símbolo de grupo: CL  
Nombre de grupo: Arcilla gruesa de baja plasticidad

NTP 339.135:1999 (Revisada el 2010) SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte

Grava: 25 % Arenas: 7 % Finos: 68 %

Material: Arcilloso - Limoso

Clasificación de grupo: A-6(7)

Calificación como subrasante: Regular a pobre

Notas:

Ensayos realizados entre el 4/11/2023 y el 15/11/2023. Condiciones ambientales: 17.1 °C y 65% HR  
M-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 recesada 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 INAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.

Laboratorio - Sede 1  
Av. Mariscal Castilla N° 3950, El Tambo, Huancayo - Junín  
Celular: (+51) 982875808  
Email: [propocentauroingenieros@gmail.com](mailto:propocentauroingenieros@gmail.com)

Autorizado por:  
Ing. Josef Ynésica Andía Arias  
Jefe de Calidad

**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 70460

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.

Fin del informe



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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5261-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18 DE NOVIEMBRE 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 DEL MUESTREO** : 15 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 13 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
**CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
**MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONEDO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CAUCETA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-434-2023	CALICATA	SGA-M1(2) (0.00 m a 0.70 m)	UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	11	110 °C a 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL  $\pm 1\%$ .  
 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 : 16.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 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-019 REV.02 FECHA: 2022/07/05

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARSAS

Fin de página

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

Cel. 982876860 - 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 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 Nº 60154425 con Resolución Nº 007184-2019-JOS-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N°	1 3294-2023-AS
PETICIONARIO	1 BACH. YAZÓN DE LA CRUZ JEREMAS
ATENCIÓN	1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	1 jastin7254@gmail.com
PROYECTO	1 PUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PROBTÓMETRO DE COMO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	1 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	1 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO	1 P-434-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	1 SGA-HU(2) (0.00 m x 0.70 m)	FECHA DE MUESTREO	1 15 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	1 MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 KG APROX.	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	1 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	1 UBICACIÓN: EL QUISHANI - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDINADAS: H 8667403 E 479909	FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	1 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	1 PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALEGATA	1 1.00 m		

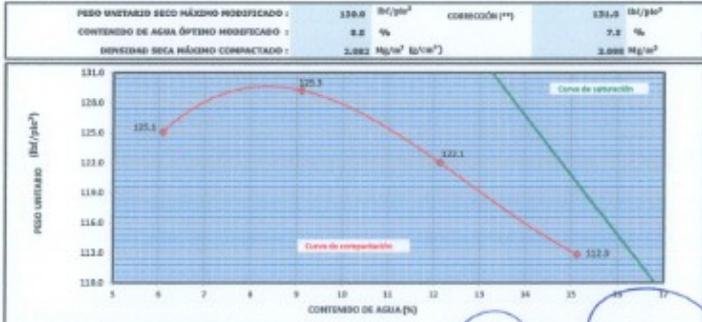
Página 2 de 2

NTP 339.141:1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 KN-m/m<sup>3</sup> (56 000 pie-lbf/psf<sup>3</sup>)) MÉTODO C

Procedimiento utilizado	C	Clasificación de material (Referencia del procedimiento ASTM 2002-403)	CLASE GRUPO DE BAJA PLASTICIDAD							
Método de preparación	SECO	(*) Método para hallar la humedad específica	Dato de sus pruebas de la prueba (compactación) y datos		(*) Humedad Máxima (%)			2.62		
Descripción del plan	REGULAR	Corrección de sobrehumedad (%)	01	2.62	Sobre humedad (%)		-			
Nro de capas	3.30	Altura de cada del plan (cm)	45.72	Masa del plan (kg)	4.94	Volumen del molde (m <sup>3</sup> )		2.127		
Energía de Compactación modificada	27.3	Número de golpes/capa		25.00						
Masa del suelo húmedo + molde	(g)	7952.09	8095.00	7943.90	7795.00					
Masa del suelo	(g)	2080.09	2080.00	2080.00	2080.00					
Masa del suelo húmedo compactado	(g)	4522	4665	4663	4428					
Densidad máxima	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.128	2.299	2.192	2.082					
Recipiente N°		H-21	L-90	H-76	H-61	H-52	H-18	H-30	H-47	
Masa del recipiente	(g)	88.12	86.73	112.00	112.49	112.10	113.08	112.30	112.90	
Masa del suelo húmedo + tara	(g)	1226.99	1226.12	1075.20	1074.20	1025.14	1025.70	1075.96	2075.30	
Masa del suelo seco + tara	(g)	1181.24	1183.96	994.01	994.14	935.24	936.67	949.31	949.75	
Masa del agua	(g)	65.75	65.16	81.19	80.02	89.90	89.03	126.65	125.61	
Masa del suelo seco	(g)	1873.12	2075.73	882.01	881.78	823.14	823.67	827.31	835.25	
Contenido de agua	(%)	6.13	6.86	9.14	9.07	12.15	12.11	15.32	15.14	
Promedio de contenido de agua	(%)	6.30		8.11		12.13		15.13		
Densidad seca del espécimen compactado	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.084		2.079		1.938		1.808		
Peso Máximo seco	(Mg/m <sup>3</sup> )	125.1		125.3		123.1		112.9		
Contenido de agua adicionada	(%)	4		7		20		13		

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO			C
TAMIZ	PERCEN. RETENIDA	PARA (%)	
3"	0.00	100.00	
2"	0.00	100.00	
3/4"	0.00	100.00	
1/2"	3.82	97.18	
3/8"	14.13	85.87	
#10	85.87	6.00	

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
	7



\* ENSAYO NO ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BRAGA H. GAB. (2012). "TRATAMIENTO DE PROPIEDAD DE IDENTIFICACIÓN" 7ma Edición.  
 \*\* CORRECCIÓN EN BASE A LA ASTM D 758 - EL CMB 99 SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE DE LA NORMA ACREDITADA.

ACCIONES, OBLIGACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO NO APLICAN

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE	1 19.3 °C
HUMEDAD RELATIVA	1 42%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	1 SUELOS DE Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO	1 AV. PARACAL CASTILLA Nº 2948 - EL TABCO - HUANCAYO (SEST. 2)

ENSAYOS E IDENTIFICACIONES 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 RESULTADOS PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE INDEBIDAMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBE 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 "A" Y "COMO SE DETALLA" LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FICHA: 2022/10/31  
 EMPRESA AUTORIZADA POR SUNAT FISCAL AEREA 8634

JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CUR. 21488

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE RECARGAR DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN PÓSCOS
- ESTUDIOS ODEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, CPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BESTU



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° : 5287-2023-AS  
 PETICIONARIO : DACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(Z) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUESHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.092	9.106	12.132
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.004	2.070	1.955

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8125	8467	8274	8525	8664	8952
Masa del molde	3378.5	3378.5	3315.5	3315.5	3433.0	3433.0
Masa del suelo húmedo	4746.5	5088.5	4958.0	5209.5	5231.0	5519.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.049	2.197	2.141	2.249	2.259	2.383
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.889	2.025	1.973	2.073	2.082	2.196
Tara M°	TM-09	JC-03	H-31	LL-21	IS-17	IS-21
Tara + suelo húmedo	912.60	885.20	866.10	925.12	751.50	1264.00
Tara + suelo seco	847.90	796.10	806.01	831.00	700.80	1129.40
Masa del agua	66.70	89.10	60.09	94.12	50.70	134.60
Masa de la tara	85.50	102.20	98.00	91.10	104.10	89.50
Masa del suelo seco	762.40	693.50	708.01	739.90	596.70	1039.50
% de humedad	8.49	12.84	8.49	12.72	8.50	12.95

CBR AL 100% DE LA H.D.S. : 13.85 %  
 CBR AL 95% DE LA H.D.S. : 7.80 %  
 MDS : 130.00 kN/m<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 2948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**TEST DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 76469

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 INICIALMENTE 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 RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARANDA ARÍAS

Fin de página

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIBADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTECNOLÓGICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RESU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 03114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5287-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jyzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(2) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.044	9.82	3.27
0.129	29.07	9.69
0.235	52.91	17.64
0.335	76.91	23.64
0.419	94.28	31.43
0.501	112.53	37.51
0.672	151.33	50.44
0.832	186.99	62.33
0.941	211.50	70.50
1.018	228.77	76.26

ESPECIMEN II (20)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.412	92.35	30.85
0.606	136.24	45.41
0.827	185.83	61.94
1.093	252.06	83.89
1.195	268.63	89.54
1.383	310.80	103.60
1.707	383.34	127.91
2.175	489.02	163.01
2.455	551.95	183.98
2.676	601.67	200.56

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.798	179.80	59.87
1.201	270.00	90.00
1.605	360.72	120.24
1.849	413.70	138.57
2.205	495.63	165.21
2.544	571.84	190.61
2.129	473.40	154.47
3.856	860.14	289.71
4.373	983.07	327.69
4.730	1063.36	354.45

C.H.	DENS. SECA
6.092	2.004
9.106	2.070
12.132	1.955
15.130	1.808



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.4	3.4	1.889
26.0	7.6	8.5	1.973
55.0	13.9	14.7	2.082



MDS	130.0	2.082
95%MDS	123.5	1.978

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.9	14.7
CBR AL 95%	7.8	8.6

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 EMPRESA 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 ANDRA ARJAS

Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 041-79488

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

Cel. 932875860 - 964483985 - 964866015

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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

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

- ESTUDIOS Y ENAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMITADAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS SENSU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

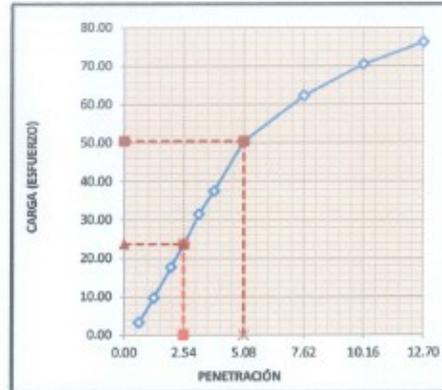
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(2) (0.00 m a 0.70 m)

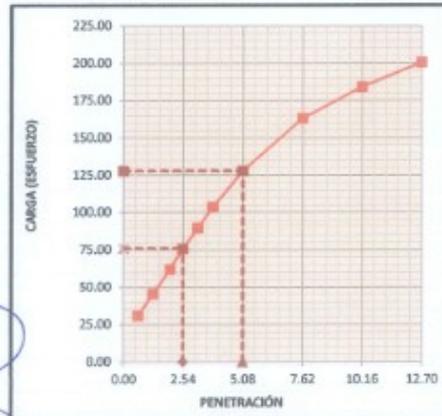
PENETRACIÓN

13 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.044	9.8	3.00	3.27	0.63
	0.129	29.1	3.00	9.69	1.27
	0.235	52.9	3.00	17.64	1.99
	0.315	70.9	3.00	23.64	2.91
	0.419	94.3	3.00	31.43	3.17
	0.501	112.5	3.00	37.51	3.81
	0.673	153.3	3.00	50.44	5.08
	0.832	187.0	3.00	62.33	7.62
	0.941	211.5	3.00	70.50	10.16
1.018	228.8	3.00	76.26	12.70	



PENETRACIÓN

26 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.412	92.6	3.00	30.85	0.63
	0.606	136.2	3.00	45.41	1.27
	0.827	185.8	3.00	61.94	1.99
	1.015	227.7	3.00	75.89	2.91
	1.195	268.6	3.00	89.54	3.17
	1.383	310.8	3.00	103.60	3.81
	1.707	385.7	3.00	127.90	5.08
	2.175	489.0	3.00	163.01	7.62
	2.455	552.0	3.00	183.98	10.16
2.676	601.7	3.00	200.56	12.70	



INGENIEROS EN SISTEMAS CONSTRUCIONALES SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70485

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

REPORTE AUTORIZADO POR JARNEY YÉSSICA ANDRA ARASA

Fin de página

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

Cel. 982875880 - 964483588 - 964866055

Av. Mariscal Castilla N° 2860 (Sede 1) y N° 2848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.L.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 PISOS
- ENSAYOS CUMBRAS EN SUELOS Y ASBA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- INFORMACIONES Y EXTRACCION CIMIENTOS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS FBTU



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

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5287-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

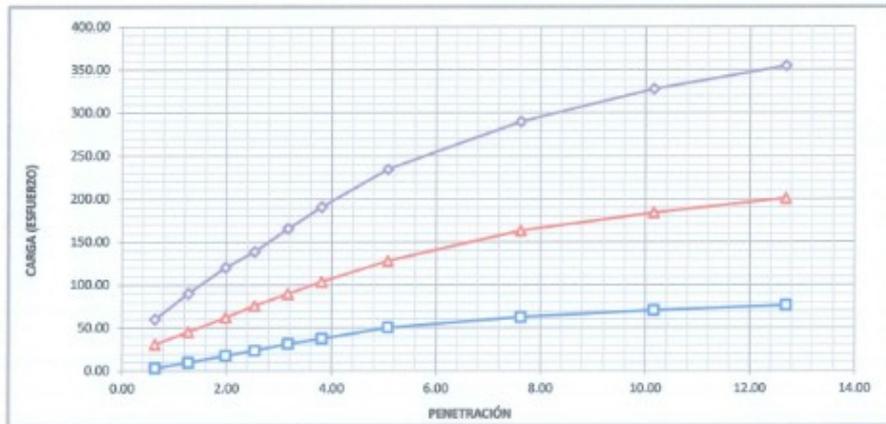
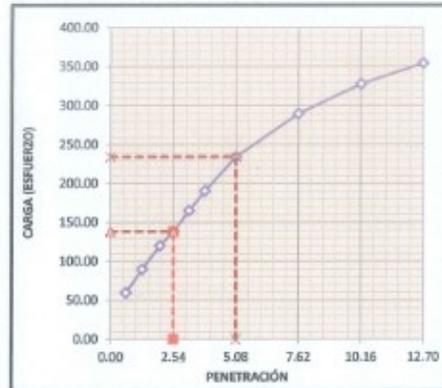
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-H1(2) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
35 GOLPES	0.799	179.6	3.00	59.87	0.63
	1.201	270.0	3.00	90.00	1.27
	1.605	360.7	3.00	120.24	1.99
	1.849	413.7	3.00	138.57	2.34
	2.205	495.6	3.00	165.21	3.17
	2.544	571.8	3.00	190.61	3.81
	3.129	703.4	3.00	234.47	4.70
	3.866	869.1	3.00	289.71	7.62
	4.373	983.1	3.00	327.69	10.16
	4.730	1063.4	3.00	354.45	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 NECESITO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANGA AREAS

INGENIERO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.  
**SEDE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 19449

Página de página

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

Cel. 992879860 - 964483588 - 964986815

Av. Mariscal Castilla N° 2960 (Sede 1) y N° 2948 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARMADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, OPL, DPH
- ESTUDES Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDES 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° 08154425 con Resolución N° 007384-2019-/DSO-INDECOPI

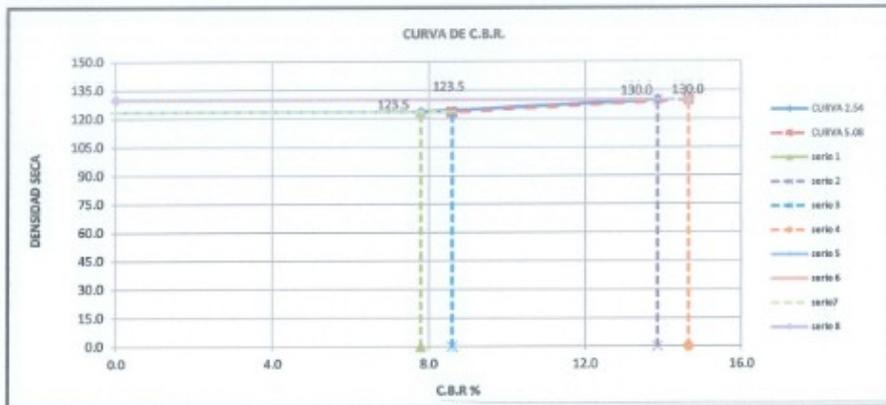
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 5287-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jazmin7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

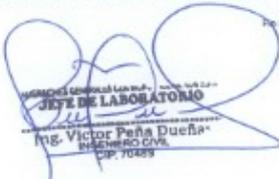
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-H1(2) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ELABORA. 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 ANDA ARAYA

  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70389

Fin de página

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

Cel. 982875860 - 964483888 - 964966915

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, DAVIMIENTOS 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**

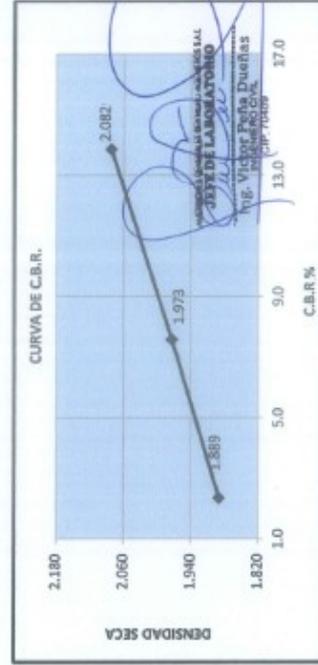
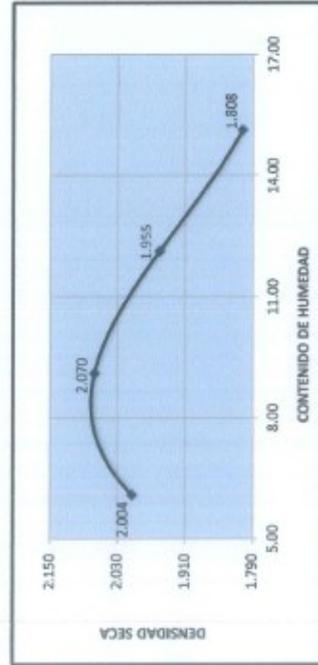
Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5287-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jaymin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-M1(2) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 LOE CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRÍA JARAÑAS

Fin de página

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

Cel. 992875699 - 964443588 - 964969015

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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@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, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DAMANTINAS
- 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-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5287-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023      **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-M1(2) (0.00 m a 0.70 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	2.082 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

**ENSAYO DE CBR**

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.9	2.082	0.30	100.00	13.9	14.7
2	26.00	7.6	1.973	0.30	95.00	7.8	8.6
1	12.00	2.4	1.889				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.08	1.97	1.89
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
56:00:00	0.027	0.021	0.045	0.039	0.071	0.056

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

**MIG. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 20489

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

Cot. 992875860 - 964483688 - 964966016

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-141



INFORME DE ENSAYO

Expediente: 5273-2023-AS  
Fecha de emisión: 2023-11-20

**Datos proporcionados por el cliente (referidos al proyecto)**  
Proyecto: **FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PÁNTRIMETRO DE CONO**  
Ubicación: **PROVINCIA DE HUANCAYO, RESIÓN YUMÍN**

**Datos del cliente**  
BACH. YAZRÉN DE LA CRUZ BERENIAS  
Contacto: [jamir7294@gmail.com](mailto:jamir7294@gmail.com)  
Atención: **UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

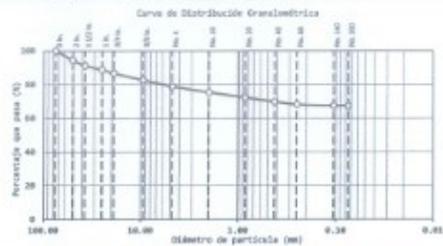
**Datos proporcionados por el cliente (referidos a la muestra)**  
Código: **SGA-M(1) (0.30 m a 0.70 m)**  
Sondado: **CALICATA**  
Profundidad (m): **1.00**  
No. de muestra: **01**  
Fecha de muestreo: **2023-09-15**  
Otra referencia: **DIRECCIÓN: JR. QUIDAHAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8467480 E 479069**

**Datos de la muestra recibida**  
Código de trabajo: **P-034-2023**  
Tipo de muestra: **MUESTRA ALTERNADA**  
Material: **SUELO**  
Presentación: **EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO**  
Fecha de recepción: **2023-10-09**  
Cantidad aprox. (kg): **150.0**

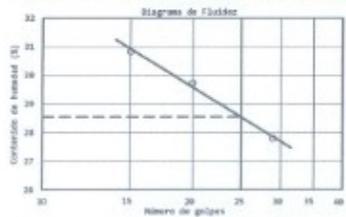
NTP 339.138:1999 (Revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamiz AS/N	Abertura (mm)	% Que pasa
3 in.	75.0	100.0
2 in.	50.0	94.3
1 1/2 in.	37.5	93.3
1 in.	25.0	88.8
3/4 in.	19.0	86.8
5/8 in.	9.50	82.7
No. 4	4.75	79.0
No. 10	2.00	75.5
No. 20	0.85	72.3
No. 40	0.425	69.9
No. 60	0.250	68.2
No. 100	0.150	67.5
No. 200	0.075	67.5

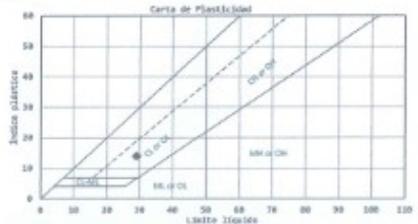
Tamaño máximo: 3 in.  
Proporciones (%):  
Grava: 21.04  
Grava gruesa: 13.23  
Grava fina: 7.81  
Arena: 13.46  
Arena gruesa: 3.49  
Arena media: 5.55  
Arena fina: 2.42  
Finos: 67.50  
Partículas granulares sub angulares



NTP 339.139:1999 (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] [Estendido en el tamiz No. 40: 30%]



Límite líquido: 29  
Límite plástico: 15  
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: 21.04 % Arena: 13.46 % Finos: 67.5 %  
Diámetros calculados: ---  
Coeficientes calculados: Cu: --- Cc: ---  
Símbolo de grupo: **CL**  
Nombre de grupo: **Arcilla gruesa de baja plasticidad**

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

Grava: 21 % Arena: 7 % Finos: 68 %  
Material: **Arcilloso - limoso**  
Clasificación de grupo: **A-6(7)**  
Calificación como subrasante: **Regular a pobre**

**Notas:**  
Ensayos realizados entre el 4/11/2023 y el 15/11/2023. Condiciones ambientales: 18.4 °C y 39% 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 certificación 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 las firmas de IAC y ILAC.

Inversiones Generales Centauro Ingenieros S.A.C.  
Laboratorio - Sede 1  
Av. Mariscal Castilla N° 3959, El Tambo, Huancayo - Junín  
Celular: (+51) 982870888  
Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

**Ing. Victor Peña Dueñas**  
Ingeniero Civil  
CIP: 70460

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.

Fin del informe



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° : 5262-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE NOVIEMBRE 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 DEL MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 13 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SOMERO	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-434-2023	CALICATA	SGA-M1(3) (0.00 m a 0.70 m)	UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969	1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	11	110 °C + 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA HASA 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 : 16.2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**INGENIEROS GONZÁLES CARRERA - INGENIEROS S.A.C**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 74885

**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 YESSICA ANDÍA ARGAS

Fin de página

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

Cel. 992875856 - 964483588 - 964986015

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-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EXPEDIENTE N°	: 5297-2023-AS
PETICIONARIO	: BACH. YAZHEN DE LA CRUZ JERONIAS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jaime7294@gmail.com
PROYECTO	: FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CER EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRAMALARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 09 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

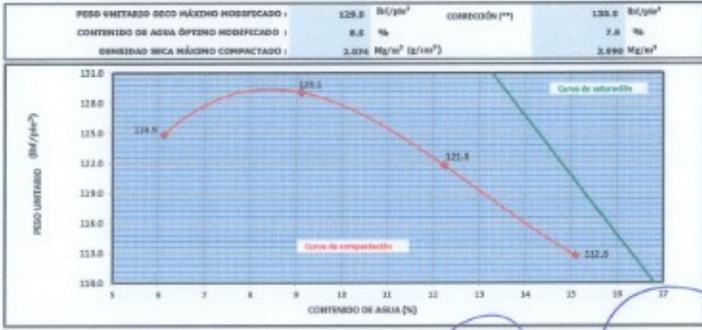
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-434-2023	CÓDIGO DE LA MUESTRA	: SGA-H1(3) (0.89 m x 0.79 m)	FECHA DE MUESTREO	: 15 DE OCTUBRE DEL 2023
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PERO DE 350 kg APRXCL.	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
PROVENIENCIA DE LA MUESTRA	: UBICACIÓN: 3L. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDINADAS: N 8667403 E 479999	FECHA DE CALIFICACIÓN DEL ENSAYO	: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023		
MUESTRA PROPORCIONÓ	: PETICIONARIO	PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 1.09 m		

NTP 339.144: 1999 (Revisada el 2019): Método de Ensayo para la Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN·m/m<sup>3</sup> (96 000 pie-lbf/ft<sup>3</sup>)) MÉTODO C

Presedente utilizado	C	Clasificación de material (Referenciado del espécimen 5279-2023-AS)	CL / ARCILLA GRUPOSA DE BAJA PLASTICIDAD				
Método de preparación	ZECCO	[**]Método para hallar la Densidad específica	Método de prueba utilizado en la prueba (clasificación y método)		[*]Gravedad específica	2.67	
Descripción del plást	REGULAR	Conversión de sobrealimentación (%)	SI	2.63	Sobre tamaño (%)	-	
Alto de capas	5.00	Alto de cada del plást (cm)	45.72	Masa del plást (kg)	4.94	Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2,127
Energía de Compactación modificada (kg·m/m <sup>3</sup> )	27.3	Número de golpes/capa	56.00				
Masa del suelo húmedo + molde (g)	7790.00		3070.00		7939.00		7783.00
Masa del recipiente (g)	3250.00		3250.00		3250.00		3260.00
Masa del suelo húmedo compactado (g)	4540		4720		4689		4423
Densidad húmeda (Mg/m <sup>3</sup> )	2.122		2.155		2.199		2.079
Recipiente 10" (g)	88.00	86.15	349.12	491.10	441.07	189.10	189.18
Masa del recipiente (g)	86.43	86.81	132.83	112.38	170.16	110.20	112.36
Masa del suelo húmedo + tara (g)	3227.71	1226.79	1074.90	1075.70	1038.80	3236.79	3275.46
Masa del suelo seco + tara (g)	3181.93	1182.90	994.49	994.61	950.42	303.85	349.94
Masa del agua (g)	65.79	65.79	80.41	80.39	99.08	95.79	126.52
Masa del suelo seco (g)	1073.50	1074.35	881.89	882.51	805.36	622.70	627.76
Contenido de agua (%)	6.13	6.13	8.12	9.11	12.37	12.11	15.10
Procedo de contenido de agua (%)	6.13		6.11		12.24		15.10
Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m <sup>3</sup> )	2.003		2.060		1.981		1.807
Peso Unitario seco (lb/ft <sup>3</sup> )	124.9		129.1		121.8		112.3
Contenido de agua adóscorada (%)	6		7		10		13

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR EL MÉTODO	C	
TAMBO	PERCENT. HEDERIDAD	PLAST (%)
2"	0.00	108.00
2"	0.00	108.00
3/4"	0.00	108.00
3/4"	2.62	97.18
1 1/4"	14.23	83.96
1 1/4"	80.93	6.00

CONTENIDO DE HEDERIDAD (%)
2



\* ENVÍO: 80 ACREDITADO, REFERENCIADO DE: BACH. H. DAL (2011). "TRABAJOS DE INGENIERÍA DE CIVILIZACIÓN" PUNO ERSIÓN.  
 \*\* CORRECCIÓN EN BASE A LA ART. 0 4718 - EL CUAL NO SE RECONOCE EN EL ALCANZAR DE LA NORMA ACREDITADA.  
 ANEXOS, DERIVACIONES O ENCLOSURAS DEL MÉTODO: NO APLICABLE.  
 CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.9 °C  
 HEDERIDAD RELATIVA : 42%  
 BACH. DORIS DE HALLADO EL ENSAYO : BACH. DORIS DE HALLADO EL ENSAYO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. INDECOPI, CALLETA N° 2948 - EL TAMBOR - HUANCAYO (CERTE) D.  
 MUESTRA E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PETICIONARIO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS RESULTADOS PETICIONARIO, ENTONCES, MEDIANTE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PRESENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE NI UTILIZARSE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TERCERAS.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO FABRICA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS DE TIPO Y COMO DE REGISTRO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 INC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 EMPRESA AUTORIZADA POR MIBT PERUANA ANCHA ANCHA

INGENIERO CIVIL VICTOR PEÑA DUEÑAS  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 0438-75980

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFISICOS
- ENSAYOS EN AORTESADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINA
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS DPT, OPL, DPH
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS INBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 607184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(3) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JRL. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.126	9.114	12.238
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.001	2.068	1.951

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	9125	9425	8662	8951	9364	9650
Masa del molde	4578.5	4578.5	3815.5	3815.5	4153.0	4153.0
Masa del suelo húmedo	4546.5	4846.5	4846.5	5135.5	5211.0	5497.0
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.963	2.093	2.093	2.217	2.250	2.373
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.809	1.909	1.909	2.044	2.074	2.388
Tara N°	1-57	2K-02	LUIS-22	S-3	AVI-16	AVI-39
Tara + suelo húmedo	908.50	896.50	856.00	913.50	753.00	1266.50
Tara + suelo seco	844.10	805.00	805.20	819.00	702.20	1131.70
Masa del agua	64.40	91.50	66.80	94.50	50.80	134.80
Masa de la tara	85.90	91.90	90.00	85.50	104.40	90.20
Masa del suelo seco	758.20	713.10	715.20	733.50	597.80	1041.50
% de humedad	8.49	12.83	8.50	12.88	8.50	12.94

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.81 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 7.71 %  
 MDS : 129.50 kg/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-20  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

VICTOR PEÑA DUEÑAS  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 10889

**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 LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉSCIGA ARANDA ARBAS

Fin de página

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

Cel. 902875890 - 964483558 - 964066015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS DPT, OPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007384-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(3) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.044	9.78	3.26
0.129	28.97	9.66
0.235	52.73	17.58
0.314	70.67	23.56
0.418	93.96	31.32
0.499	112.14	37.38
0.671	150.81	50.27
0.829	185.34	62.11
0.938	210.77	70.26
1.014	227.98	75.99

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.410	92.23	30.74
0.604	135.77	45.26
0.824	185.18	61.73
1.069	246.67	79.62
1.191	267.70	89.23
1.378	309.72	103.24
1.591	362.63	122.87
2.158	487.33	162.44
2.447	550.05	183.35
2.667	599.60	199.87

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.756	178.98	59.66
1.197	269.07	89.69
1.509	359.48	119.83
1.843	414.28	138.89
2.197	493.92	164.64
2.535	569.86	189.95
3.338	759.97	253.89
3.853	866.13	288.71
4.358	979.67	326.56
4.714	1079.69	353.23

C.H.	DENS. SECA
6.126	2.001
9.114	2.068
12.238	1.951
15.104	1.807



N° GOLPES	% CBR (0,1")	% CBR (0,2")	D.S.
12.0	2.4	3.4	1.809
26.0	7.6	8.5	1.929
55.0	13.8	14.6	2.074



MDS	129.3	2.074									
95%MDS	123.0	1.971									
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2.54 mm (0,1")</th> <th>5.08 mm (0,2")</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CBR AL 100%</td> <td>13.8</td> <td>14.6</td> </tr> <tr> <td>CBR AL 95%</td> <td>7.7</td> <td>8.5</td> </tr> </tbody> </table>				2.54 mm (0,1")	5.08 mm (0,2")	CBR AL 100%	13.8	14.6	CBR AL 95%	7.7	8.5
	2.54 mm (0,1")	5.08 mm (0,2")									
CBR AL 100%	13.8	14.6									
CBR AL 95%	7.7	8.5									

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARDAS

Fin de página

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70589

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPM
- ESTUARIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUARIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS PARTI



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

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5285-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaxmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

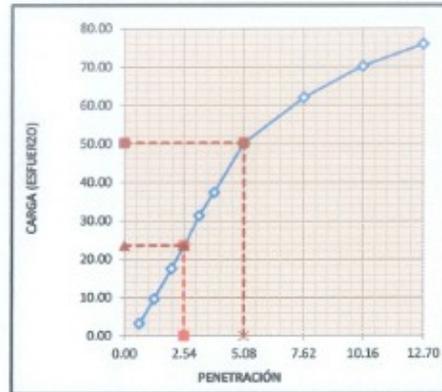
Página 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(3) (0.00 m a 0.70 m)

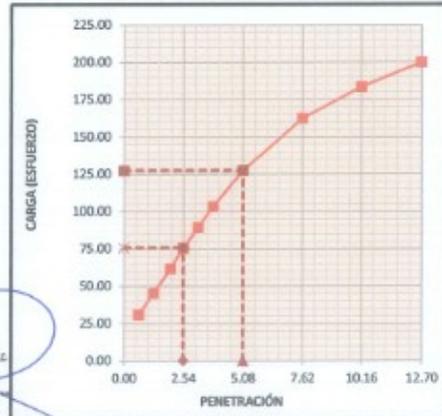
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.044	9.8	3.00	3.26	0.63
	0.129	29.0	3.00	9.66	1.27
	0.235	52.7	3.00	17.58	3.19
	0.314	70.7	3.00	23.56	4.54
	0.418	94.0	3.00	31.32	3.17
	0.499	112.1	3.00	37.38	3.81
	0.671	150.8	3.00	50.27	5.09
	0.829	186.3	3.00	62.11	7.62
	0.938	210.8	3.00	70.26	10.16
	1.014	228.0	3.00	75.99	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.410	92.2	3.00	30.74	0.63
	0.604	135.8	3.00	45.26	1.27
	0.824	185.2	3.00	61.73	1.99
	1.095	246.5	3.00	75.62	3.17
	1.191	267.7	3.00	89.23	3.81
	1.378	309.7	3.00	103.24	5.09
	1.701	382.4	3.00	127.47	7.62
	2.168	487.3	3.00	162.44	10.16
	2.447	550.0	3.00	183.35	12.70
	2.667	599.6	3.00	199.87	



JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70409

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDA ARSAS

Página 3 de 7

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

Cel. 992075800 - 964483083 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARRIBADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 4 de 7

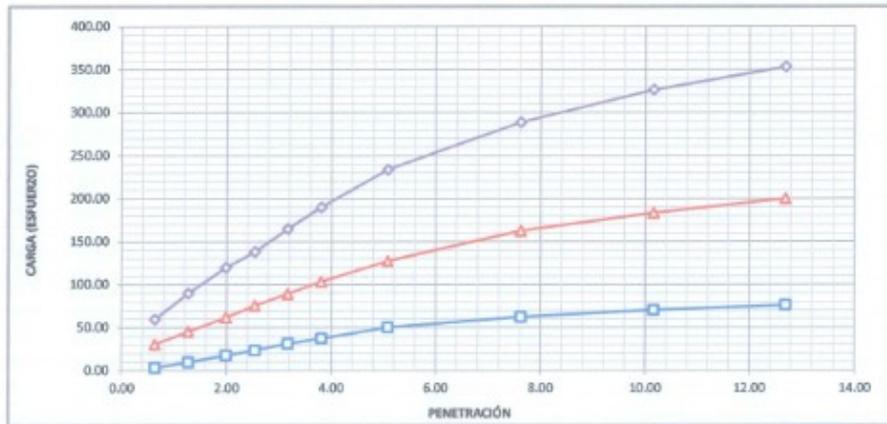
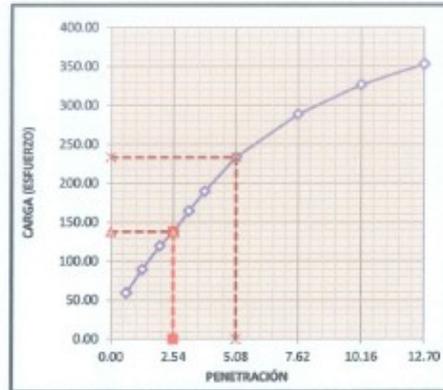
EXPEDIENTE N° : 5288-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-H1(3) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

35 GOLPES	IGN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLG
	0.796	179.0	3.00	59.86	0.83
	1.197	269.1	3.00	89.69	1.27
	1.599	359.5	3.00	119.83	1.99
	1.943	434.3	3.00	138.09	2.54
	2.197	493.9	3.00	164.64	3.17
	2.535	569.9	3.00	189.95	3.81
	3.138	701.0	3.00	233.66	4.90
	3.853	866.1	3.00	288.71	6.62
	4.358	979.7	3.00	326.56	10.16
4.714	1059.7	3.00	353.23	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DE LA ENTIDAD 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARANDA ARSAS

JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 72465

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA 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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NOTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

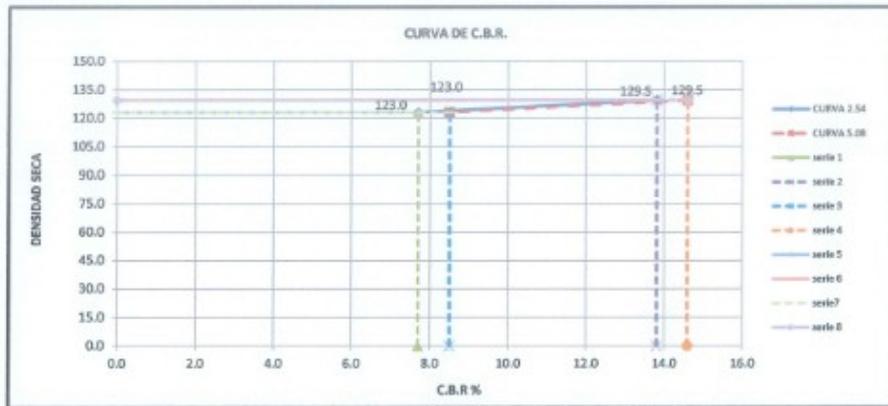
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5289-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-N1(3) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

ISSPONSOR AUTORIZADO POR ANRET TÉSICA AREMA AREAS

Fin de página

INGENIEROS GERENCIALES CENTAURU INGENIEROS E.A.C.  
**OFICINA DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 75498

Email: grupocentauruingenieros@gmail.com Web: http://centauruingenieros.com/ Facebook: centauru Ingenieros

Cal. 992875880 - 964483668 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3080 (Sede 1) y N° 3048 (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: grupocentauruingenieros@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 GEOTÉCNICOS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-2023-AS

PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DEL PETICIONARIO : Jazmin7294@gmail.com

PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN

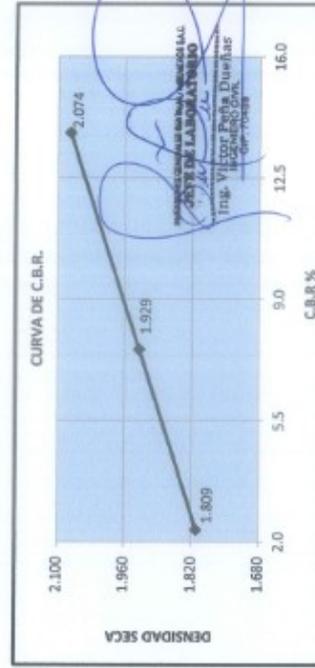
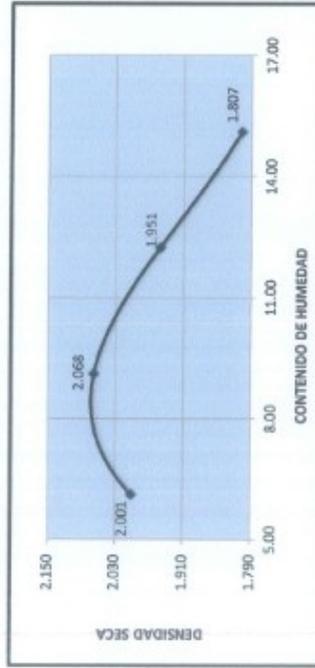
FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023

FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Fig. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-MI(3) (0,00 m a 0,70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMODIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO ELABORA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON SIN MODIFICACIONES POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR: IMPT YÉSSICA ANDRA AREAS

Fin de página

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

Cel: 982878890 - 964453588 - 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.M.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 SPF, OPL, OPHS
- 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-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5288-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023      **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-M1(3) (0.00 m a 0.70 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

**ENSAYO DE CBR**

Especímenes	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (20kg)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.8	2.074	0.30	100.00	13.8	14.6
2	26.00	7.6	1.929	0.30	95.00	7.7	8.5
1	12.00	2.4	1.809				

	ESPECÍMEN N° 3	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 1
Energía de compactación (kg·cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	1.93	1.81
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	35 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.028	0.022	0.054	0.043	0.079	0.062

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

Firma página

**ING. VICTOR PEÑA DUEÑA**  
 Ingeiero Civil  
 CIP 70489

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

Cel. 992875960 - 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN ABRASADORES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS NPL, DPL, GPM
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Vista de página

EXPEDIENTE N° : 1 5286-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : 1 BACH. YAZNÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 1 jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 1 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 1 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : 1 P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : 1 SGA-M1(4) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : 1 MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : 1 UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479999  
 FECHA DE MUESTREO : 1 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.127	9.116	12.146
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.002	2.068	1.954

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL MOLDE	MOLDE I	MOLDE II	MOLDE III
NÚMERO DE CAPAS	5.00	5.00	5.00
GOLPES POR CAPA	22.00	26.00	55.00

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8645	8540	8003	8300	9274	9682
Masa del molde	3956.1	3956.1	3075.8	3075.8	4058.6	4058.6
Masa del suelo húmedo	4688.4	4584.2	4927.1	5223.9	5215.2	5623.3
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.024	2.152	2.127	2.256	2.252	2.428
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.866	1.963	1.961	2.071	2.075	2.238
Tara N°	L035-1	CEN-01	K-14	L-4	E-12	T11.4
Tara + suelo húmedo	928.71	902.90	883.73	931.79	765.00	1286.73
Tara + suelo seco	862.51	811.41	821.92	836.91	713.47	1149.74
Masa del agua	66.20	91.49	61.81	94.88	51.53	136.99
Masa de la tara	85.28	87.83	95.57	104.16	109.20	93.39
Masa del suelo seco	777.23	723.58	726.35	732.75	604.27	1056.35
% de humedad	8.52	12.64	8.51	12.95	8.53	12.97

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 14.43 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 7.87 %  
 MDS : 129.50 t/m<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-08  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 36%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTELLA N° 3940 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

**INGENIERO CIVIL VICTOR PEÑA DUEÑAS**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

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 CUADROS PLUMBO PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR DANET VÉSSICA ANDÍA AREAS

Vista de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros  
 Cel. 992075908 - 954483588 - 954996015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3940 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ASRIEGADOS PARA CONCRETOS Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICO
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BESTU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(4) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.045	10.22	3.41
0.135	30.27	10.09
0.245	55.09	18.36
0.328	73.83	24.61
0.437	98.16	32.72
0.521	117.16	39.05
0.701	157.56	52.52
0.866	194.68	64.89
0.980	220.20	73.40
1.060	238.18	79.39

C.H.	DENS. SECA
6.127	2.002
9.116	2.068
12.146	1.954
15.118	1.807



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.429	96.36	32.12
0.631	141.84	47.28
0.861	193.47	64.49
1.094	237.99	79.81
1.244	279.68	93.23
1.439	323.59	107.86
1.737	389.59	133.88
2.265	509.14	169.71
2.556	574.66	191.55
2.787	626.43	208.81

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.5	3.5	1.866
26.0	7.9	8.9	1.961
55.0	14.4	15.3	2.075



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.832	186.99	62.33
1.250	281.11	93.70
1.671	375.57	125.19
1.925	432.81	144.27
2.295	516.03	172.01
2.648	595.37	198.46
3.230	732.54	244.11
4.025	904.90	301.63
4.553	1023.52	341.17
4.925	1107.12	369.04

MDS	1.29.5	2.074
95%MDS	1.23.0	1.971

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	14.4	15.3
CBR AL 95%	7.9	8.7

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDRA ARIAS

PERSONAL GENERAL DE INGENIEROS S.A.C  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70402

Fin de página

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

Cel. 962875860 - 964483688 - 964996016

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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 MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRECADOS PARA CONCRETOS Y ASPHALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PMPORACIONES Y EXTRACCION DIMANITINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPHALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS PASU



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° : 1 5286-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JERENDAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

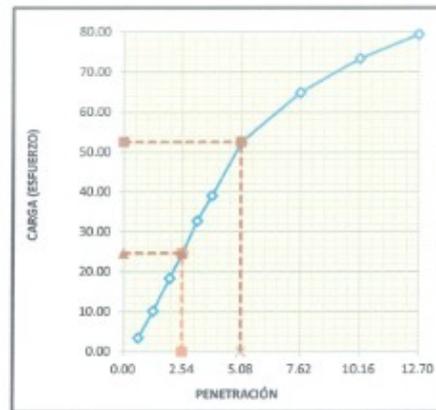
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : 1 P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(4) (0.00 m a 0.70 m)

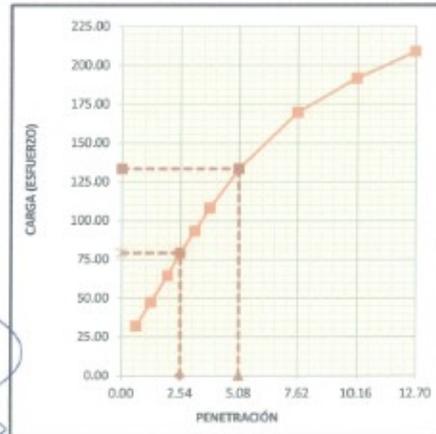
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.045	10.2	3.00	3.41	0.63
	0.135	30.3	3.00	10.09	1.27
	0.245	55.1	3.00	18.36	1.99
	0.328	73.8	3.00	24.61	2.94
	0.437	98.2	3.00	32.72	3.17
	0.521	117.2	3.00	39.05	3.81
	0.701	157.8	3.00	52.52	5.08
	0.866	194.7	3.00	64.89	7.62
	0.980	220.2	3.00	73.40	10.16
	1.060	238.2	3.00	79.39	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.429	96.4	3.00	32.12	0.63
	0.631	141.8	3.00	47.28	1.27
	0.861	193.5	3.00	64.49	1.99
	1.054	237.0	3.00	79.01	2.94
	1.244	279.7	3.00	93.23	3.17
	1.439	323.6	3.00	107.86	3.81
	1.777	399.5	3.00	133.18	5.08
	2.265	509.1	3.00	169.71	7.62
	2.556	574.7	3.00	191.55	10.16
	2.787	626.4	3.00	208.81	12.70



**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 V.O.P. 70489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JADET YESSICA ARIZA AREAS

Fin de página

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

Cel. 992875060 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3850 (Sede 1) y N° 3985 (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](mailto: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, CPT, DPM
- ESTUARIOS Y ENSAYOS MECANICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS ABTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 06114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5286-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

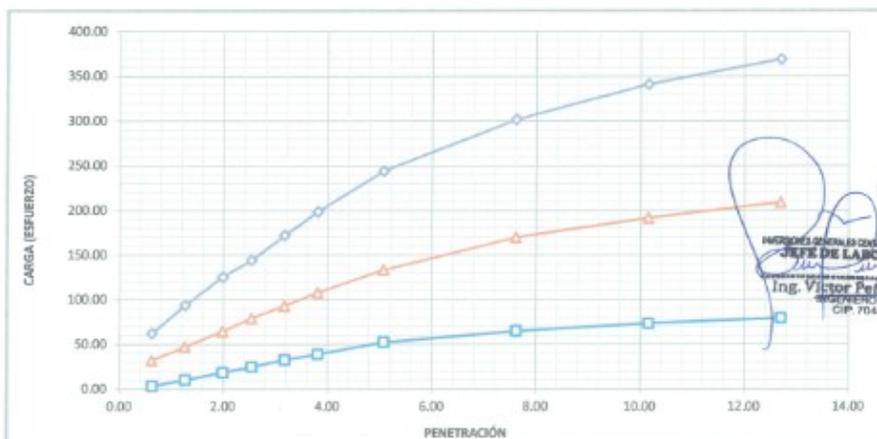
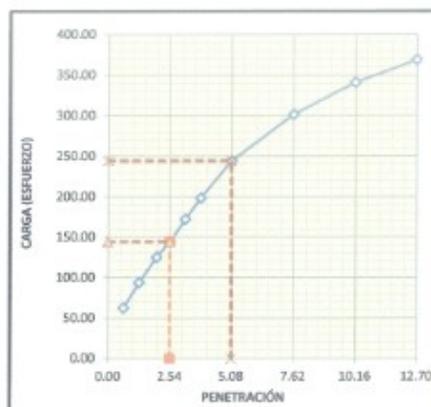
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(4) (0.00 m a 0.70 m)

Página 4 de 7

PENETRACIÓN

35 GOLPES	KH	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
	0.832	187.0	3.00	62.33	0.63
	1.250	281.1	3.00	93.70	1.27
	1.671	375.6	3.00	125.19	1.99
	1.925	432.8	3.00	144.27	2.34
	2.295	516.0	3.00	172.01	3.17
	2.648	595.4	3.00	198.46	3.81
	3.238	732.3	3.00	244.21	5.08
	4.035	904.9	3.00	301.63	7.62
	4.553	1023.5	3.00	341.17	10.16
4.925	1107.1	3.00	369.04	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JHETH YÉSSICA ANDRÉS ARASA

Página 4 de 7

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

Cel. 962875880 - 964483888 - 964066016

Av. Mariscal Castilla N° 3880 (Sede 1) y N° 3848 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN POCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPH
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTRICA
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



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

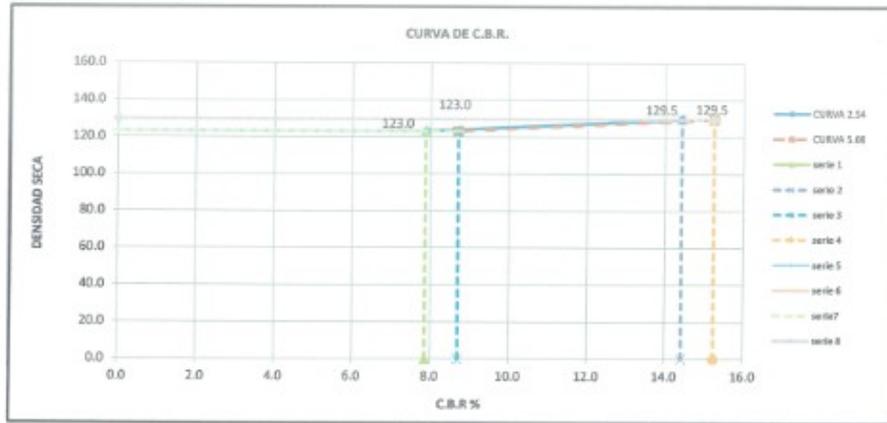
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE Nº : 5286-A-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JURÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-N1(4) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPONE. 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANEZA AREAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALISTAS CIVILES S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**

Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70460

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

Cel. 992878800 - 964483588 - 964984016

Av. Mantecal Castilla N° 3050 (Sede 1) y N° 3048 (Sede 2) - El Tarbo - Huancayo - Jurín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto: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, DFL, 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

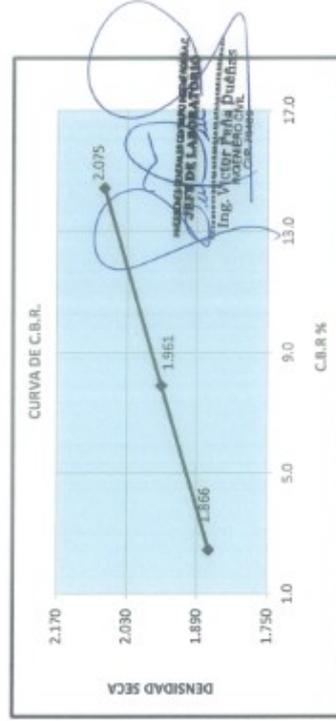
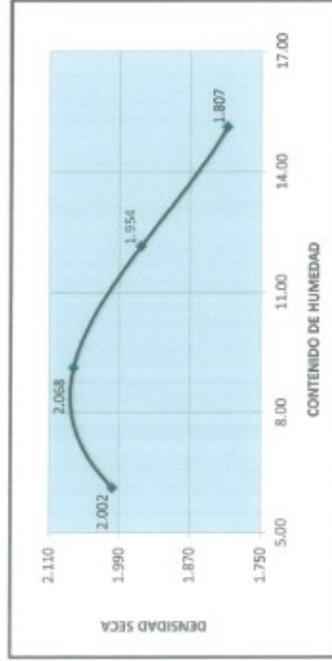
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5286-A-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7204@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-NS-040 REV.03 FECHA: 20/23/10/31

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 INCONDICIONALES POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIERO AUTORIZADO POR SANEAMIENTO AMBIENTAL

Fin de página

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

Cel: 992875890 - 964483588 - 964986015

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](mailto: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 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° : 5286-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(4) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (puls.)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	14.4	2.075	0.10	100.00	14.4	15.3
2	26.00	7.9	1.961	0.10	95.00	7.9	8.7
1	12.00	2.5	1.866				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.08	1.96	1.87
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (filas)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	15 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.026	0.020	0.048	0.038	0.074	0.058

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARDIA ARZAS

INGENIERO ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE SUELOS EAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70689

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483688 - 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DFI3
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00114423 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5285-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7254@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(5) (0,00 m a 0,70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JI. QUESHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	8.127	9.138	12.146
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.002	2.068	1.954

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	8705	9003	8049	8358	9299	9750
Masa del molde	3983.8	3983.8	3097.3	3097.3	4087.0	4087.0
Masa del suelo húmedo	4721.2	5019.1	4951.6	5260.5	5211.7	5662.6
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.039	2.167	2.138	2.271	2.250	2.445
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.875	1.997	1.970	2.093	2.074	2.251
Tara N°	F-8	I-4	TH-5	CH-4	TH-4	J-1
Tara + suelo húmedo	965.86	939.02	919.08	969.06	795.60	1338.20
Tara + suelo seco	862.51	811.41	821.92	836.91	713.47	1149.74
Masa del agua	103.35	127.61	97.16	132.15	82.13	188.46
Masa de la tara	88.69	91.34	99.39	100.32	113.57	97.13
Masa del suelo seco	773.82	720.07	722.53	728.59	599.90	1052.62
% de humedad	13.36	17.72	13.45	18.14	13.69	17.90

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 14.97 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 7.94 %  
 MDS : 129.50 lb/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-03-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 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 CIVILES INGENIEROS S.A.C.  
**GRUPO DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

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 RECIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANESA ANASA

Fin de página

Email: grupocentauringenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 982875869 - 964483588 - 964998015

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: grupocentauringenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPL, DPL, DPMS

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



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00314425 con Resolución Nº 007184-2019-JSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5286-AI-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-MI(5) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.047	10.61	3.54
0.140	31.41	10.47
0.254	57.17	19.06
0.341	76.82	25.54
0.453	101.87	33.96
0.541	121.59	40.53
0.727	163.51	54.50
0.899	202.04	67.35
1.017	228.52	76.17
1.100	247.19	82.40

C.H.	DENS. SECA
6.127	2.002
9.116	2.068
12.146	1.954
15.118	1.807



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.445	100.00	33.33
0.655	147.20	49.07
0.893	200.78	66.93
1.094	245.98	81.99
1.291	290.26	96.75
1.494	335.02	111.94
1.844	414.63	138.21
2.350	528.39	176.13
2.653	596.39	198.80
2.892	650.11	216.70

Nº GOLPES	% CBR (0.1 *)	% CBR (0.2 *)	D.S.
12.0	2.6	3.6	1.879
26.0	8.2	9.2	1.970
55.0	15.0	15.8	2.074



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.863	194.05	64.68
1.298	291.74	97.25
1.734	389.76	129.92
1.996	449.17	149.72
2.382	535.53	178.51
2.749	617.87	205.96
3.381	760.03	253.34
4.178	939.10	313.03
4.725	1062.21	354.07
5.111	1148.97	382.99

MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971

	2.54 mm (0.1 *)	5.08 mm (0.2 *)
CBR AL 100%	15.0	15.8
CBR AL 95%	7.9	8.8

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 VÉSSICA ARANDA ARANDA

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Víctor Peña Dieñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

Página 2 de 7

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964998815

Av. Mariscal Castilla N° 2860 (Sede 1) y N° 2848 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPLH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN QUIMIQUÍMICA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRIPLADO DE MUESTRAS PASU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 067184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 3 de 7

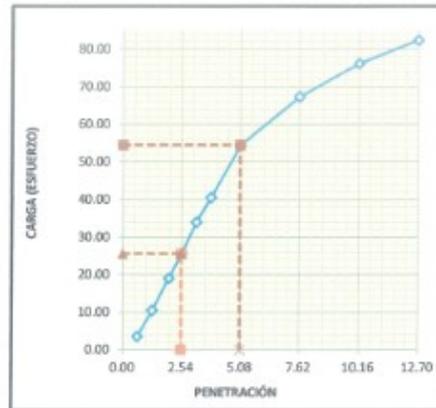
EXPEDIENTE N° : 5285-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7254@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(5) (0.00 m a 0.70 m)

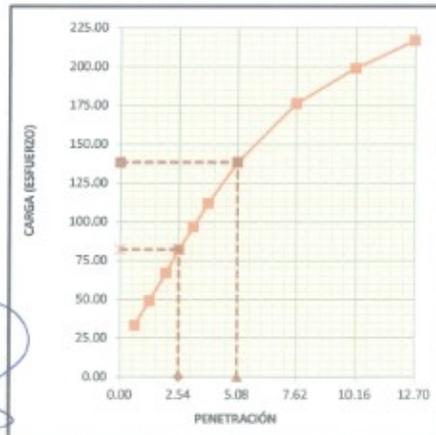
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
12 GOLPES	0.047	10.6	3.00	3.54	0.63
	0.140	31.4	3.00	10.47	1.27
	0.254	57.2	3.00	19.06	1.99
	0.341	76.6	3.00	25.54	2.30
	0.453	101.9	3.00	33.96	3.17
	0.541	121.6	3.00	40.53	3.81
	0.727	163.5	3.00	54.50	5.08
	0.899	202.0	3.00	67.35	7.62
	1.017	228.5	3.00	76.17	10.16
	1.100	247.2	3.00	82.40	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.445	100.0	3.00	33.33	0.63
	0.655	147.2	3.00	49.07	1.27
	0.893	200.8	3.00	66.93	1.99
	1.094	246.0	3.00	81.99	2.30
	1.291	290.3	3.00	96.75	3.17
	1.494	335.8	3.00	111.94	3.81
	1.844	414.9	3.00	138.21	5.08
	2.350	528.4	3.00	176.13	7.62
	2.653	596.4	3.00	198.80	10.16
	2.892	650.1	3.00	216.70	12.70



VICEPRESIDENTE DEL CENTRO INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dieñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.P. 70480

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PRECIBO. 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 ARELLANO ARZAS

Pág. 3 de 7

Email: [grupocentauruingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauruingenieros@gmail.com) Web: <http://centauruingenieros.com/> Facebook: [centauruingenieros](https://www.facebook.com/centauruingenieros)

Cel. 992875880 - 984483588 - 984868016

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (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: [grupocentauruingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauruingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DEMOSTRATIVAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS (SPT)



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007194-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE Nº : 5286-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

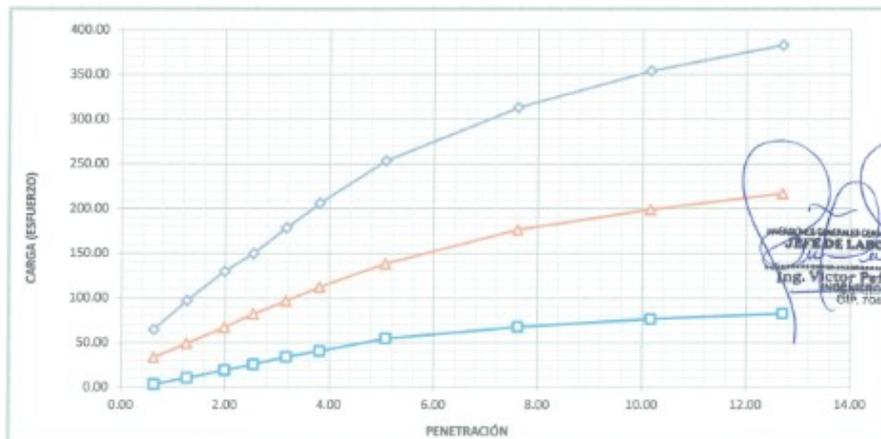
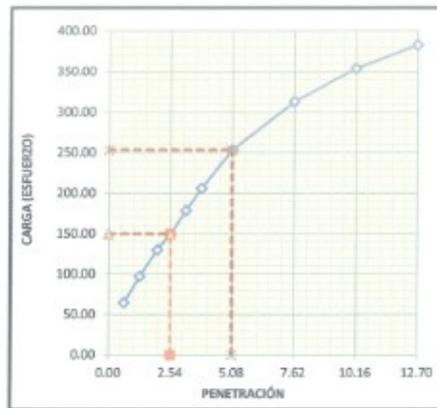
Página 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(5) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

35 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.863	194.1	3.00	64.68	0.63
	1.298	291.7	3.00	97.25	1.27
	1.734	389.8	3.00	129.92	1.99
	2.199	499.2	3.00	169.72	2.74
	2.382	535.5	3.00	178.51	3.17
	2.749	617.9	3.00	205.96	3.81
	3.381	760.0	3.00	253.34	4.68
	4.178	939.1	3.00	313.03	5.62
	4.725	1062.2	3.00	354.07	6.46
5.111	1149.0	3.00	382.99	7.20	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ELABORA. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ASIAS

Página de 7

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

Cel. 992876860 - 964483588 - 964866916

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tarbo - 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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS OEDOMÉTRICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2015-/DSD-INDECOP

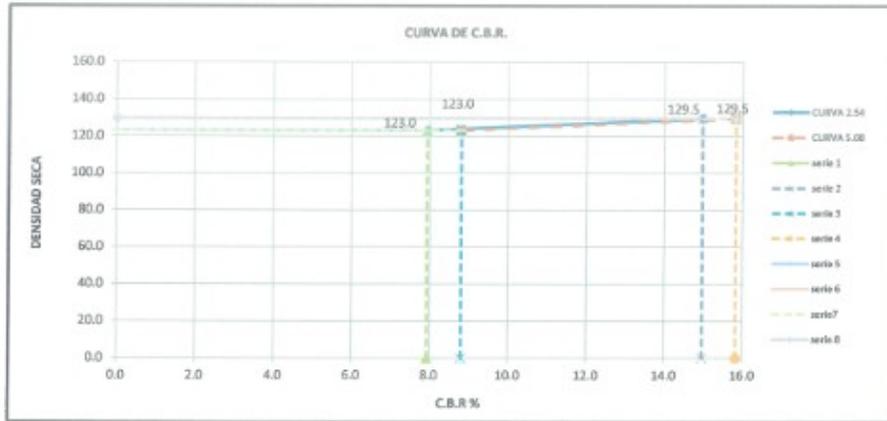
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S285-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(5) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JARRET YÉSSICA ANEGA AREAS

fin de página

INGENIERO CIVIL CON NÚMERO SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 15489

**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 OLÚMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTANAS
- 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

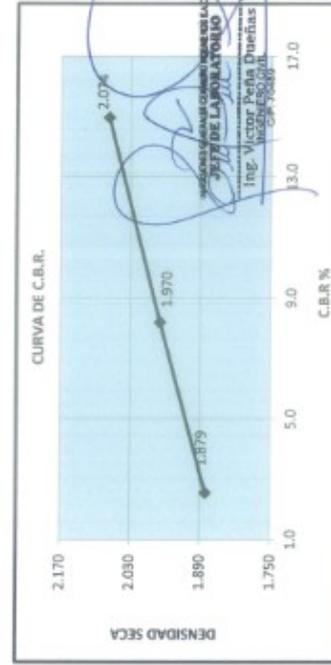
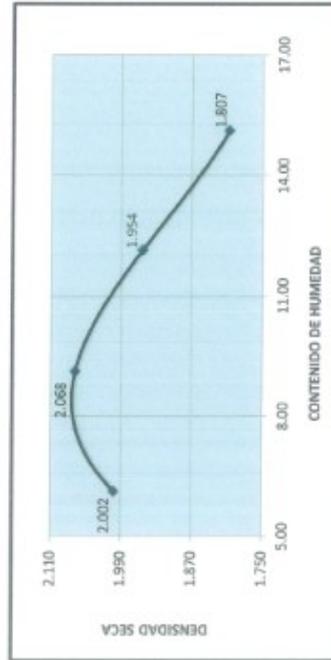
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5286-AI-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jjermin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág. 8 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIERON POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JHNET YESSICA ANITA AREAS

Fin de página

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

Cel: 992875860 - 964483888 - 964566015

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](mailto: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 OPT. DFL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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° : 5286-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(5) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (p.u.lg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	15.0	2.074	0.10	100.00	15.0	15.8
2	26.00	8.2	1.970	0.10	95.00	7.9	8.8
1	12.00	2.6	1.879				

	ESPECÍMEN N° 3	ESPECÍMEN N° 2	ESPECÍMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>2</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	1.97	1.88
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (titas)	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	0.026	0.020	0.048	0.038	0.074	0.058

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANGA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GRUPO 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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS API, CPT, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYO DEBEHICION
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 607188-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREHIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(6) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: J.L. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.127	9.116	12.146
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.002	2.058	1.954

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	8668	8965	8015	8325	9283	9709
Masa del molde	3967.0	3967.0	3984.3	3984.3	4069.8	4069.8
Masa del suelo húmedo	4701.4	4998.0	4030.8	4340.4	5213.2	5639.2
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.030	2.158	2.129	2.262	2.251	2.435
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.871	1.989	1.962	2.085	2.074	2.244
Tara N°	E-12	Y-4	E-12	TG-4	E-3	E-5
Tara + suelo húmedo	951.80	935.08	915.22	964.99	792.26	1332.58
Tara + suelo seco	858.89	808.00	818.46	833.39	710.47	1144.92
Masa del agua	102.91	127.07	96.76	131.60	81.79	187.66
Masa de la tara	88.58	91.23	99.27	108.19	113.43	97.01
Masa del suelo seco	770.30	716.77	719.19	725.20	597.04	1047.90
% de humedad	13.36	17.73	13.45	18.15	13.70	17.91

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 14.70 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 8.05 %  
 MDS : 129.50 kg/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 99%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIERO GENERAL GENERAL INGENIERO IAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70490

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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

IMPORTE AUTORIZADO POR JARET VÉSCICA AMBIA AGRA

Fin de página

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

Cel. 932875860 - 964483588 - 954966015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTB
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007384-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5206-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(6) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.046	10.41	3.47
0.137	30.83	10.28
0.250	56.11	18.70
0.335	75.20	25.07
0.445	99.99	33.33
0.531	119.14	39.78
0.714	160.49	53.50
0.882	198.30	66.10
0.998	224.30	74.77
1.079	242.61	80.87

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.437	98.15	32.72
0.643	144.48	48.16
0.877	197.07	65.69
1.078	241.83	80.88
1.267	284.89	94.96
1.466	329.61	109.87
1.810	406.96	135.85
2.307	518.61	172.87
2.604	585.35	195.12
2.838	638.08	212.69

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.847	190.46	63.49
1.274	286.34	95.45
1.702	382.55	127.52
1.961	440.86	146.95
2.338	525.63	175.21
2.698	606.44	202.15
3.118	705.96	248.65
4.100	921.73	307.24
4.638	1042.56	347.52
5.017	1127.71	375.90

C.M.	DENS. SECA
6.127	2.002
9.116	2.068
12.146	1.954
15.118	1.807



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.5	3.6	1.871
26.0	8.0	9.0	1.962
55.0	14.7	15.5	2.074



MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971
	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	14.7	15.5
CBR AL 95%	8.1	8.9

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 YÉGGICA ARGA ARGA

**INGENIEROS CIVILES CO-ORDINADOS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70469

Fin de página

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

Col. 992876860 - 964083688 - 964066016

Av. Mariscal Castilla N° 3050 (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 ACREADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT., DPT., DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMINUTAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 3 de 7

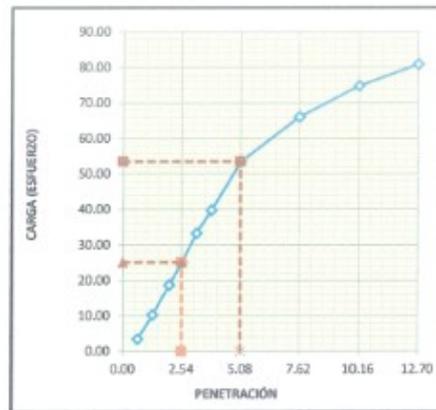
EXPEDIENTE N° : 5286-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(6) (0.00 m a 0.70 m)

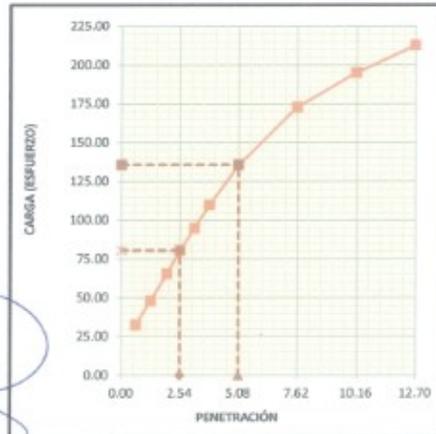
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.046	10.4	3.00	3.47	0.63
	0.137	30.8	3.00	10.28	1.27
	0.250	56.1	3.00	18.70	1.99
	0.335	95.2	3.00	25.07	2.54
	0.445	100.0	3.00	33.33	3.17
	0.531	119.3	3.00	39.78	3.81
	0.718	160.5	3.00	53.50	5.08
	0.882	198.3	3.00	66.10	7.62
	0.998	224.3	3.00	74.77	10.16
	1.079	242.6	3.00	80.87	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
24 GOLPES	0.437	98.2	3.00	32.72	0.63
	0.643	144.5	3.00	48.16	1.27
	0.877	197.1	3.00	65.69	1.99
	1.074	243.4	3.00	80.48	2.54
	1.267	284.9	3.00	94.96	3.17
	1.466	329.6	3.00	109.87	3.81
	1.810	407.0	3.00	135.65	5.08
	2.307	518.6	3.00	172.87	7.62
	2.604	585.4	3.00	195.12	10.16
	2.838	638.1	3.00	212.69	12.70



INGENIERO ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE SUELOS  
**Ing. Víctor Peña Dizeñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70488

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON BORNAS 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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR DANIEL YBARRICA ANDREA AREAS

Pág. 3 de 7

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

Cal. 952875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3060 (Sede 1) y N° 3548 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DÚMOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPIS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS DE FROTAMIENTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRIALADO DE MUESTRAS DE SUELO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007164-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

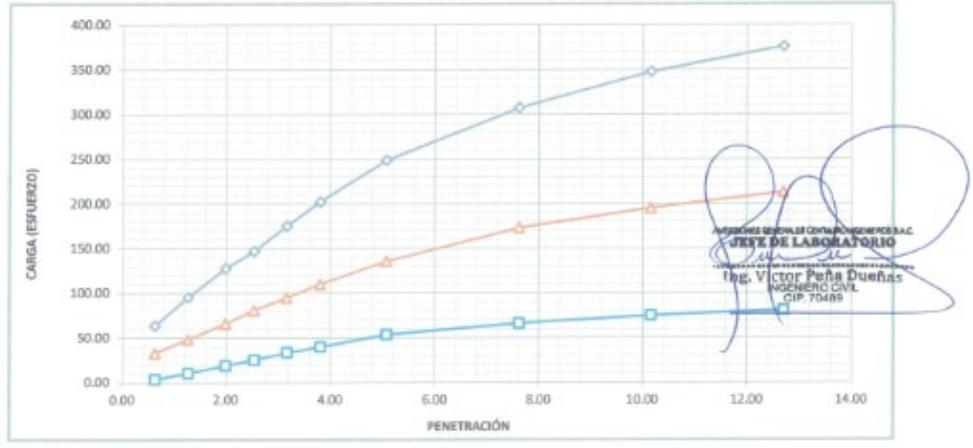
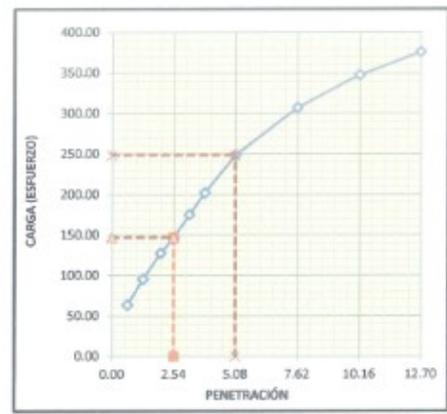
EXPEDIENTE N° : 5286-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jayemin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(6) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLG
55 GOLPES	0.847	190.5	3.00	63.49	0.63
	1.274	286.3	3.00	95.45	1.27
	1.702	382.6	3.00	127.52	1.99
	1.965	440.9	3.00	146.95	2.58
	2.338	525.6	3.00	175.21	3.17
	2.698	606.4	3.00	202.15	3.81
	3.118	706.0	3.00	236.65	4.58
	4.100	921.7	3.00	307.24	7.62
	4.638	1042.6	3.00	347.52	10.16
	5.017	1127.7	3.00	375.90	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 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.  
 IMPORTE AUTORIZADO POR JAREY YÉSSICA AMEDA ARSAH

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros  
 Cel. 992878960 - 964483688 - 984866015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3060 (Sede 1) y N° 3048 (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 ADHESIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTV

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 09314425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

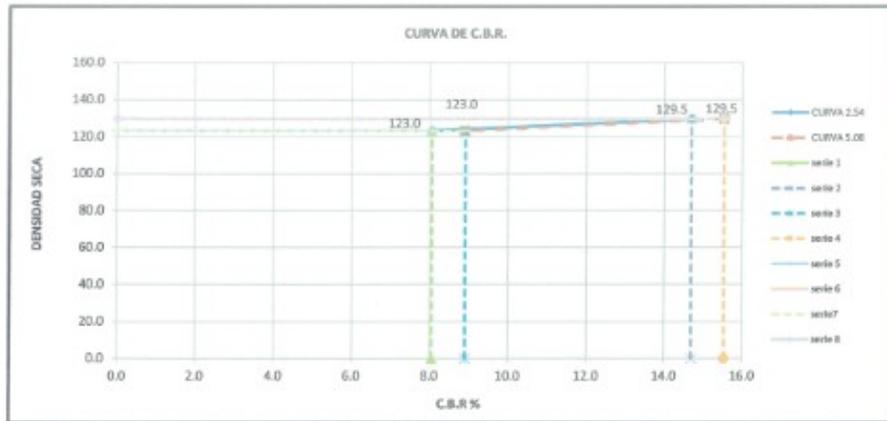
Fin de página

EXPEDIENTE N° : S285-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(6) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDRÍA ARASA

Fin de página

INGENIEROS GRUPO CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 98880

Email: grupocentauringenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 992875860 - 964483328 - 964956015

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tazillo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

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

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

**SERVICIOS DE :**

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

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- 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

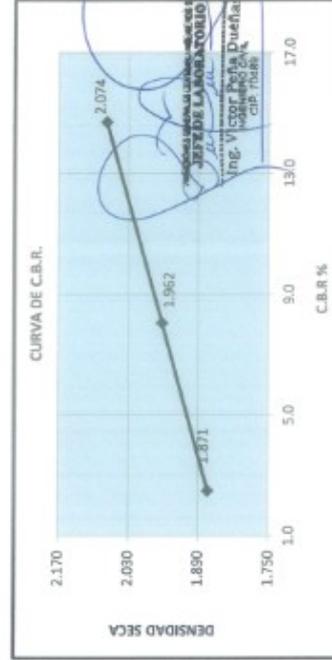
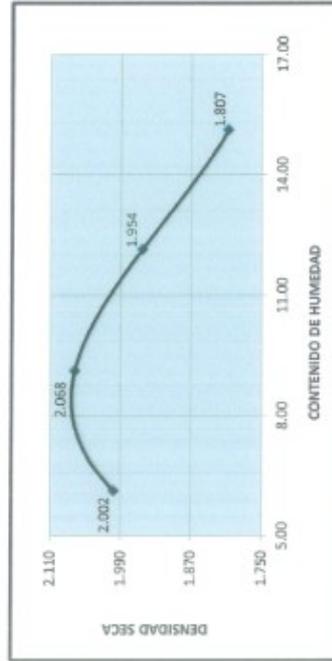
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5286-A2-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Págs. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SMART YÉSSICA ANDIA ANAS

Fin de página

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

Cel. 982875860 - 9644433588 - 964969015

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](mailto: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 DÚBILES 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-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5286-A2-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023      **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-M1(6) (0.00 m a 0.70 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

**ENSAYO DE CBR**

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (t/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	14.7	2.074	0.30	100.00	14.7	15.5
2	26.00	8.0	1.962	0.30	95.00	8.1	8.9
1	12.00	2.5	1.871				

	ESPECIMEN N° 1	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 3
Energía de compactación (kg·cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	1.96	1.87
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 %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.026	0.020	0.048	0.038	0.074	0.058

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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 ASOCIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 70489

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

Cel. 992875860 - 964483586 - 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.M.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 GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS CUABROS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DFL, DPH
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NOTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 08114425 con Resolución N° 007184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5286-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jezmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Página 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-N1(7) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.127	9.116	12.146
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.002	2.068	1.954

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL HOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8658	8954	8005	8313	9272	9697
Masa del molde	2962.3	2962.3	3080.6	3080.6	4064.9	4064.9
Masa del suelo húmedo	4695.8	4992.0	4924.9	5232.1	5206.6	5632.1
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.028	2.155	2.128	2.259	2.248	2.432
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.869	1.987	1.980	2.081	2.072	2.241
Tara N°	L-12	K-9	L-8	TH-22	E-41	Q7
Tara + suelo húmedo	961.80	935.08	915.22	964.99	792.26	1332.58
Tara + suelo seco	858.89	808.00	818.46	833.39	710.47	1144.92
Masa del agua	102.91	127.07	96.75	131.60	81.79	187.66
Masa de la tara	88.58	91.23	99.27	108.19	113.43	97.01
Masa del suelo seco	770.30	716.77	719.19	725.20	597.04	1047.90
% de humedad	13.36	17.73	13.45	18.15	13.70	17.91

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 14.65 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 8.05 %  
 MDS : 129.50 lb/psi<sup>3</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-18  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SIDE 2)

*[Firma manuscrita]*  
**INGENIERO EN CIVIL**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 P. T. Nº 1949

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 RECIBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JHNET HÉSSICA ANDÍA ABAS

Página 1 de 7

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN BOCAS  
 - ENSAYOS CUÁDRICO EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS SPI, DPL, DMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMANTIADA  
 - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELO CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS RMTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00314425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5286-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzamin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(7) (0.00 m a 0.70 m)

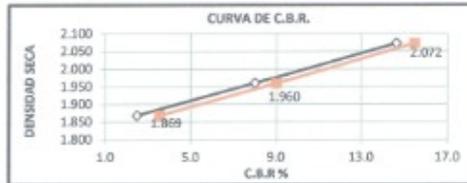
ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.046	10.38	3.46
0.137	30.74	10.25
0.249	55.95	18.65
0.334	74.88	24.99
0.443	99.69	33.23
0.529	118.08	39.66
0.712	160.00	53.33
0.879	197.71	65.90
0.995	223.62	74.54
1.076	241.89	80.63

C.H.	DENS. SECA
6.127	2.002
9.116	2.068
12.146	1.954
15.118	1.807



ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.435	97.66	32.62
0.641	144.05	48.02
0.874	196.40	65.49
1.071	240.71	80.24
1.263	284.03	94.68
1.462	328.62	109.54
1.806	405.78	133.23
2.100	517.05	172.35
2.596	583.60	194.53
2.830	636.17	212.06

N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.5	3.6	1.869
26.0	8.0	9.0	1.560
35.0	14.7	15.5	2.072



ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.845	189.89	63.30
1.270	285.48	95.16
1.697	381.40	127.13
1.955	439.52	146.51
2.331	524.05	174.68
2.690	604.62	201.54
3.208	745.73	247.91
4.088	918.97	306.32
4.624	1039.43	346.48
5.001	1124.33	374.78

MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	14.7	15.5
CBR AL 95%	8.1	8.9

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO COMPROBACIÓN 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANCHA ARANA

Página de 7

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

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

Cel. 902875860 - 964483888 - 964966915

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3848 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ACERADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BLOCS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- 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° 00314423 con Resolución N° 007184-2015-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

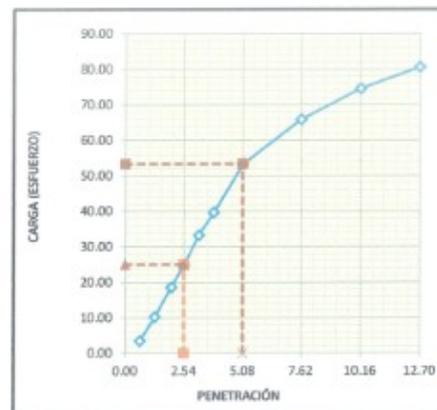
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(7) (0.00 m a 0.70 m)

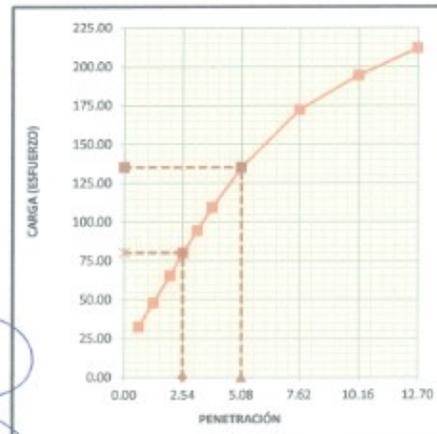
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
13 GOLPES	0.046	10.4	3.00	3.46	0.53
	0.137	30.7	3.00	10.25	1.27
	0.249	55.9	3.00	18.65	1.99
	0.334	75.0	3.00	24.99	2.54
	0.443	99.7	3.00	33.23	3.17
	0.529	119.0	3.00	39.66	3.81
	0.712	160.0	3.00	53.23	5.08
	0.879	197.7	3.00	65.90	7.62
	0.995	223.6	3.00	74.54	10.16
	1.076	241.9	3.00	80.63	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.435	97.9	3.00	32.62	0.63
	0.641	144.0	3.00	48.02	1.27
	0.874	196.5	3.00	65.49	1.99
	1.071	240.7	3.00	80.24	2.54
	1.263	284.0	3.00	94.68	3.17
	1.462	328.6	3.00	109.54	3.81
	1.605	368.2	3.00	125.25	5.08
	2.300	517.1	3.00	172.35	7.62
	2.596	583.6	3.00	194.53	10.16
	2.830	636.2	3.00	212.06	12.70



INGENIEROS GENERALES CIVILES Y AMBIENTALES E.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. 20489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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 INYET YÉSSICA AMEDA ARSAS

Fin de página

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

Cel. 932679360 - 964683580 - 954996616

Ax. 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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADECUADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 087184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-AJ-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

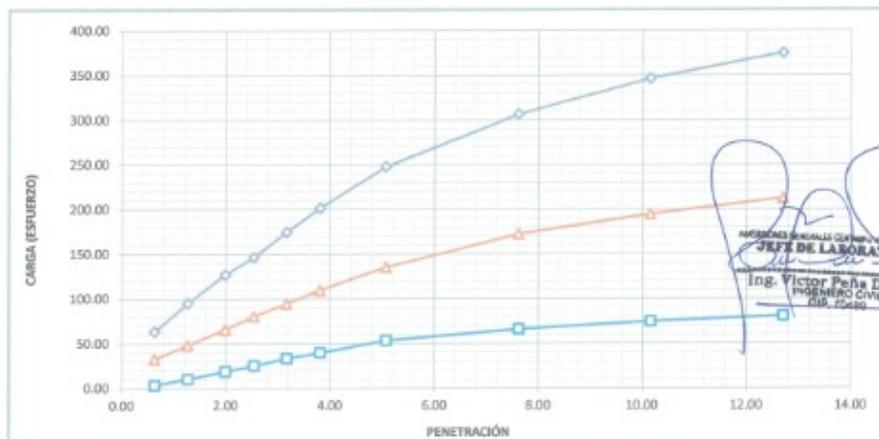
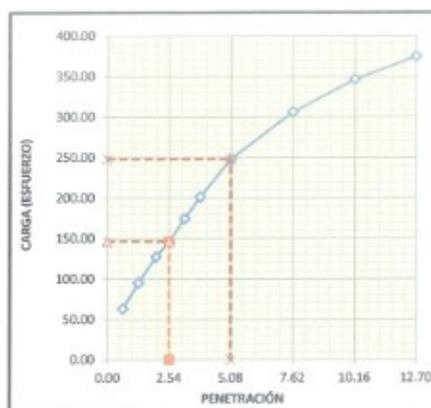
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-H1(7) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PLUG
25 GOLPES	0.845	189.9	3.00	63.30	0.63
	1.270	285.5	3.00	95.16	1.27
	1.697	381.4	3.00	127.13	1.99
	3.995	899.5	3.00	306.51	3.99
	2.331	524.0	3.00	174.68	3.17
	2.690	604.6	3.00	201.54	3.81
	3.308	743.7	3.00	247.91	3.98
	4.088	919.0	3.00	306.32	7.62
	4.624	1039.4	3.00	346.48	10.16
	5.001	1124.3	3.00	374.78	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDA ARSAS

Fin de página

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

Cel. 992875880 - 964483688 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3060 (Sede 1) y N° 3048 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT, DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION (SAMANTRAS)
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



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

INFORME DE ENSAYO

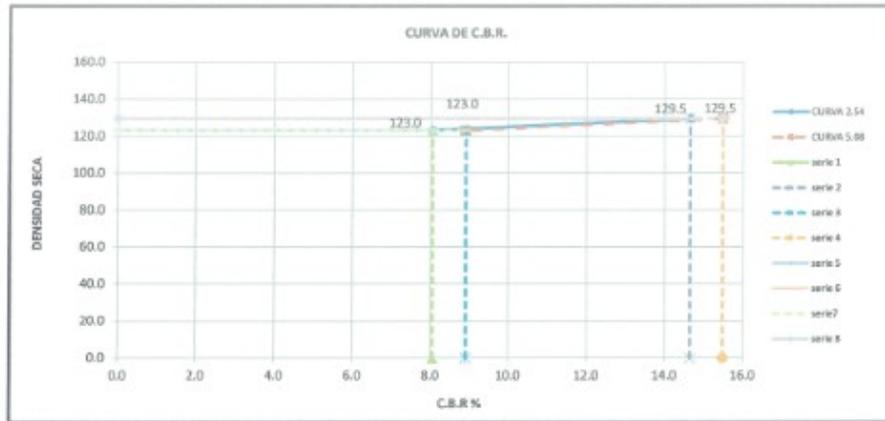
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5206-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(7) (0.00 m a 0.70 m)



HC-A5-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YESSICA AMORA ARANA

Fin de página

INGENIEROS SOCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**GRUPO DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70429

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

Cel. 992875080 - 964483588 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3669 (Sede 1) y N° 2843 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 're Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 DIMANTIINAS
- 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

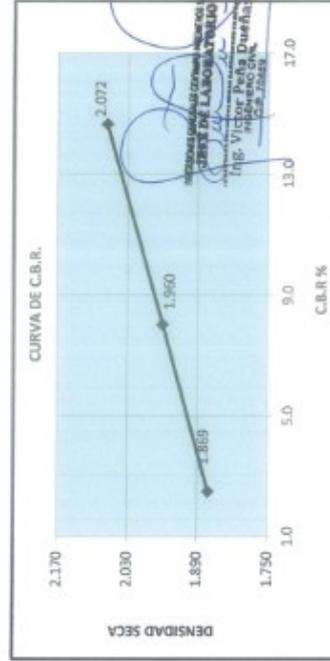
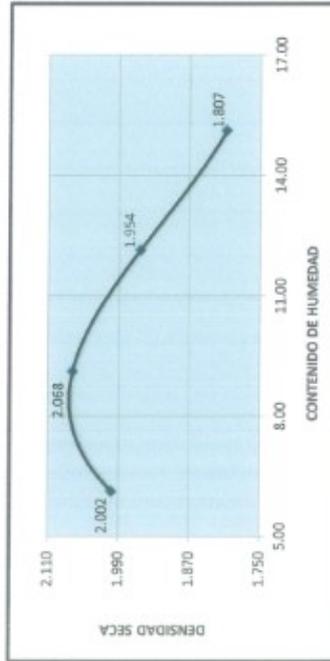
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5286-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jacmin7394@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 EN EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YÉSSICA ANDÍA ANDÍA

Fin de página

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

Cel: 992975960 - 964483588 - 964966615

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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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° : 5286-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(7) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	14.7	2.072	0.10	100.00	14.7	15.5
2	26.00	8.0	1.960	0.10	95.00	8.1	8.9
1	12.00	2.5	1.869				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>3</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	1.96	1.87
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	55 GOLPES		36 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.026	0.020	0.048	0.038	0.074	0.058

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAMET YESSICA ANDA ARIAS

Fin de página  
 INGENIEROS ASOCIADOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 18888

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

Cel. 992875880 - 964483588 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 OPT., DPL., DPH.
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- INTUCCION GEOTECNICO
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

folio de página

EXPEDIENTE N° : 1 5288-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 15 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(B) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.126	9.114	12.238
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.001	2.068	1.951
				1.807

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	9967	9261	8552	8796	9292	9483
Masa del molde	4499.1	4499.1	3749.3	3749.3	4090.9	4090.9
Masa del suelo húmedo	4467.6	4762.4	4802.4	5046.4	5210.6	5401.6
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.929	2.056	2.074	2.179	2.250	2.332
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.776	1.895	1.911	2.006	2.079	2.150
Tara N°	AVT-14	E-4	K-4	EGT-185	EGT-126	E-52
Tara + suelo húmedo	892.74	880.95	850.97	897.65	739.94	1244.53
Tara + suelo seco	829.45	791.03	791.23	804.79	690.02	1112.07
Masa del agua	63.28	89.91	59.75	92.86	49.92	132.46
Masa de la tara	84.05	89.92	88.07	83.66	102.16	88.26
Masa del suelo seco	745.40	701.11	703.16	721.13	587.86	1023.80
% de humedad	8.49	12.82	8.50	12.88	8.49	12.94

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.96  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 7.70 %  
 MOD : 129.50 kg/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-20  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 36%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3940 - EL TAMBO - HUANCAYO (DREH 2)

INGENIERIA GENERAL COMERCIAL S.A.C.  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70469

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 DEBE 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.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉSCICA ANDA ARBAS

Folio de página

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

Cel. 992075800 - 964483588 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3940 (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 MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, OPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS (BEP) DE BENTONITAS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRIPLADO DE MUESTRAS BENTONITAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 087184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5288-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÉN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jyzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(8) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.044	9.89	3.30
0.130	29.30	9.77
0.237	53.32	17.77
0.318	71.46	23.82
0.423	95.01	31.67
0.504	113.40	37.80
0.678	152.89	50.83
0.838	188.42	62.81
0.948	213.12	71.04
1.025	230.53	76.84

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.515	93.26	31.09
0.611	137.28	45.75
0.833	187.26	62.42
1.020	229.91	78.67
1.204	270.70	90.23
1.393	313.19	104.40
1.720	386.69	128.90
2.192	492.79	164.26
2.474	556.30	185.40
2.697	605.31	202.10

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.805	180.98	60.33
1.210	272.08	90.69
1.617	363.50	121.17
1.863	418.00	139.63
2.222	499.45	166.48
2.563	576.24	192.08
3.153	708.81	236.27
3.896	875.83	291.94
4.407	990.64	330.21
4.767	1071.55	357.18

C.H.	DENS. SECA
6.126	2.001
9.114	2.068
12.238	1.951
15.104	1.807



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.4	3.4	1.778
26.0	7.6	8.6	1.911
55.0	14.0	14.8	2.074



MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	14.0	14.8
CBR AL 95%	7.7	8.5

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR INGENIERA YVONKA ARANDA ARIZAS

INGENIEROS GENERALI CONYUNTO PERUANO S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 79488

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

Cel. 992878999 - 964483888 - 964986016

Av. Mariscal Castilla N° 3989 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 're Puerta de la U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASPALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS EPT, DFL, DFHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN QUIMIOMÉTRICA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASPALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS R8TU



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

**INFORME DE ENSAYO**

Fin de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yajmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

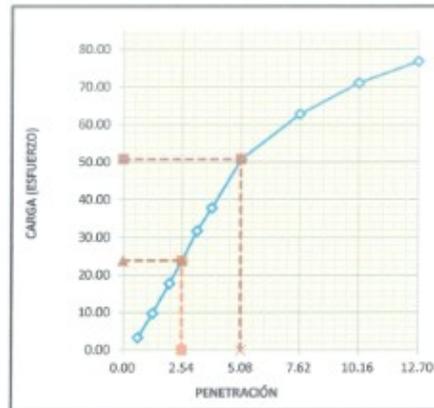
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(B) (0.00 m a 0.70 m)

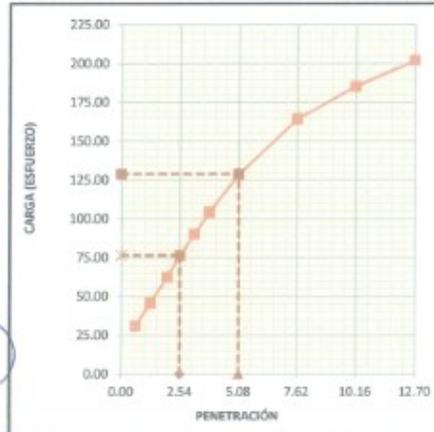
**PENETRACIÓN**

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
13 GOLPES	0.044	9.9	3.00	3.30	0.63
	0.130	29.3	3.00	9.77	1.27
	0.237	53.3	3.00	17.77	1.99
	0.318	71.5	3.00	23.82	2.91
	0.423	95.0	3.00	31.67	3.17
	0.504	113.4	3.00	37.80	3.81
	0.678	152.5	3.00	50.82	3.98
	0.838	188.4	3.00	62.81	7.62
	0.948	213.1	3.00	71.04	10.16
	1.025	230.5	3.00	76.84	12.70



**PENETRACIÓN**

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
26 GOLPES	0.415	93.3	3.00	31.09	0.63
	0.611	137.3	3.00	45.76	1.27
	0.833	187.3	3.00	62.42	1.99
	1.020	229.4	3.00	76.47	2.91
	1.204	270.7	3.00	90.23	3.17
	1.393	313.2	3.00	104.40	3.81
	1.720	386.7	3.00	128.90	3.98
	2.192	492.8	3.00	164.26	7.62
	2.474	556.2	3.00	185.40	10.16
	2.697	606.3	3.00	202.10	12.70



INGENIEROS CENTAUR0 INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70468

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JARRET VÉSSICA ARBAZ ARBAZ

Fin de página

Email: [grupocentaur0ingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaur0ingenieros@gmail.com) Web: <http://centaur0ingenieros.com/> Facebook: [centaur0ingenieros](https://www.facebook.com/centaur0ingenieros)

Cel. 992879860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (Sede 1) y N° 2045 (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: [grupocentaur0ingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaur0ingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BARRAS
- ENSAYOS GUBICOS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS OPT., SPL., DPND
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00118425 con Resolución N° 007184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 4 de 7

EXPEDIENTE N° : 5288-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jyzmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

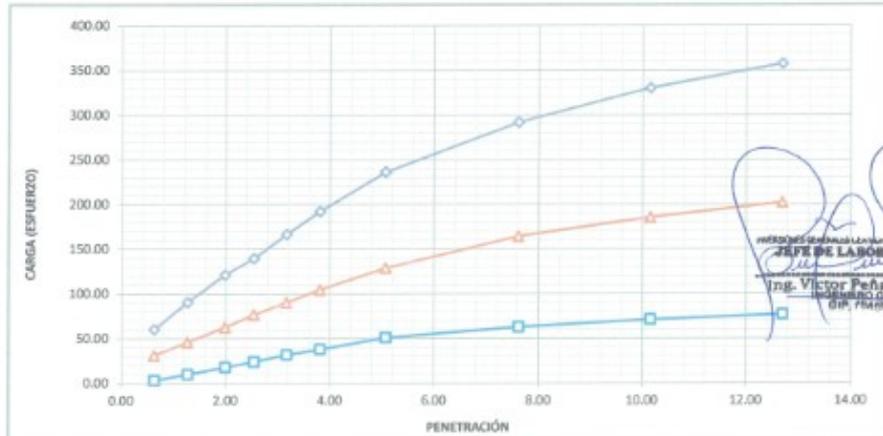
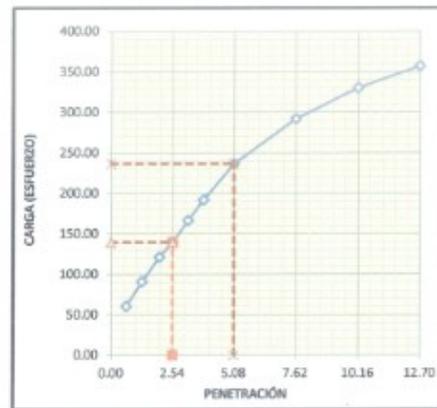
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(B) (0.00 m a 0.70 m)

Página 4 de 7

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULO
55 GOLPES	0.005	181.0	3.00	60.33	0.63
	1.210	272.1	3.00	90.69	1.27
	1.617	363.5	3.00	121.17	1.99
	1.863	418.9	3.00	139.63	2.59
	2.222	499.4	3.00	166.48	3.17
	2.563	576.2	3.00	192.08	3.81
	3.153	706.8	3.00	236.27	4.69
	3.896	875.8	3.00	291.94	5.62
	4.407	990.6	3.00	330.21	6.46
	4.767	1071.5	3.00	357.18	6.97



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE RECÁRGA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANEY YÉSSICA AREGA ARIAS

Página 4 de 7

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

Cel. 992878800 - 964483588 - 964968016

Av. Martucal Castilla N° 3960 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DINAMICADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS DPT, DFL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- INFORMACIONES Y EXTRACCIÓN DIMENSIONAL
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS 48/70



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

INFORME DE ENSAYO

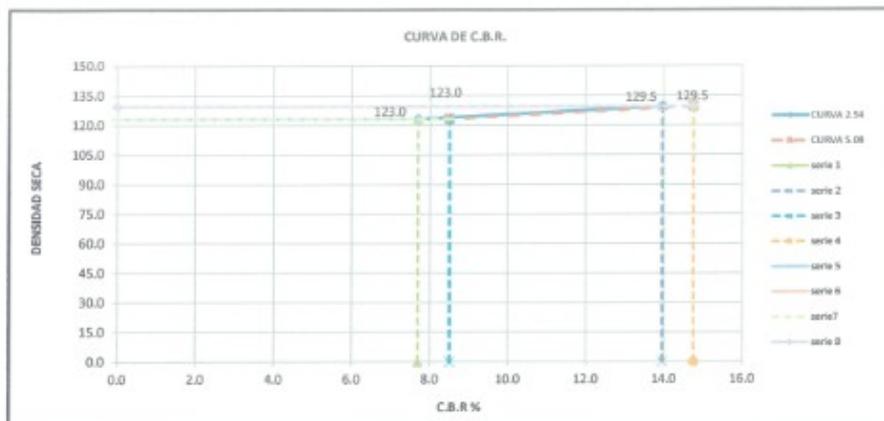
Inicio de página

EXPEDIENTE Nº : 5288-A-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(B) (0,00 m a 0,70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON LOS CUERPOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SINET YÉSSICA ANDA ARSAS

**INGENIERO GENERAL DE SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD**  
**JEFES DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP 70489**

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3980 (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](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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**

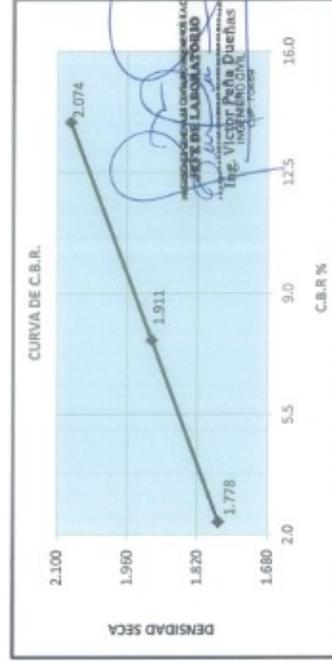
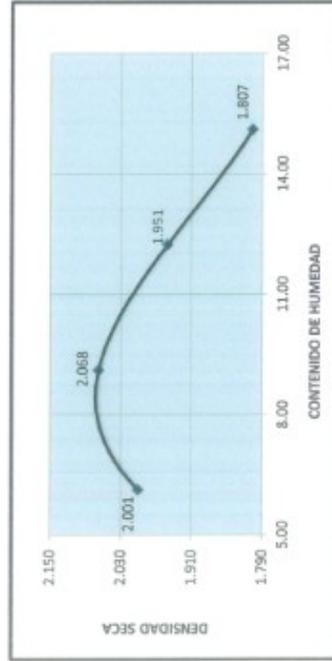
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jermin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(8) (0.00 m a 0.70 m)

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JHARET YÉSSICA ANDOJA ARBAS

Fin de página

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

Cel. 992875960 - 964483388 - 964966015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BARRAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT., DPL, OPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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-/DSO-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 1 de 7

**EXPEDIENTE N°** : S288-A1-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-M1(9) (0.00 m a 0.70 m)  
**CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA DE SUELO, EN S COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA** : UBICACIÓN: JR. QUESHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
**FECHA DE MUESTREO** : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.126	9.114	12.238
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.001	2.068	1.951

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	8957	9541	8539	8784	9292	9475
Masa del molde	4498.0	4498.0	3744.1	3744.1	4078.6	4078.6
Masa del suelo húmedo	4459.0	5043.0	4794.9	5039.9	5213.4	5396.4
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.925	2.177	2.070	2.176	2.251	2.330
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.774	2.000	1.908	2.008	2.078	2.148
Tara N°	N-14	TM-15	ECT-02	ECT-08	TM-8	TM-7
Tara + suelo húmedo	914.16	902.09	871.40	919.19	757.69	1274.39
Tara + suelo seco	849.36	810.02	810.22	824.11	706.58	1138.75
Masa del agua	64.80	92.07	61.18	95.08	51.12	135.64
Masa de la tara	86.07	92.08	90.18	85.67	104.61	90.38
Masa del suelo seco	763.29	717.94	720.04	738.44	601.97	1048.38
% de humedad	8.49	12.82	8.50	12.88	8.49	12.94

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.90  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 7.70 %  
 MDS : 129.50 lb/in<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-28  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-28  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 37%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS E.I.R.L.  
**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 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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRÍA ARELAS

Fin de página

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

Cel. 992879880 - 964683288 - 964866018

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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, CPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACION Y EXTRACCION DIMENSIONAL
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS SUELO



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

INFORME DE ENSAYO

Página 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5288-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(9) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.044	9.84	3.28
0.130	29.16	9.72
0.236	53.06	17.69
0.336	75.12	25.71
0.421	94.55	31.52
0.502	112.85	37.62
0.675	151.76	50.59
0.834	187.52	62.51
0.944	212.10	70.70
1.021	229.43	76.48

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.433	97.82	30.98
0.608	136.63	45.54
0.829	186.36	62.12
1.015	228.31	76.10
1.196	269.40	89.80
1.387	311.69	103.90
1.712	388.94	128.98
2.182	490.42	163.47
2.462	553.53	184.51
2.684	603.99	201.13

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.801	180.11	60.04
1.205	270.77	90.26
1.609	361.76	120.59
1.854	416.89	138.96
2.211	497.05	165.68
2.551	573.47	191.16
3.138	705.41	235.14
3.877	871.62	290.54
4.386	985.88	328.63
4.744	1066.41	355.47

C.H.	DENS. SECA
6.126	2.001
9.114	2.068
12.238	1.951
15.104	1.807



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.4	3.4	1.734
26.0	7.6	8.6	1.908
55.0	13.9	14.7	2.075



MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.9	14.7
CBR AL 95%	7.7	8.5

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PREPARE. 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 HÉSSICA ANDRA AREAS

Ing. Víctor Peña Duñlas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70489

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

Cel. 982878068 - 964483582 - 964996018

Av. Mariscal Castilla N° 3550 (Sede 1) y N° 3548 (Sede 2) - El Tazambo - 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 AOTERADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RICAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESPALDOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BENTON



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : S288-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

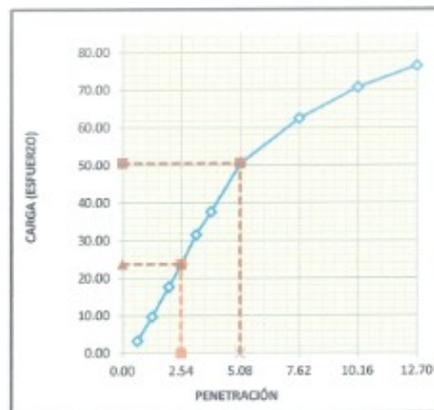
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-H1(9) (0.00 m a 0.70 m)

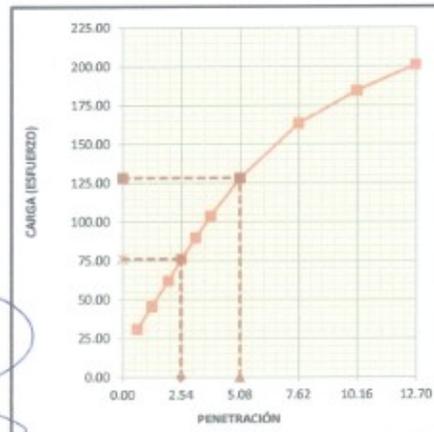
PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.044	9.8	3.00	3.28	0.63
0.130	29.2	3.00	9.72	1.27
0.236	53.1	3.00	17.69	1.99
0.316	71.1	3.00	23.71	2.54
0.421	94.6	3.00	31.52	3.17
0.502	112.9	3.00	37.62	3.81
0.675	151.8	3.00	50.59	5.08
0.834	187.5	3.00	62.51	7.62
0.944	212.1	3.00	70.70	10.16
1.021	229.4	3.00	76.48	12.70



PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.413	92.8	3.00	30.94	0.63
0.608	136.6	3.00	45.54	1.27
0.829	186.4	3.00	62.12	1.99
1.016	228.1	3.00	76.10	2.54
1.198	269.4	3.00	89.80	3.17
1.387	311.7	3.00	103.90	3.81
1.712	388.8	3.00	128.28	5.08
2.182	490.4	3.00	163.47	7.62
2.462	553.5	3.00	184.51	10.16
2.694	603.4	3.00	201.13	12.70



INGENIERO CIVIL  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARIAS

Fin de página

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

Cel. 962876890 - 964483088 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (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 CENIZADA INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT., DPL, DPVH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- REFORZACIONES Y EXTRACCIÓN DIMENSIONAL
- 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° : 5288-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

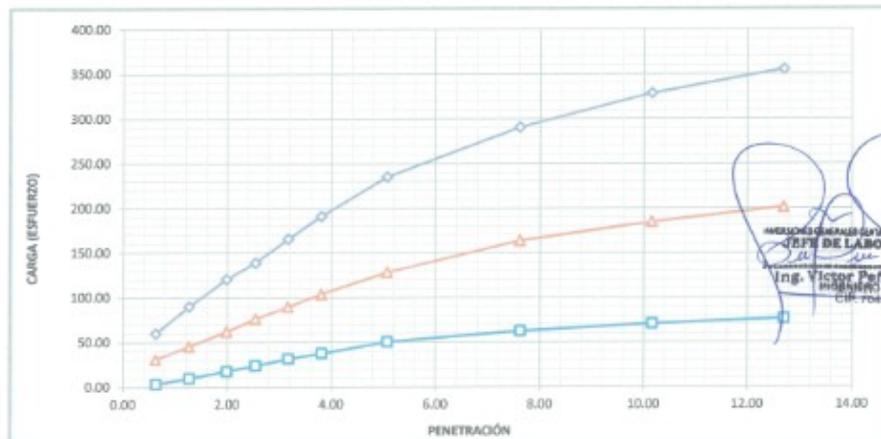
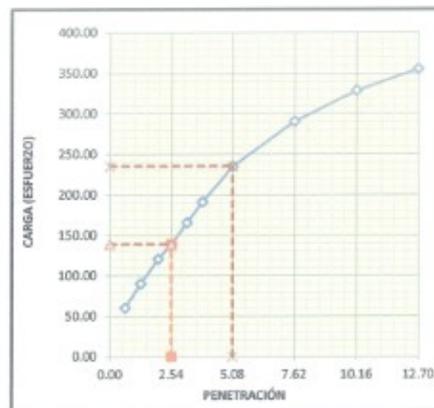
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(9) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
35 GOLPES	0.801	180.1	3.00	60.04	0.63
	1.205	270.8	3.00	90.26	1.27
	1.609	361.8	3.00	120.59	1.99
	1.854	416.9	3.00	138.96	2.31
	2.211	497.1	3.00	165.68	3.17
	2.551	573.5	3.00	191.16	3.81
	3.138	705.4	3.00	235.14	4.68
	3.877	871.6	3.00	290.54	7.62
	4.386	985.9	3.00	328.63	10.16
	4.744	1066.4	3.00	355.47	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RESULTADOS 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JARRET FÍSICA ANDIA ARGAS

Fin de página

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

Cel. 982875892 - 964483888 - 964866018

Av. Martical 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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
  - ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPH
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTRICA
  - ESTUDIOS MECÁNICOS
  - 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

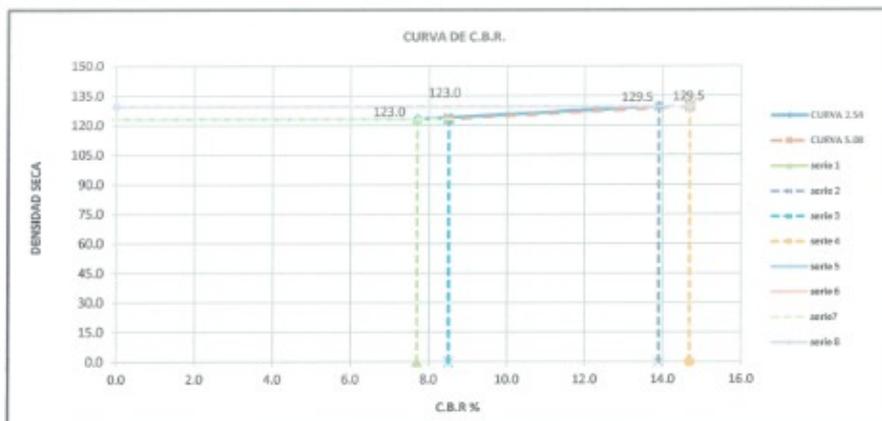
Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5288-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jemin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(9) (0.00 m a 0.70 m)

Pág. 5 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 VÉSSICA ANDRA ARDAS

Fin de página

INGENIEROS CIVILES CENTRO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70480

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

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966916

Av. Mariscal Castilla N° 2980 (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](mailto: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

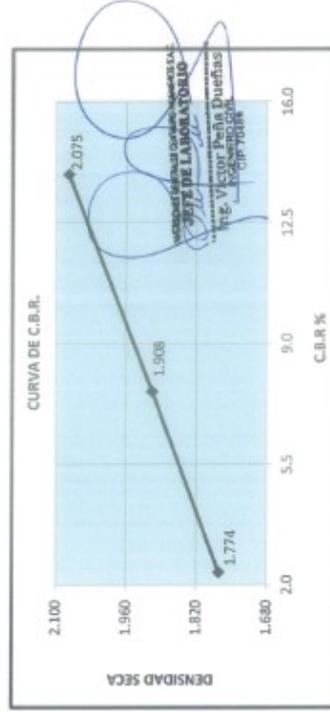
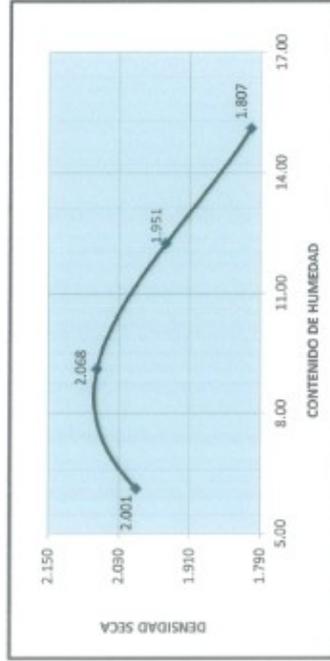
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACHI, YAZHIN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jermyn7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANEL RESSIOS HIDRA ARZAS

fin de página

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

Cel. 992876560 - 964483688 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3940 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tira Puente de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@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 RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHB

- ESTUEDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUEDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(9) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.9	2.075	0.10	100.00	13.9	14.7
2	25.00	7.5	1.908	0.10	95.00	7.7	8.5
1	12.00	2.4	1.774				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	1.91	1.77
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (filas)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	15 GOLPES		25 GOLPES		12 GOLPES	
	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %	Lectura (mm)	Expansión %
0:00:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.028	0.022	0.054	0.043	0.079	0.062

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA AREAS

INGENIERO CIVIL EN CONTROL DE CALIDAD  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.B. 70489

Fir de página

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

Cel. 992875860 - 964483688 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMÉTRICAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS ODOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, CPT, SPH
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2013-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5288-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATERÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(10) (0,00 m a 0,70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN S CDSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JIL QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.125	9.114	12.238
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.001	2.068	1.951

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	9054	9655	8641	8889	9344	9509
Masa del molde	4552.0	4552.0	3789.0	3789.0	4127.5	4127.5
Masa del suelo húmedo	4512.5	5103.5	4852.4	5100.4	5216.0	5461.2
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.948	2.204	2.095	2.202	2.252	2.358
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.796	2.033	1.931	2.030	2.076	2.173
Tara N°	TH-4	I-2	L-23	L-12	TH-10	TH-24
Tara + suelo húmedo	914.16	902.09	871.40	919.19	757.69	1274.35
Tara + suelo seco	849.36	810.02	810.22	824.11	706.58	1136.75
Masa del agua	68.80	92.07	61.38	95.09	51.12	138.64
Masa de la tara	86.07	92.08	90.18	85.67	104.61	90.38
Masa del suelo seco	763.29	717.94	720.04	738.44	601.97	1048.38
% de humedad	8.42	12.82	8.50	12.88	8.49	12.94

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.83  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 8.10 %  
 MDS : 129.50 lb/psi<sup>1</sup>  
 OOI : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-28  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-28  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3848 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIERO CIVIL  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 Jefe de Laboratorio

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 COMPROMISO CON NORMAS DE PRODUCCIÓN O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LÓ 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.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JARBY VÉRSICA ANDRA ARZAS

Pág. 1 de 7

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

Cel. 982878880 - 964483588 - 964966915

Av. Mariscal Castilla N° 3840 (Sede 1) y N° 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ite Puerta de la U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIBADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5288-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COWI  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(10) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.044	9.80	3.27
0.129	29.02	9.67
0.235	52.81	17.60
0.355	79.78	23.99
0.419	94.10	31.37
0.500	112.31	37.44
0.672	151.03	50.34
0.830	186.62	62.21
0.939	211.08	70.36
1.016	228.32	76.11

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.411	92.37	30.79
0.605	135.97	45.32
0.825	185.46	61.82
1.031	229.21	75.24
1.193	268.11	89.37
1.380	310.19	103.40
1.584	353.99	118.98
2.171	488.07	162.69
2.451	550.88	183.63
2.671	600.50	200.17

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.797	179.25	59.75
1.199	269.47	89.82
1.602	360.02	120.01
1.946	434.89	138.30
2.200	494.67	164.89
2.539	570.72	190.24
3.123	702.03	234.01
3.859	867.44	289.15
4.365	981.15	327.05
4.721	1061.29	353.76

C.H.	DENS. SECA
6.126	2.001
9.114	2.060
12.238	1.951
15.104	1.807



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.4	3.4	1.796
26.0	7.6	8.5	1.931
55.0	13.8	14.6	2.076



MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.8	14.6
CBR AL 95%	8.1	8.9

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARANDA AREAS

INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA CENTAURO INGENIEROS S.A.C

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70486

Pág. 2 de 7

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

Cel. 992878088 - 964483888 - 964960015

Av. Mariscal Castilla N° 3050 (Sede 1) y N° 2040 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.R.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo centauro ingenieros@gmail.com

SERVICIOS DE :

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

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



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

INFORME DE ENSAYO

Hélio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : DACH, YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

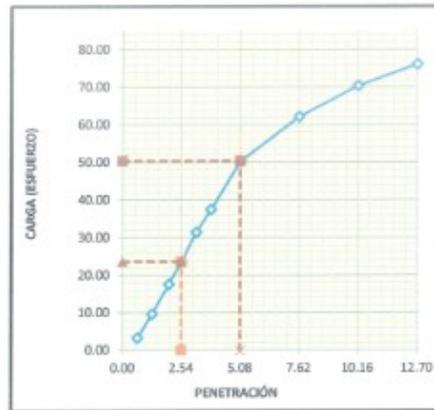
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-H3(10) (0.00 m a 0.70 m)

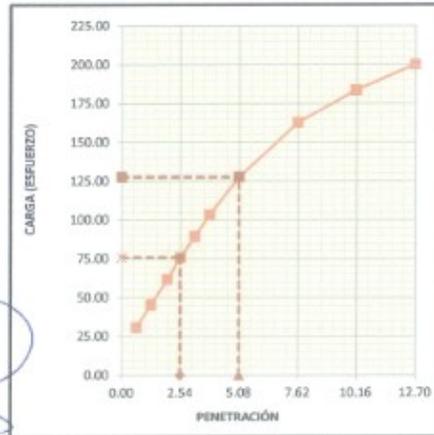
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.044	9.8	3.00	3.27	0.63
	0.129	29.0	3.00	9.67	1.27
	0.235	52.8	3.00	17.60	1.99
	0.315	70.8	3.00	23.59	2.54
	0.419	94.1	3.00	31.37	3.17
	0.500	112.3	3.00	37.44	3.81
	0.572	131.0	3.00	46.34	4.60
	0.830	186.6	3.00	62.21	7.62
	0.939	211.1	3.00	70.36	10.16
	1.016	228.3	3.00	76.11	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.411	92.4	3.00	30.79	0.63
	0.605	136.0	3.00	45.32	1.27
	0.825	185.5	3.00	61.82	1.99
	1.011	227.2	3.00	75.74	2.54
	1.193	268.1	3.00	89.37	3.17
	1.380	310.2	3.00	103.40	3.81
	1.704	383.0	3.00	127.06	4.60
	2.171	488.1	3.00	162.69	7.62
	2.451	550.9	3.00	183.63	10.16
	2.671	600.5	3.00	200.17	12.70



INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIR-70489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDEA AREAS

Fie de página

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

Cal. 962876882 - 964833882 - 964868018

Av. Martiscal Castilla N° 3550 (Sede 1) y N° 3548 (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: [grupo centauro ingenieros@gmail.com](mailto:grupo centauro ingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN TUBOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS DE FONDOS
- PERFORACION Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

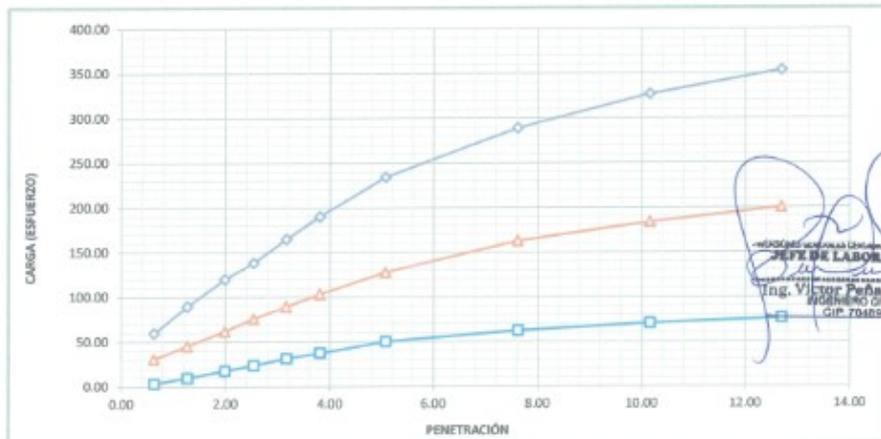
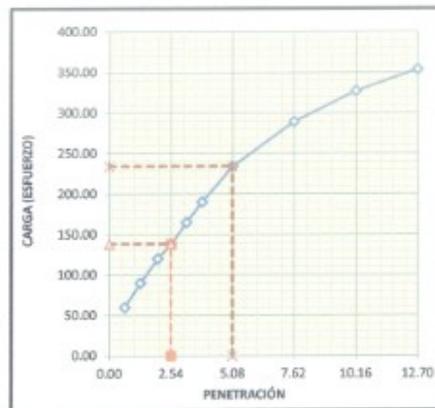
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-H1(10) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

SIS GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
	0.797	179.2	3.00	59.75	0.63
	1.199	269.5	3.00	89.82	1.27
	1.602	360.0	3.00	120.01	1.99
	1.846	414.9	3.00	138.30	2.51
	2.200	494.7	3.00	164.89	3.17
	2.539	570.7	3.00	190.24	3.81
	3.123	702.9	3.00	234.01	4.71
	3.859	867.4	3.00	289.15	5.82
	4.365	981.1	3.00	327.05	6.66
4.721	1061.3	3.00	353.76	7.20	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCION 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR INIET VÉSSICA ANDA ARBAS

Fin de página

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

Cell: 982875860 - 964483588 - 964986615

Av. Matucal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3548 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGRADADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DINAMICAS
- 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° 06134425 con Resolución N° 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

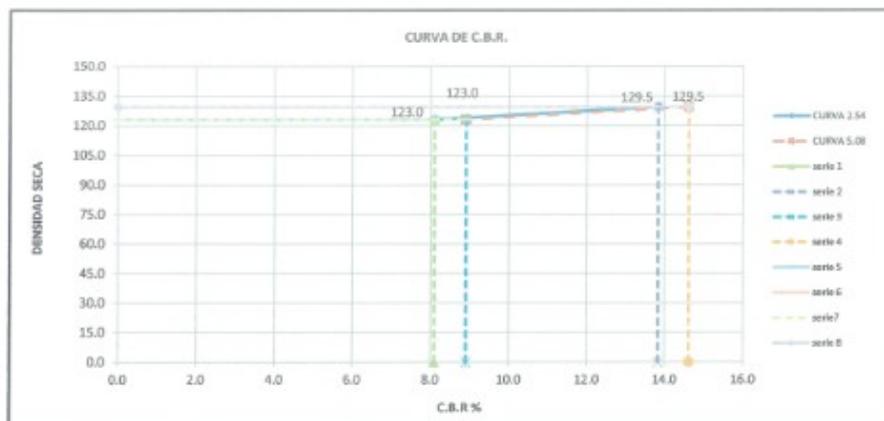
Página de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÓN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [Jamini7294@gmail.com](mailto:Jamini7294@gmail.com)  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(10) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 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 ARSAS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CSP 70480

Página de página

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

Cel. 962875860 - 964463588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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](mailto: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 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**

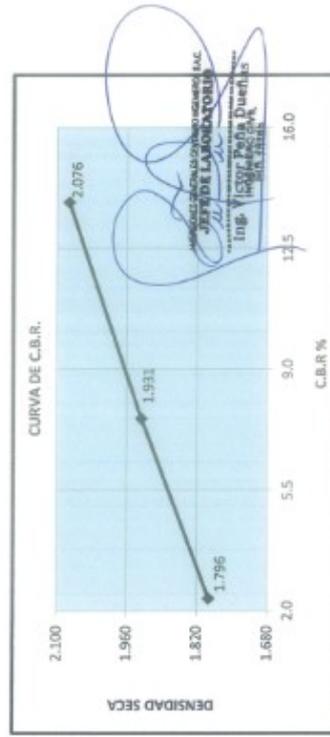
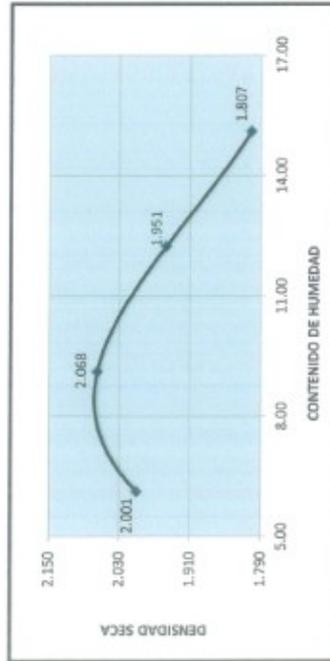
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5268-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7284@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(10) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ELABORA. 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.

TIPO DE AUTORIZADO POR: JARRET YÉSSICA ANDRÍA AGUIA

Fine de página

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

Cel. 992870860 - 964463688 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELO
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO 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**

Pág. 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5288-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBECACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CBR - MTC E 132**

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(11) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUISHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.126	9.114	12.238
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.001	2.068	1.951

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
Massa del molde + suelo húmedo	9107	9701	8662	8931	9357	9634
Massa del molde	4573.4	4573.4	3806.8	3805.8	4146.2	4146.9
Massa del suelo húmedo	4533.7	5127.5	4855.2	5124.4	5210.8	5486.8
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	1.958	2.214	2.096	2.213	2.250	2.369
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.984	2.041	1.932	2.036	2.074	2.181
Tara N°	F-12	CEN-54	CEN-35	E-14	T-47	T-4
Tara + suelo húmedo	918.46	906.33	875.49	923.51	761.26	1280.38
Tara + suelo seco	853.35	813.83	814.03	827.98	709.90	1144.11
Massa del agua	65.11	92.50	61.47	95.54	51.36	136.28
Massa de la tara	86.07	92.08	90.18	85.67	104.61	90.38
Massa del suelo seco	767.28	721.74	723.85	742.31	605.29	1053.73
% de humedad	8.49	12.82	8.49	12.82	8.48	12.93

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.76  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 7.91 %  
 MDS : 129.50 N/(g)cm<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE DECISO DEL ENSAYO : 2023-11-28  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-29  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3668 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

*[Firma manuscrita]*  
**LABORATORIO 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 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 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 LOS PROVEE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS III Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARBAS

Pág. 1 de 7

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

Cel: 982878888 - 964483888 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3668 (Sede 1) y N° 3668 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ABRASADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS BIACROBE
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMS

- ESTUARIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMÉTICAS
- ESTUARIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS POSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00314425 con Resolución Nº 007184-2019-D/SO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE Nº : 5280-A3-2023-A5  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-MI(11) (0,00 m a 0,70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.043	9.75	3.25
0.128	28.88	9.63
0.234	52.56	17.52
0.313	70.44	23.48
0.417	93.65	31.22
0.497	111.77	37.26
0.669	150.31	50.10
0.826	185.72	61.91
0.934	210.07	70.02
1.011	227.23	75.74

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.409	91.93	30.64
0.602	135.32	45.11
0.821	184.57	61.52
1.066	238.12	78.39
1.187	266.82	88.94
1.371	308.70	102.90
1.698	381.19	127.09
2.161	485.72	161.91
2.439	548.23	182.74
2.658	597.62	199.21

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.794	178.39	59.46
1.193	268.18	89.39
1.594	358.29	119.43
1.837	412.90	137.63
2.190	492.29	164.10
2.527	567.98	189.33
3.198	698.66	232.89
3.840	863.28	287.76
4.344	976.44	325.48
4.698	1056.19	352.06

C.H.	DENS. SECA
6.126	2.001
9.114	2.068
12.238	1.951
15.104	1.807



Nº GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.3	3.3	1.804
26.0	7.5	8.5	1.932
55.0	13.8	14.6	2.074



MDS	129.5	2.074
95%MDS	123.0	1.971

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.8	14.6
CBR AL 95%	7.9	8.7

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCCIÓN 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 DE RECIBÓ LO CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARSAG

Fin de página  
 INGENIERO GENERAL Y DUEÑO DEL LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauringenieros.com/ Facebook: centauringenieros

Cel. 982875868 - 984483588 - 984988815

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT, DFL, DMH
- ESTUDIOS Y ENsayOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO 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° : 5288-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jasmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

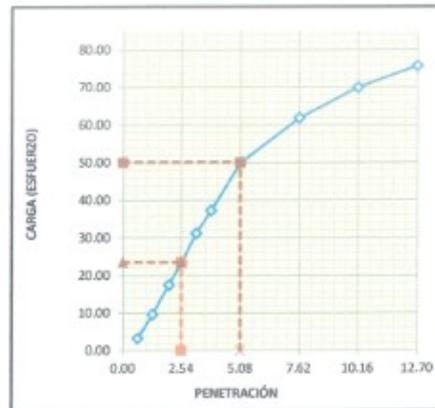
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(11) (0.00 m a 0.70 m)

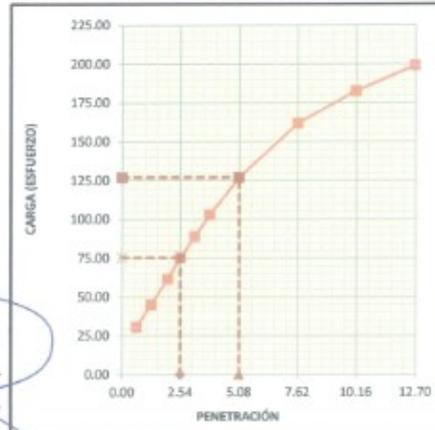
PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
0.043	9.7	3.00	3.25	0.63
0.128	28.9	3.00	9.63	1.27
0.234	52.6	3.00	17.52	1.99
0.313	70.4	3.00	23.48	2.54
0.417	93.6	3.00	31.22	3.17
0.497	111.8	3.00	37.26	3.81
0.609	136.3	3.00	50.10	4.72
0.826	185.7	3.00	61.91	7.62
0.934	210.1	3.00	70.02	10.16
1.011	227.2	3.00	75.74	12.70



PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
0.409	91.9	3.00	30.64	0.63
0.602	135.3	3.00	45.11	1.27
0.821	184.6	3.00	61.52	1.99
1.090	236.1	3.00	75.37	2.54
1.187	266.8	3.00	88.94	3.17
1.373	308.7	3.00	102.90	3.81
1.696	381.2	3.00	127.95	4.72
2.161	485.7	3.00	161.91	7.62
2.439	548.2	3.00	182.74	10.16
2.658	597.6	3.00	199.21	12.70



INGENIEROS PERUANOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 (RUC 7485)

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PREPARE; 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 JARET YÉSSICA ANDRA ANSAR

Fin de página

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

Cel. 932875860 - 964483685 - 964996615

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 2948 (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 MEZCLAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DP10
- ESTUDIOS Y ENSAYOS PROFÍCTOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS (CONCRETO Y ASFALTO)
- EXTRACCIÓN Y TRIADO DE MUESTRAS PASU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 007184-2015-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

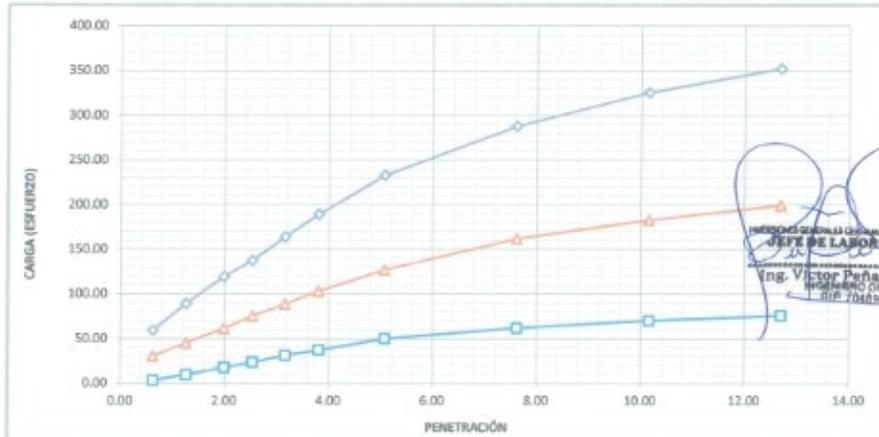
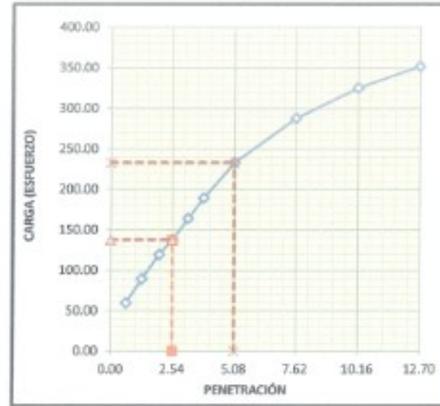
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(11) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

35 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	F EN PULG
	0.794	178.4	3.00	59.46	0.63
	1.193	268.2	3.00	89.39	1.27
	1.594	358.3	3.00	119.43	1.99
	1.837	412.9	3.00	137.63	2.28
	2.190	492.3	3.00	164.10	3.17
	2.527	568.0	3.00	189.33	3.81
	3.108	698.7	3.00	232.89	4.70
	3.840	863.3	3.00	287.76	7.62
	4.344	976.4	3.00	325.48	10.16
4.698	1056.2	3.00	352.06	12.70	



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 TIL Y COMO SE RECIBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JMAET MÉDICA ANESA AREAS

Fie de página

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

Cell: 962878889 - 964482888 - 964988815

Av. Martical Castilla N° 3980 (Sede 1) y N° 3968 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RODAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS OEDOMÉTRICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



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

INFORME DE ENSAYO

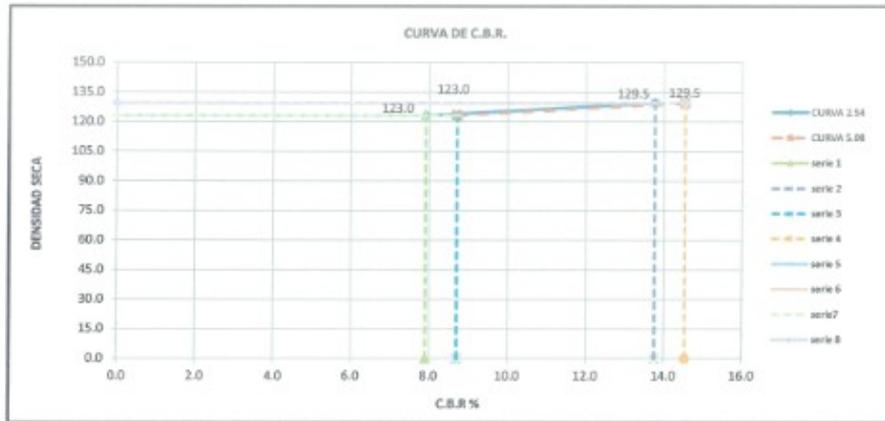
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5208-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-N1(11) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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 PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR INMET VÍSSICA ARIZA ARIZA

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CIVILES Y PAVIMENTOS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.N. 75448

**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

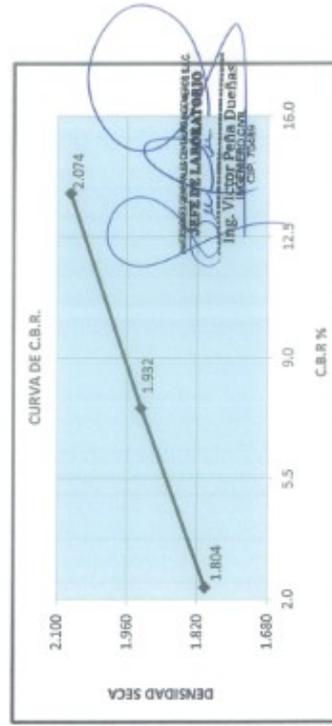
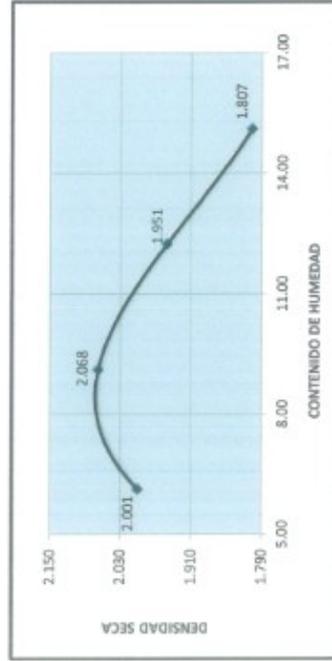
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JEROMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jaxmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Página 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAMET YESSECA ANDIA ARBAS

fin de página

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

Col. 992875850 - 964443388 - 964966915

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](mailto: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, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5288-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(11) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.074 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (púf.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.8	2.074	0.10	100.00	13.8	14.6
2	26.00	7.5	1.932	0.10	95.00	7.9	8.7
1	12.00	2.3	1.804				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.3
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	1.99	1.80
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	15 GOLPES		26 GOLPES		55 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	0.028	0.022	0.054	0.043	0.079	0.062

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ANDA ARIAS

VICERRECTOR GENERAL  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Viktor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70459

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 954483688 - 954966015

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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIMAMINAS
- ENSAYOS EN BODAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- EXTRACCION 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-/OSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JERENAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(12) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	6.092	9.106	12.132	15.130
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.004	2.070	1.955	1.808

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	8144	8486	8313	8545	8684	8973
Masa del molde	3386.3	3386.3	3323.1	3323.1	3440.9	3440.9
Masa del suelo húmedo	4757.4	5100.2	4989.4	5221.5	5243.0	5531.7
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.054	2.202	2.154	2.255	2.264	2.388
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.892	1.920	1.988	2.078	2.096	2.201
Tara N°	JH-12	TH-5	L-4	Q-12	E-3	LURS-20
Tara + suelo húmedo	914.70	887.24	868.09	927.25	753.23	1266.91
Tara + suelo seco	849.85	797.93	807.86	832.91	702.41	1132.00
Masa del agua	64.85	89.30	60.23	94.34	50.82	134.91
Masa de la tara	85.84	102.61	98.39	91.46	104.52	90.26
Masa del suelo seco	764.01	695.32	709.47	741.45	597.90	1041.74
% de humedad	8.49	12.84	8.49	12.72	8.50	12.95

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.44 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 5.83 %  
 MDS : 130.00 t/m<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE RECIBO DEL ENSAYO : 2023-10-18  
 FECHA DE CUANTIFICACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 50%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELO DE CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 2648 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

LABORATORIO DE MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS SAC  
**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 LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIERON LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARANDA ARANDA

Fin de página

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

Cel. 992878860 - 964833883 - 964866315

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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS  
 - ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO  
 - ENSAYOS EN BOCAS  
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA  
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS  
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING  
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS  
 - CONTROL DE CALIDAD EN BUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS ASBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5207-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(12) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.042	9.52	3.17
0.125	28.20	9.40
0.228	51.33	17.11
0.308	68.79	22.43
0.407	91.46	30.49
0.486	109.15	36.38
0.653	146.79	48.93
0.807	181.38	60.46
0.913	205.15	68.38
0.987	221.91	73.97

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.395	89.78	29.93
0.588	132.15	44.05
0.802	180.25	60.08
0.967	220.83	73.88
1.159	260.57	86.86
1.341	301.47	100.49
1.636	370.23	124.28
2.110	474.35	158.12
2.382	535.40	178.47
2.596	583.62	194.54

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.775	174.21	58.07
1.165	261.90	87.30
1.557	349.90	116.63
1.794	403.23	134.43
2.139	480.76	160.25
2.467	554.68	184.89
3.035	682.30	227.43
3.750	843.06	281.02
4.242	953.58	317.86
4.588	1031.46	343.82

C.H.	DENS. SECA
6.092	2.004
9.106	2.070
12.132	1.955
15.130	1.808



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.3	3.3	1.893
26.0	7.4	8.3	1.986
55.0	13.4	14.2	2.082



MDS	130.0	2.082
95%MDS	123.5	1.978

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.4	14.2
CBR AL 95%	5.8	6.6

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARANDA ARANDA

Página 2 de 7

GRUPO CENTAURO INGENIEROS SAC  
 JEFE DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.O.E. 12489

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

Cel. 992879860 - 964483680 - 964960015

Av. Mariscal Castilla N° 2050 (Sede 1) y N° 2948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la tra 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ARMADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



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

INFORME DE ENSAYO

Página 3 de 7

EXPEDIENTE N° : 5287-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

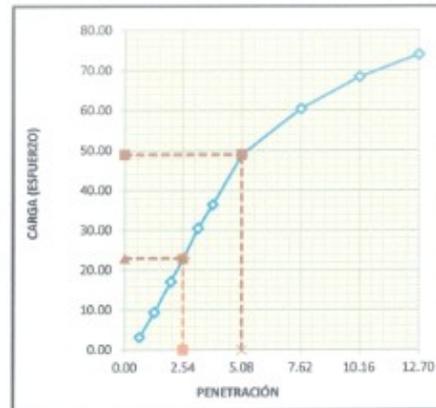
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(12) (0.00 m a 0.70 m)

Página 3 de 7

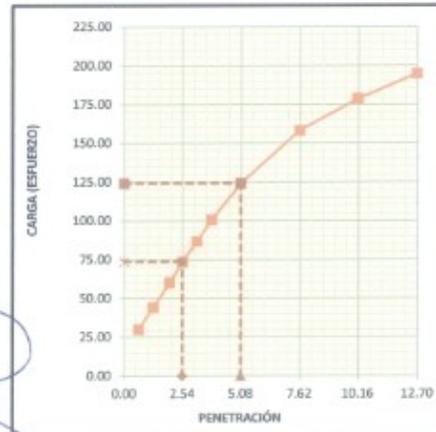
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
12 GOLPES	0.042	9.5	3.00	3.17	0.63
	0.125	28.2	3.00	9.40	1.27
	0.228	51.3	3.00	17.11	1.99
	0.305	68.8	3.00	22.93	2.54
	0.407	91.5	3.00	30.49	3.17
	0.485	109.2	3.00	36.38	3.81
	0.553	126.3	3.00	42.02	4.45
	0.607	141.4	3.00	46.46	4.96
	0.913	205.2	3.00	68.38	10.16
	0.987	221.9	3.00	73.97	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
36 GOLPES	0.399	89.8	3.00	29.93	0.63
	0.588	132.1	3.00	44.05	1.27
	0.802	180.3	3.00	60.08	1.99
	0.982	220.8	3.00	73.61	2.54
	1.159	260.6	3.00	86.86	3.17
	1.341	301.5	3.00	100.49	3.81
	1.556	372.7	3.00	124.08	4.45
	2.110	474.4	3.00	158.12	7.62
	2.382	535.4	3.00	178.47	10.16
	2.596	583.6	3.00	194.54	12.70



INGENIERO GENERAL DE INGENIEREROS SAC  
 SISTEMA DE LABORATORIO  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70480

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JAIET YÉSSICA ANDRA AREAS

Página 3 de 7

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

Cel. 962876980 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 2000 (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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BLOCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DCL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMICAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 03114423 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jozmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

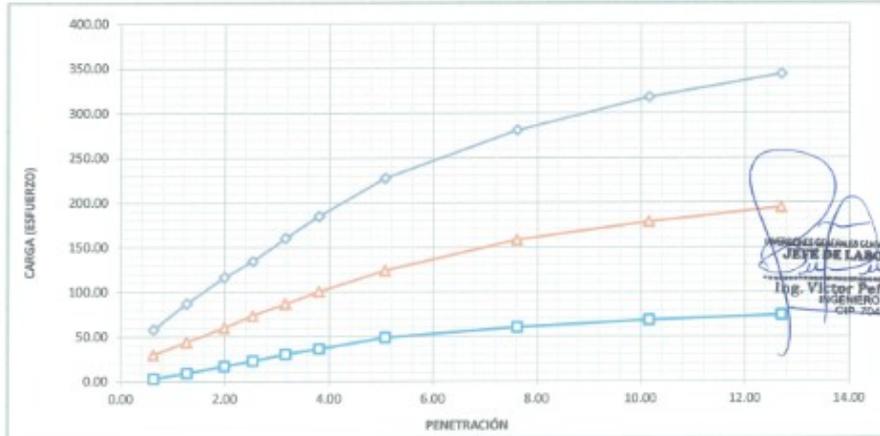
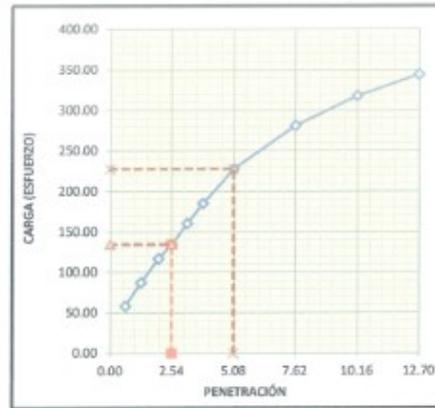
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(12) (0,00 m a 0,70 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULO
55 GOLPES	0.775	174.2	3.00	58.07	0.63
	1.165	261.9	3.00	87.30	1.27
	1.557	349.9	3.00	116.63	1.99
	1.794	402.2	3.00	134.44	2.54
	2.139	480.8	3.00	160.25	3.17
	2.467	554.7	3.00	184.89	3.81
	3.035	682.1	3.00	227.43	4.58
	3.750	843.1	3.00	281.02	7.62
	4.242	953.6	3.00	317.86	10.16
	4.588	1031.5	3.00	343.82	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 ARANDA ARIZA

Fin de página

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

Cal. 982875860 - 964482588 - 964998815

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPHD
- ESTUDIOS Y ENSAYOS MICROSCÓPICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DAMBANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- IDENTIFICACIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 057184-2019-/DSD-INDECOPI

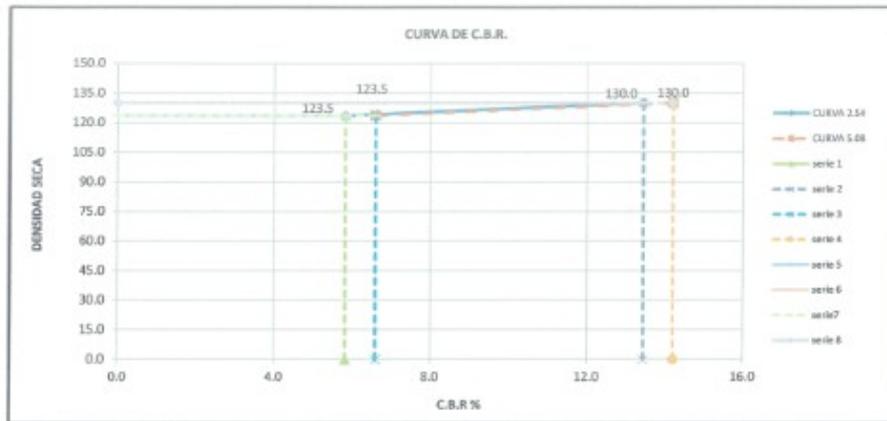
INFORME DE ENSAYO

Folio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(12) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 YÉZZICA ANDE ARÍAS

Folio de página

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 175216

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

Cel. 992875860 - 964483688 - 964966916

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](mailto: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 GEOTÉCNICOS
- 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

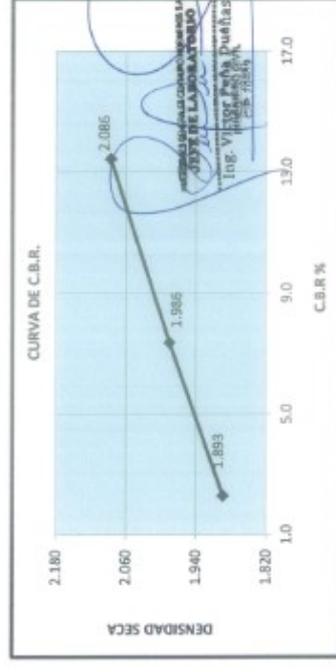
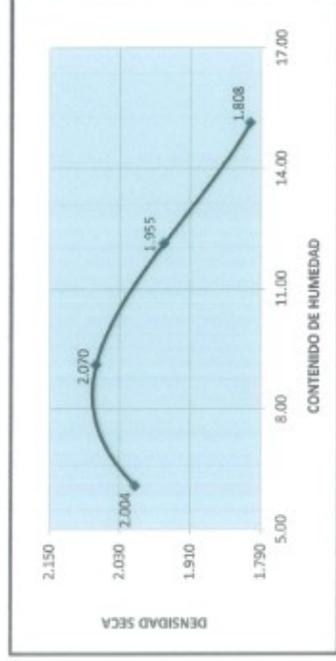
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7254@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CIR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Pág. 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPOSICIÓN O 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 INMET-RÉSISTENCIA ANIDA-ARJAS

-----  
 Email: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Cel: 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3560 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puente de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@gmail.com)  
 -----  
 fin de página

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUÁRCOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, CPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



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

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(12) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.082 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (mm)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.2")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.4	2.086	0.10	100.00	13.4	14.2
2	26.00	7.4	1.986	0.10	95.00	5.8	6.6
1	12.00	2.3	1.893				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg* cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	1.99	1.89
Mazo de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSION					
	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	0.027	0.021	0.049	0.039	0.071	0.056

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70469

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

Cel. 992875880 - 964483580 - 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGRESIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMÉTICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BESTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007186-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 7

EXPEDIENTE N° : 5287-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Página 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(13) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 CDSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 4799969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.092	9.106	12.132
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.004	2.070	1.955

ETAPA DE COMPACTACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL HOLDE	HOLDE I	HOLDE II	HOLDE 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	8108	8449	8276	8507	8666	8933
Masa del molde	3371.4	3371.4	3306.5	3306.5	3425.8	3425.8
Masa del suelo húmedo	4736.5	5077.8	4967.5	5198.5	5240.0	5507.4
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.045	2.192	2.145	2.245	2.263	2.378
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.883	2.023	1.977	2.069	2.095	2.192
Tara N°	I-1	L-2	O-7	P-2	CEN-1	CEN-15
Tara + suelo húmedo	910.67	883.33	864.27	923.17	749.91	1261.33
Tara + suelo seco	846.11	794.42	804.31	829.25	699.32	1127.02
Masa del agua	64.56	88.91	59.96	93.92	50.59	134.32
Masa de la tara	87.82	104.97	100.66	93.57	106.92	92.34
Masa del suelo seco	758.29	689.45	703.65	735.68	592.40	1034.68
% de humedad	8.51	12.90	8.52	12.77	8.54	12.98

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.54 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 6.22 %  
 MDS : 130.00 lb/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDR 2)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURU INGENIEROS SAC  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70440

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 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 UTILIZARSE 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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JHNET YÉSICA ANDÍA ARSAS

Página 1 de 7

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, CPT, DPT, DPTS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DIMENSIONALES
- 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° 09114425 con Resolución N° 097184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 2 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(13) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.043	9.59	3.20
0.126	28.41	9.47
0.230	51.71	17.24
0.306	69.30	23.10
0.410	92.13	30.71
0.489	109.96	36.65
0.658	147.84	49.29
0.813	182.72	60.91
0.919	206.67	68.89
0.994	223.55	74.52

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.402	90.44	30.13
0.592	133.13	44.38
0.808	181.58	60.53
0.990	223.46	74.15
1.168	262.50	87.50
1.351	303.71	101.34
1.668	374.98	124.99
2.126	477.06	159.29
2.399	539.36	179.79
2.615	587.94	195.98

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.781	175.50	58.50
1.174	263.84	87.95
1.568	352.49	117.50
1.807	406.21	135.40
2.154	484.32	161.44
2.486	558.79	186.26
3.058	687.35	226.12
3.778	849.30	283.10
4.273	960.63	320.21
4.622	1039.10	346.37

C.H.	DEFS. SECA
6.092	2.004
9.106	2.070
12.132	1.955
15.130	1.806



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.3	3.3	1.885
26.0	7.4	8.3	1.977
55.0	13.5	14.3	2.085



MDS	130.0	2.082
95%MDS	123.5	1.978

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.5	14.3
CBR AL 95%	6.2	7.0

NC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JHNET YÉSSICA ANDÍA ARIZA

INFORME AUTORIZADO POR JHNET YÉSSICA ANDÍA ARIZA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

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

Cel. 992876860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 2950 (Sede 1) y N° 3548 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS ENCUADRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN REJERCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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° 06114425 con Resolución N° 087184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Pág. 3 de 7

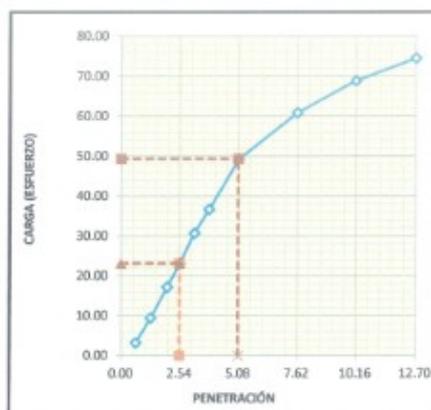
EXPEDIENTE N° : 1 5287-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : 1 BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 1 yezmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 1 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 1 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(13) (0.00 m a 0.70 m)

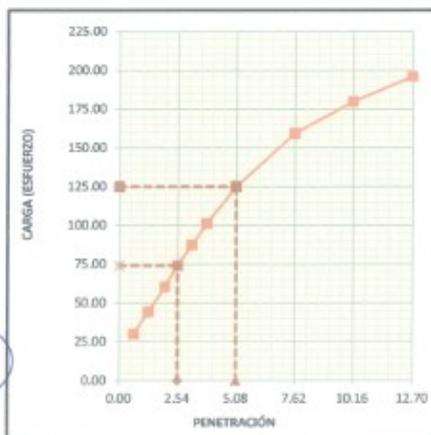
PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
13 GOLPES	0.043	9.6	3.00	3.20	0.63
	0.126	28.4	3.00	9.47	1.27
	0.230	51.7	3.00	17.24	1.99
	0.308	69.3	3.00	23.10	2.54
	0.410	92.1	3.00	30.71	3.17
	0.489	110.0	3.00	36.65	3.81
	0.658	147.9	3.00	49.29	5.08
	0.813	182.7	3.00	60.91	7.62
	0.919	206.7	3.00	68.89	10.16
	0.994	223.6	3.00	74.52	12.70



PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG.
26 GOLPES	0.402	90.4	3.00	30.15	0.63
	0.592	133.1	3.00	44.38	1.27
	0.808	181.6	3.00	60.53	1.99
	0.990	222.5	3.00	74.15	2.54
	1.168	262.5	3.00	87.50	3.17
	1.351	303.7	3.00	101.24	3.81
	1.498	375.0	3.00	124.99	5.08
	2.126	477.9	3.00	159.29	7.62
	2.399	539.4	3.00	179.79	10.16
	2.615	587.9	3.00	195.98	12.70



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 10480

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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: DARY YÉNICA ARECA AGUIRRE

Fin de página

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

CaL 992879860 - 964483680 - 964866916

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3968 (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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE NEGÁNDAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADEGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN POCAS
- ENSAYOS CÍMBICOS EN SUELOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DPT, DFL, DRVG
- ESTUDIOS Y ENSAYOS OEDÓMICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS DE FORTÍFICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS ASFU



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 4 de 7

EXPEDIENTE N° : 5287-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

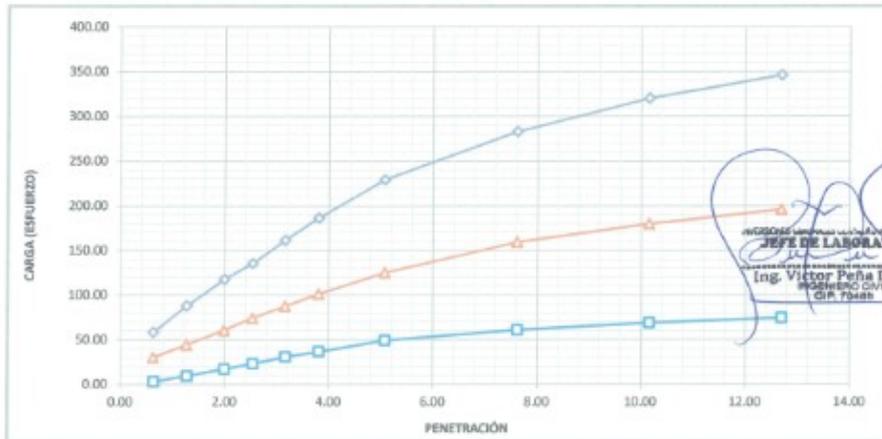
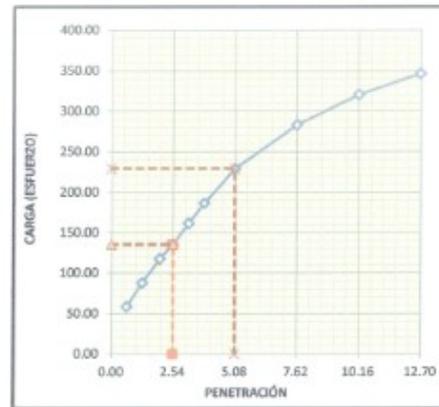
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(13) (0.00 m a 0.70 m)

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
35 GOLPES	0.781	175.5	3.00	58.50	0.63
	1.174	263.8	3.00	87.95	1.27
	1.568	352.5	3.00	117.50	1.99
	1.897	409.2	3.00	135.40	2.54
	2.154	484.3	3.00	161.44	3.17
	2.486	558.8	3.00	186.26	3.81
	3.096	697.3	3.00	229.12	4.62
	3.778	849.3	3.00	283.10	5.62
	4.273	960.6	3.00	320.21	6.31
	4.622	1039.1	3.00	346.37	6.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARSAS

Página 4 de 7

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

Cel. 992876986 - 964483588 - 964868015

Av. Matucal Castilla N° 3080 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ira Puente de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIBADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FOCAS
- ENSAYOS CÚMULOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DINAMOMÉTRICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS AGUA



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

INFORME DE ENSAYO

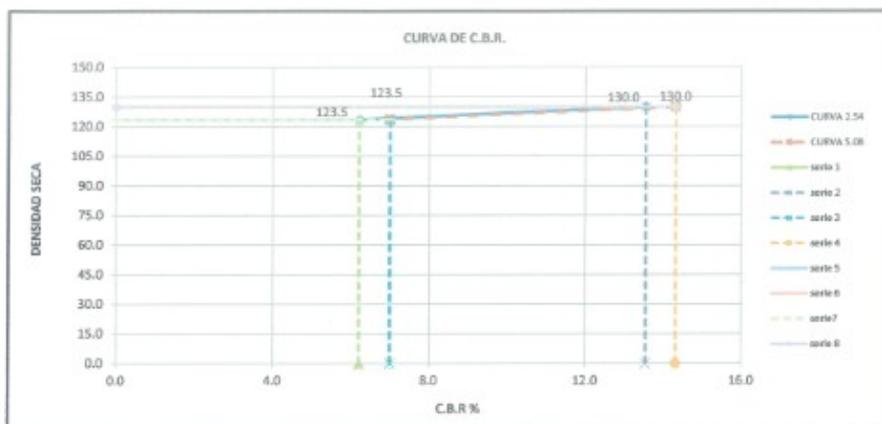
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(13) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

DIPLOMA AUTORIZADO POR MARY FÉLIX ANDÍA ARBAS

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS E.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 70440

Fin 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 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

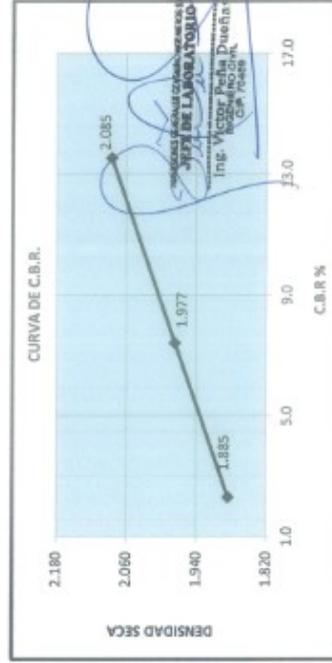
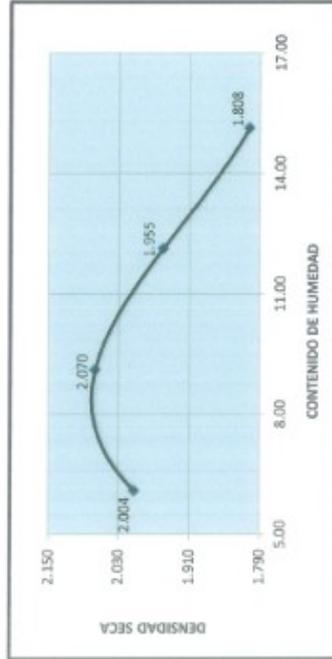
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JIREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : yajamin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARECLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE COMO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

Página 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 JHET YÉSSICA ANDUJARAS

fin de página

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

Col. 992876860 - 964483588 - 964968015

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](mailto: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 OPT, DFL, DPHO
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DEMANIFESTAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS (MSTU)



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° : 5287-A1-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(13) (0.00 m a 0.70 m)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Máxima Densidad Seca	2.082 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

ENSAYO DE CBR

Espécimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.O.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.5	2.085	0.10	100.00	13.5	14.3
2	26.00	7.4	1.977	0.10	95.00	6.2	7.0
1	12.00	2.3	1.885				

	ESPÉCIMEN N° 3	ESPÉCIMEN N° 2	ESPÉCIMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	1.98	1.88
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (litros)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	55 GOLPES		26 GOLPES		17 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	0.027	0.021	0.049	0.039	0.071	0.056

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTORES 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 ANDA AREAS

Fin de página  
 INGENIERIA CIVIL CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 TUP-72444

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

Cel. 992875800 - 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 ADREDAOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUARCOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DFL. DNO
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJADO DE MUESTRAS AREN



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 06114425 con Resolución N° 037186-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 1 5287-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : 1 BACH. YAZNÉN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : 1 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 1 jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : 1 FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : 1 PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 1 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 1 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : 1 P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : 1 SGA-N1(14) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : 1 MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : 1 UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 4799969  
 FECHA DE MUESTREO : 1 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO				
Contenido de agua	%	6.092	9.106	12.132
Peso volumétrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.004	2.070	1.955

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
Massa del molde + suelo húmedo	8100	8442	8276	8521	8695	8933
Massa del molde	3391.4	3391.4	3318.5	3318.5	3456.0	3456.0
Massa del suelo húmedo	4708.6	5050.6	4957.5	5202.5	5239.0	5477.1
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.033	2.181	2.141	2.246	2.262	2.365
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.878	2.010	1.972	2.070	2.089	2.180
Tara N°	L-14	Y-1	TH-4	EGT-4	TH-07	TF-4
Tara + suelo húmedo	921.60	893.93	874.64	934.25	758.91	1276.47
Tara + suelo seco	856.26	803.95	813.96	839.20	707.71	1140.54
Masa del agua	65.34	89.98	60.68	95.05	51.20	135.93
Massa de la tara	105.38	125.96	120.79	112.28	128.30	110.80
Massa del suelo seco	750.88	677.99	693.17	726.92	579.41	1029.74
% de humedad	8.70	13.27	8.75	13.06	8.84	13.20

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.64 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 6.31 %  
 MDS : 130.00 lb/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 FECHA DE BRINCO DEL ENSAYO : 2023-11-16  
 FECHA DE CALIBRACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-23  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBÓ - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIEROS CIVILES GOBIERNO REGIONAL HUANCAYO  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70480

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 PROYECTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LOS PRECIBO. 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.03 FECHA: 2023/10/31  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDA ARBAS

Página de página

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

Cel. 962975800 - 964483588 - 964968015

Av. Mariscal Castilla N° 3948 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambó - Huancayo - Junín (Frente a la Tres 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DPL, DPH

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMENSIONAL
- ESTUDIOS MECÁNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NOTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 90114425 con Resolución N° 907181-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5287-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÉN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(14) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.043	9.66	3.22
0.127	28.62	9.54
0.232	52.09	17.36
0.311	69.81	23.27
0.413	92.81	30.94
0.493	110.78	36.93
0.563	148.97	49.66
0.819	184.07	61.36
0.926	208.20	69.40
1.002	225.20	75.07

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.305	61.11	20.37
0.597	134.11	44.70
0.814	182.93	60.98
0.997	224.11	73.78
1.175	264.44	86.15
1.361	305.95	101.98
1.682	377.36	125.92
2.141	481.40	160.47
2.417	543.35	181.12
2.635	592.29	197.43

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PUL 2
0.786	176.80	58.93
1.182	265.79	88.60
1.580	355.10	118.37
1.830	409.22	136.41
2.170	487.91	162.64
2.504	562.92	187.64
3.080	692.43	230.81
3.806	855.59	285.20
4.305	967.74	322.58
4.657	1046.79	348.93

C.N.	DENS. SECA
6.092	2.004
9.106	2.070
12.132	1.955
15.130	1.808



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.3	3.3	1.874
26.0	7.5	8.4	1.973
55.0	13.6	14.4	2.085



NDS	130.0	2.082
95%NDS	123.5	1.978

	2.54 mm (0.1")	5.08 mm (0.2")
CBR AL 100%	13.6	14.4
CBR AL 95%	6.3	7.1

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 PUEBEN PROPORCIONAR POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

IMPORTE AUTORIZADO POR JARNEY YÉSSICA ANJAS ARJAS

IMPORTE AUTORIZADO POR JARNEY YÉSSICA ANJAS ARJAS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70460

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

Col. 992876880 - 964483689 - 964968015

Av. Martiscal Castilla N° 3880 (Sede 1) y N° 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tercera Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROICAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AREJA
- ENSAYOS EFF, DFL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTRAS
- ESTUDIO GEOTECNICO
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

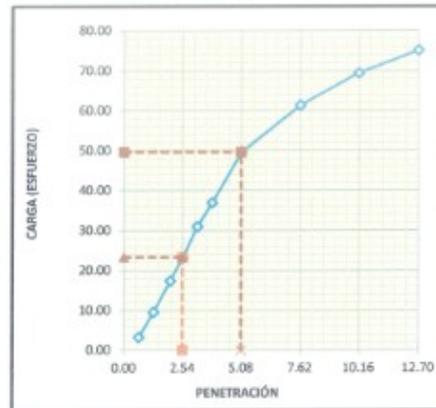
Página 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(14) (0.00 m a 0.70 m)

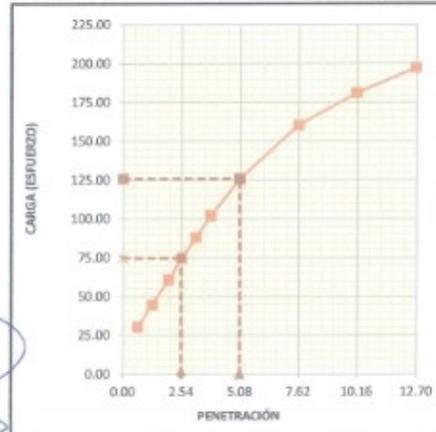
PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.043	9.7	3.00	3.22	0.63
0.127	28.6	3.00	9.54	1.27
0.232	52.1	3.00	17.36	1.99
0.311	69.8	3.00	23.27	2.54
0.413	92.8	3.00	30.94	3.17
0.493	110.8	3.00	36.93	3.81
0.603	149.0	3.00	49.82	4.70
0.819	184.1	3.00	61.36	7.62
0.926	208.2	3.00	69.40	10.16
1.002	225.2	3.00	75.07	12.70



PENETRACIÓN

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.405	91.1	3.00	30.37	0.63
0.597	134.1	3.00	44.70	1.27
0.814	182.9	3.00	60.98	1.99
0.997	224.1	3.00	74.70	2.54
1.176	264.4	3.00	88.15	3.17
1.361	306.0	3.00	101.98	3.81
1.680	373.8	3.00	125.92	4.70
2.141	481.4	3.00	160.47	7.62
2.417	543.3	3.00	181.12	10.16
2.635	592.3	3.00	197.43	12.70



INGENIEROS CONSULTORA CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 (DIP 71149)

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBÍO LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR SIBERT HÉRSICA ANDRA ABRAO

Fin de página

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

Cel. 992876860 - 964883888 - 964868215

Av. Martical Castilla N° 3990 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ixa Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE ADREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DÍNAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOPÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS HBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 90114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Página de 7

EXPEDIENTE N° : 5287-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

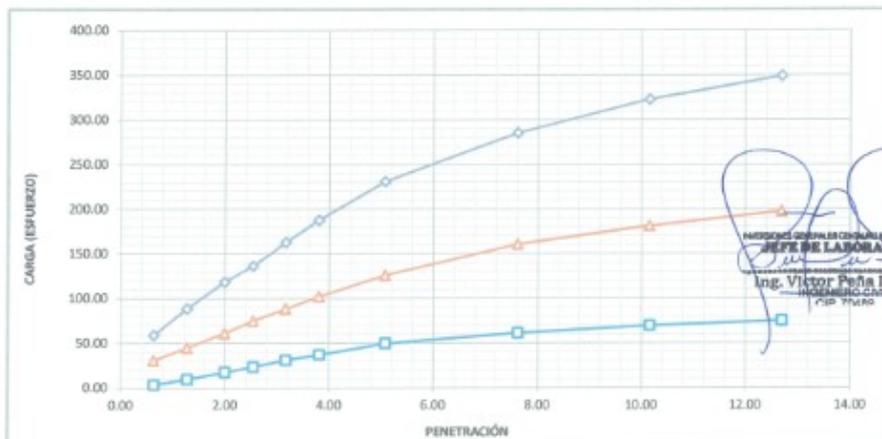
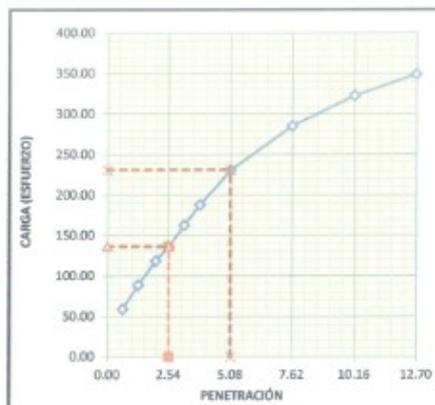
CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(14) (0.00 m a 0.70 m)

Pág. 4 de 7

PENETRACIÓN

	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULO
35 GOLPES	0.786	176.8	3.00	58.93	0.63
	1.182	265.8	3.00	88.60	1.27
	1.580	355.1	3.00	118.37	1.99
	1.830	409.2	3.00	136.41	2.54
	2.170	487.9	3.00	162.64	3.17
	2.504	562.9	3.00	187.64	3.81
	3.080	692.8	3.00	230.81	5.08
	3.805	855.6	3.00	285.20	7.62
	4.305	967.7	3.00	322.58	10.16
	4.657	1046.8	3.00	348.93	12.70



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECEBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JINET YÉSSICA ANDÍA AREAS

Página de 7

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

Cel. 992079800 - 964483688 - 964996015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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](mailto: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, CPT, CPTD
- ESTUDIOS Y ENSAYOS MECANICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114625 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOP

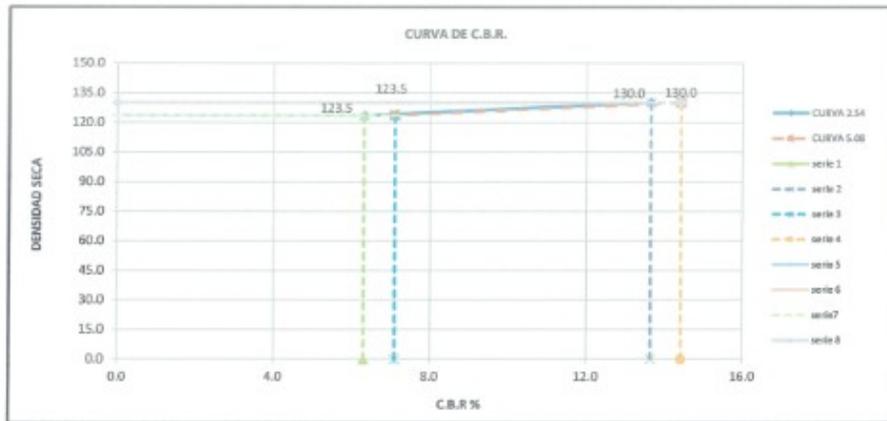
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A2-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZHÓN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jezmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(14) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 ANDA ARGAS

Fin de página

INGENIEROS PERUANOS CENTAURO INGENIEROS E.I.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 17666

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

Cel. 962975060 - 964483588 - 964956015

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 IN SITU



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

**INFORME DE ENSAYO**

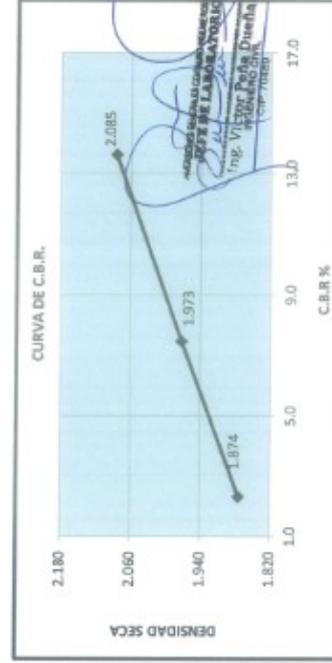
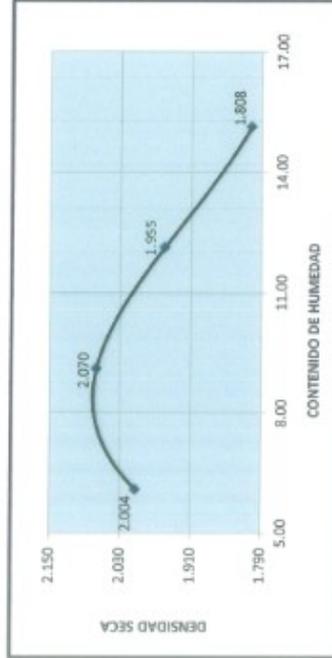
Hoja de página

**EXPEDIENTE N°** : 5287-A2-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JERENIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jaxmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 6 de 7

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

**CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-MI(14) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE COMPROBADO CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUJO. 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 JAVIER YESICA ANDIGARIAS

Fin de página

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

Cel. 982875860 - 964483588 - 954986015

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

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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

**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO 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°** : 5287-A2-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-M1(14) (0.00 m a 0.70 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	2.082 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

**ENSAYO DE CBR**

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.3")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.6	2.065	0.10	100.00	13.6	14.4
2	26.00	7.5	1.973	0.10	95.00	6.3	7.1
1	12.00	2.3	1.874				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg*cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.08	1.97	1.87
Masa de sobrecarga (kg)	4.53	4.53	4.53
Embebido en agua (días)	4	4	4

HORAS	EXPANSIÓN					
	35 GOLPES		25 GOLPES		17 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	0.027	0.021	0.049	0.039	0.071	0.056

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS, 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAREY YÉSSICA ANDÍA AGUAS

**INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.S.**  
**SETE DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
**INGENIERO CIVIL**

Fin de página

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

Cel. 992875860 - 964483568 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS OEDOMETRICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN POCAS
- ESTIQUES GEOTECNICOS
- ENSAYOS GUBARNOS EN SUELOS Y ASBIA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, CPIS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS BENTON



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

INFORME DE ENSAYO

Núo de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMIN DE LA CRUZ JERENIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CBR - MTC E 132

Pág. 1 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023  
 CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-F1(15) (0.00 m a 0.70 m)  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE SUELO, EN 5 COSTAL DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 350 kg APROX.  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : UBICACIÓN: JR. QUSHUAR - TORRE TORRE - HUANCAYO, COORDENADAS: N 8667403 E 479969  
 FECHA DE MUESTREO : 15 DE OCTUBRE DEL 2023

ENSAYO PRELIMINAR PROCTOR MODIFICADO					
Contenido de agua	%	6.092	9.106	12.132	15.130
Peso volumetrico seco	g/cm <sup>3</sup>	2.004	2.070	1.955	1.808

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

MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Masa del molde + suelo húmedo	8086	8427	8248	8506	8683	8918
Masa del molde	3385.5	3385.5	3312.7	3312.7	3450.0	3450.0
Masa del suelo húmedo	4700.4	5041.8	4934.9	5193.4	5232.9	5467.6
Volumen del molde	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0	2316.0
Densidad húmeda	2.030	2.177	2.131	2.242	2.259	2.361
% de humedad	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Densidad seca	1.871	2.006	1.986	2.062	2.068	2.116
Tara N°	8-12	TH-4	3C-4	TH-14	F-2	8-15
Tara + suelo húmedo	971.60	893.93	874.64	934.25	758.51	1276.47
Tara + suelo seco	856.26	803.95	813.96	839.20	707.71	1140.54
Masa del agua	115.34	89.98	60.68	95.05	51.20	135.93
Masa de la tara	105.38	125.96	120.79	112.28	128.30	110.90
Masa del suelo seco	750.88	677.99	693.17	726.92	579.41	1029.74
% de humedad	8.70	13.27	8.75	13.08	8.84	13.20

CBR AL 100% DE LA M.D.S. : 13.74 %  
 CBR AL 95% DE LA M.D.S. : 7.61 %  
 MDS : 130.00 lb/psi<sup>2</sup>  
 OCH : 8.50 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-18  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-22  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 30%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS II Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3848 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIERO GENERAL CIVIL - INGENIERO EN SUELOS  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueña  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 75460

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 RECEBÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDRA ARGAS

Tro de página

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

Cel. 982876880 - 964483888 - 944866915

Av. Mariscal Castilla Nº 3840 (Sede 1) y Nº 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ite Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

SERVICIOS DE :

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

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DAMINITAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



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

INFORME DE ENSAYO

Pág. 2 de 7

EXPEDIENTE N° : 5287-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMÍAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : yazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-MI(15) (0.00 m a 0.70 m)

ESPECIMEN I (12)		
KN	LBS	LBS/PIUL 2
0.043	9.73	3.24
0.128	28.83	9.61
0.233	52.47	17.49
0.313	70.32	23.44
0.416	93.50	31.17
0.496	111.60	37.20
0.668	150.07	50.02
0.825	185.43	61.81
0.933	209.74	69.91
1.009	226.87	75.62

ESPECIMEN II (26)		
KN	LBS	LBS/PIUL 2
0.408	91.28	30.55
0.601	135.10	45.03
0.820	184.26	61.45
1.004	225.77	75.26
1.185	266.40	88.80
1.371	308.22	102.74
1.697	380.95	126.85
2.157	484.96	161.65
2.435	547.37	182.46
2.654	596.68	198.89

ESPECIMEN III (55)		
KN	LBS	LBS/PIUL 2
0.792	178.11	59.37
1.191	267.76	89.25
1.591	357.73	119.24
1.874	417.25	137.42
2.186	491.52	163.84
2.523	567.09	189.03
3.103	697.56	232.52
3.834	861.92	287.31
4.337	974.90	324.97
4.691	1054.53	351.51

C.H.	DENS. SECA
6.092	2.004
9.106	2.070
12.132	1.955
15.130	1.808



N° GOLPES	% CBR (0.1")	% CBR (0.2")	D.S.
12.0	2.3	3.3	1.871
26.0	7.5	8.5	1.964
55.0	13.7	14.5	2.082



MDS	130.0	2.082
95%MDS	123.5	1.978

	2.54 mm (0,1")	5.08 mm (0,2")
CBR AL 100%	13.7	14.5
CBR AL 95%	7.6	8.4

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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, LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ARANDA ARANDA

INGENIERO GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

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

Cel. 992075880 - 964483888 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 3ra Puerta de la U.N.C.P.)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRASADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN REDNES
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS RPT, DPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMPLING
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS SMTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114423 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

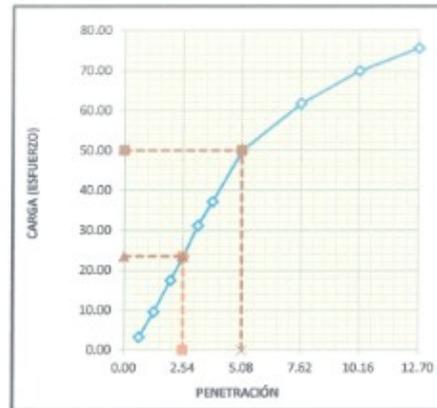
Pág. 3 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(15) (0.00 m a 0.70 m)

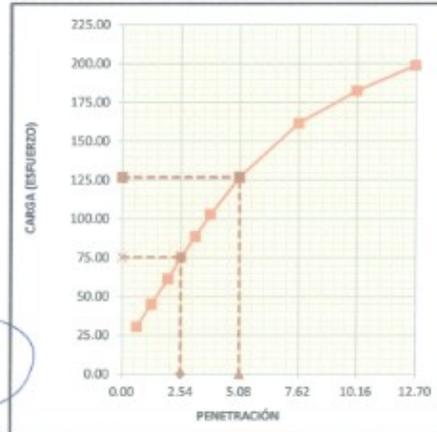
**PENETRACIÓN**

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.043	9.7	3.00	3.24	0.63
0.128	28.8	3.00	9.61	1.27
0.233	52.5	3.00	17.49	1.99
0.313	70.3	3.00	23.44	2.51
0.416	93.5	3.00	31.17	3.17
0.496	111.6	3.00	37.20	3.81
0.608	135.1	3.00	50.02	5.08
0.825	185.4	3.00	61.81	7.62
0.933	209.7	3.00	69.91	10.16
1.009	226.9	3.00	75.62	12.70



**PENETRACIÓN**

KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULG
0.408	91.8	3.00	30.59	0.63
0.601	135.1	3.00	45.03	1.27
0.820	184.3	3.00	61.43	1.99
1.004	225.8	3.00	75.36	2.51
1.185	266.4	3.00	88.80	3.17
1.371	308.2	3.00	102.74	3.81
1.693	380.6	3.00	126.85	5.08
2.157	485.0	3.00	161.65	7.62
2.435	547.4	3.00	182.46	10.16
2.654	596.7	3.00	198.89	12.70



**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL GESTORA 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 JANEY FÉLIXCA ANDRA AREAS

Fin de página

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

Tel. 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DFL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS MECÁNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NGTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00118425 con Resolución N° 097180-2019-/DSO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5287-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jzemin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCION MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CÓNDO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

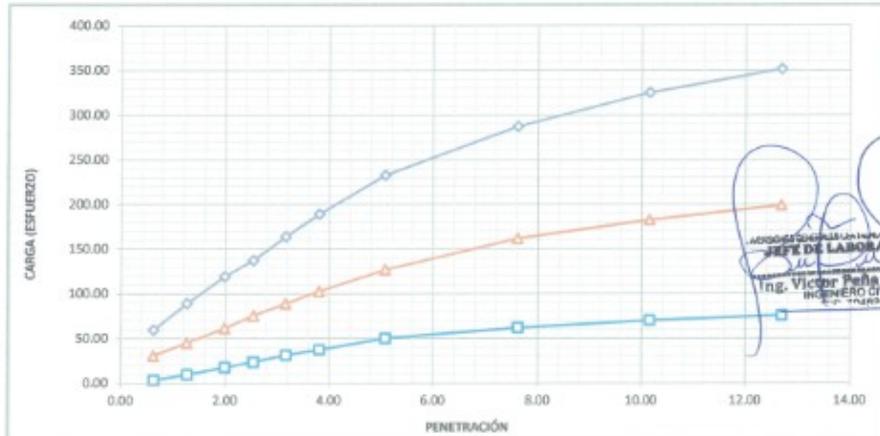
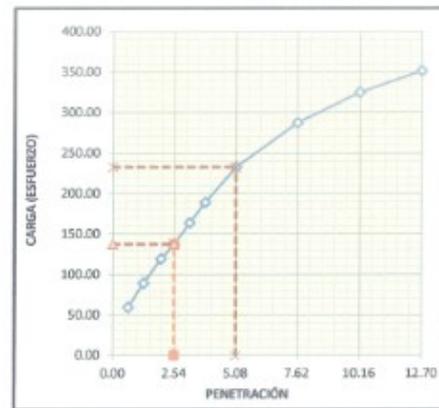
Pág. 4 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(15) (0.00 m e 0.70 m)

PENETRACIÓN

55 GOLPES	KN	LB	ÁREA	ESFUERZO	P. EN PULO
	0.792	178.1	3.00	59.37	0.53
	1.191	267.8	3.00	89.25	1.27
	1.591	357.7	3.00	119.24	1.99
	1.834	412.2	3.00	137.47	2.56
	2.186	491.5	3.00	163.84	3.17
	2.523	567.1	3.00	189.03	3.81
	3.103	697.6	3.00	232.52	5.20
	3.834	861.9	3.00	287.31	7.62
	4.337	974.9	3.00	324.97	10.16
4.691	1054.5	3.00	351.51	12.70	



**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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.

IMPRESO AUTORIZADO POR JARET YÉSSICA AMEDA ARSAS

Fin de página

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

Col. 902875090 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (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](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS IPT, OPL, DPMH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- 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° 09114423 con Resolución N° 607184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

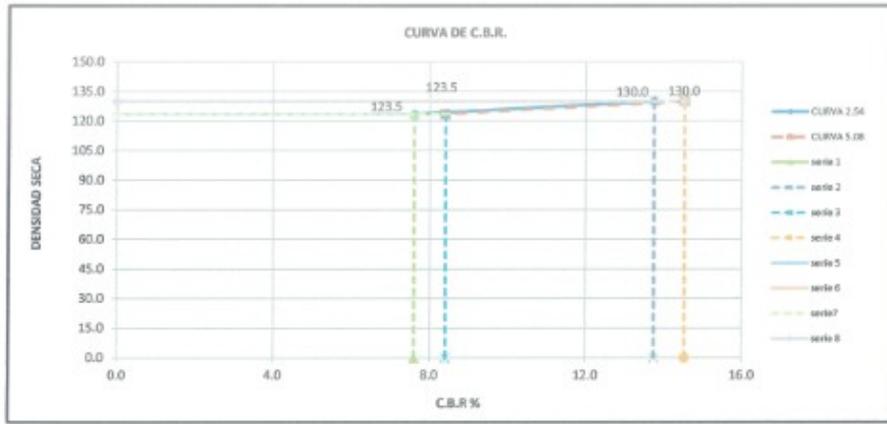
Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 5267-A3-2023-AS  
 PETICIONARIO : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREÑAS  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jazmin7294@gmail.com  
 PROYECTO : FUNCION MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
 FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 5 de 7

CÓDIGO DE TRABAJO : P-434-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : SGA-M1(15) (0.00 m a 0.70 m)



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PROYECTOR O COMO CRITERIO DE CALIDAD DE LA UNIDAD QUE LOS PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECEBÓ LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

EMPRESA AUTORIZADA POR JAMIT TÉCNICA ANDIA ARENAS

Fin de página

INGENIEROS QUÍMICOS CENTAURO INGENIEROS SAC  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL

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

Call: 952879860 - 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](mailto: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
- PERIFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTU



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

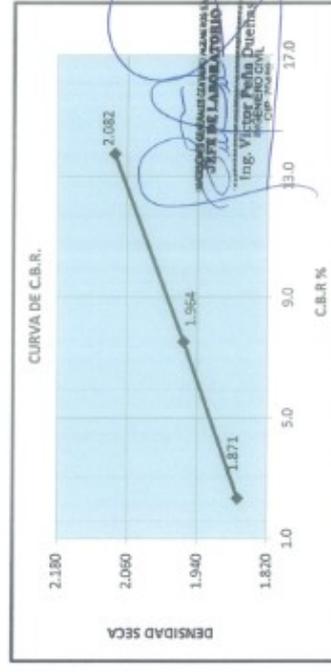
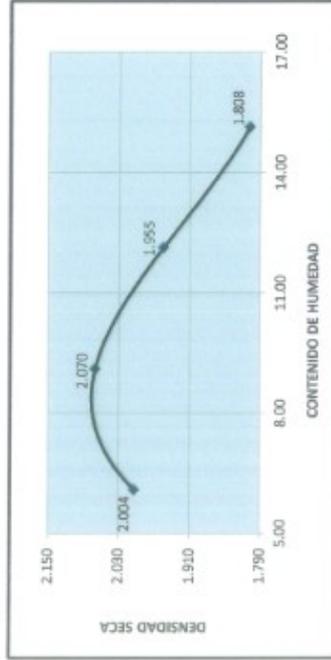
**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 5287-A3-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023

Pág 6 de 7



HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

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 RECIBIERON. LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CUERPO AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS. INFORME AUTORIZADO POR JARRET VÉSSICA ANDÍA ARÍAS

Fin de página

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

Cel. 982878880 - 984483588 - 984965015

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: [gruposcentauroingenieros@gmail.com](mailto:gruposcentauroingenieros@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 OPT., DPL., DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION 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°** : 5287-A3-2023-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. YAZMÍN DE LA CRUZ JEREMIAS  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : jazmin7294@gmail.com  
**PROYECTO** : FUNCIÓN MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR EN SUELOS ARCILLOSOS Y GRANULARES MEDIANTE EL ÍNDICE DINÁMICO DEL PENETRÓMETRO DE CONO  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA DE HUANCAYO, REGIÓN JUNÍN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 09 DE OCTUBRE DEL 2023  
**FECHA DE EMISIÓN** : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Pág. 7 de 7

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-434-2023 **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : SGA-M1(15) (0.00 m a 0.70 m)

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

Máxima Densidad Seca	2.082 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	8.50 %

**ENSAYO DE CBR**

Especimen	Número de Golpes	CBR %	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR % - (2.54 mm - 0.1")	CBR % - (5.08 mm - 0.2")
3	55.00	13.7	2.082	0.10	100.00	13.7	14.5
2	26.00	7.5	1.964	0.10	95.00	7.5	8.4
1	12.00	2.3	1.871				

	ESPECIMEN N° 3	ESPECIMEN N° 2	ESPECIMEN N° 1
Energía de compactación (kg <sup>2</sup> cm/cm <sup>3</sup> )	27.7	12.2	6.1
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.08	1.96	1.87
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 %
0:00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
96:00:00	0.027	0.021	0.040	0.039	0.071	0.056

HC-AS-040 REV.03 FECHA: 2023/10/31

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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 CUJAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA AREAS

Fin de página

**INGENIEROS SINOPSIS CONSULTORIA E INGENIERIA S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
**INGENIERO CIVIL**  
C.O.P. 12018

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

Cel. 992876860 - 964483586 - 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.M.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**Anexo N° 05: Certificados de calibración**

# Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente Certificado de Renovación de la Acreditación a:

## INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

**Laboratorio de Ensayo**

En su sede ubicada en: Av. Mariscal Castilla N° 3950, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo y departamento de Junín.

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 14 de febrero de 2023

Fecha de Vencimiento: 13 de febrero de 2027



Firmado digitalmente por AGUILAR  
RODRIGUEZ Lidia Patricia FAU  
20600283015 soft  
Fecha: 2023-03-03 13:45:01  
Motivo: Soy el Autor del Documento

**PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ**

Directora (d.t.), Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 02 de marzo de 2023



Cédula N° : 040-2023-INACAL/DA  
Adenda N° 02 al Contrato N°: 028-2019/INACAL-DA  
Registro N° : LE-141

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditadas](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditadas), o/a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

DA-acr-01P-02M Ver. 03

# Certificado



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente Certificado de Renovación de la Acreditación a:

## **INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

**Laboratorio de Ensayo**

En su sede ubicada en: Av. Mariscal Castilla N° 3948, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo y departamento de Junín.

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 14 de febrero de 2023

Fecha de Vencimiento: 13 de febrero de 2027



Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lidia  
Fecha: 2023.03.20 06:20:36  
Motivo: Soy el Autor del Documento

**PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ**  
Directora (d.t.), Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 02 de marzo de 2023



Cédula N° : 040-2023-INACAL/DA  
Adenda N° 02 al Contrato N°: 028-2019/INACAL-DA  
Registro N° : LE-141

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditadas](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditadas), u/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

DA-acr-01P-02M Ver. 03



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO**  
**ISO/IEC 17025:2017**  
*Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017*



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
*Certificate of Calibration*  
**N° CCP-0985-003-23**

<b>Cliente:</b> <i>Customer</i>	<b>INVERSIONES GENERALES</b> <b>CENTAURO INGENIEROS SAC</b>	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
<b>Dirección:</b> <i>Address</i>	<b>AV. MARISCAL CASTILLA NO. 3950</b> <b>JUNÍN - HUANCAYO - EL TAMBO</b>	
<b>Teléfono:</b> <i>Phone Number</i>	<b>964483588</b>	
<b>Persona de Contacto:</b> <i>Contact Person</i>	<b>Janet Andía Arias</b>	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
<b>Objeto:</b> <i>Item</i>	<b>PIE DE REY</b> 	<i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)</i>
<b>Marca:</b> <i>Manufacturer</i>	<b>INSIZE</b>	
<b>Modelo:</b> <i>Model</i>	<b>1205-150</b>	<i>In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i>
<b>No. de Serie<sup>(1)</sup>:</b> <i>Serial Number</i>	<b>NO ESPECIFICA</b>	
<b>Identificación:</b> <i>Identification</i>	<b>E-GT-077</b>	
<b>Ubicación del Objeto<sup>(1)</sup>:</b> <i>Item Location</i>	<b>NO ESPECIFICA</b>	
<b>Fecha de Recepción:</b> <i>Date of Receipt</i>	<b>2023-07-14</b>	
<b>Fecha de Calibración:</b> <i>Calibration Date</i>	<b>2023-07-20</b>	
<b>Próxima Fecha de Calibración:</b> <i>Due Date</i>	<b>-</b>	
<b>Técnico Responsable:</b> <i>Responsible Technician</i>	<b>Jair Consuelo</b>	

**Persona que Autoriza / Fecha de Emisión:** Ing. Savino Pineda / 2023-07-20  
*Person authorizing / Date of Issue*

Gerente General

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ  
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=090623155159, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC  
Fecha: 2023-07-20 17:20:56

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
Certificate of Calibration  
N° CCP-0985-003-23



**Calibración**

Calibration

<b>Modo de Lectura:</b> <i>Reading Mode</i>	Con Vernier (Analógico)						
<b>Unidad de Medida:</b> <i>Unit of Measurement</i>	mm						
<b>Intervalo de Escala:</b> <i>Scale Interval</i>	0.05 mm						
<b>Intervalo de Medición<sup>(a)</sup>:</b> <i>Measurement Range</i>	(0 a 150) mm						
<b>Lugar de Calibración:</b> <i>Calibration Site</i>	Laboratorio 2 (Elicrom)						
<b>Método de Calibración:</b> <i>Calibration Method</i>	Comparación directa con Bloques Patrón Longitudinales (BPL)						
<b>Documento de Referencia:</b> <i>Reference Document</i>	CEM DI-008:2013 (Edición Digital 1)						
<b>Procedimiento de Calibración:</b> <i>Calibration Procedure</i>	PEC.EL.22						
<b>Condiciones Ambientales:</b> <i>Environmental Conditions</i>	<table><tr><td>Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i></td><td>20,8 °C ± 0,0 °C</td></tr><tr><td>Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i></td><td>60,3 %hr ± 0,1 %hr</td></tr><tr><td>Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i></td><td>1003 hPa ± 0 hPa</td></tr></table>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	20,8 °C ± 0,0 °C	Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	60,3 %hr ± 0,1 %hr	Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i>	1003 hPa ± 0 hPa
Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	20,8 °C ± 0,0 °C						
Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	60,3 %hr ± 0,1 %hr						
Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i>	1003 hPa ± 0 hPa						

**Observaciones**

Observations

- <sup>(a)</sup> Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.  
<sup>(b)</sup> Información tomada de las especificaciones del objeto de calibración (proporcionada por el fabricante).  
<sup>(c)</sup> Para el valor nominal de cero no es posible demostrar trazabilidad metrológica.

<sup>(a)</sup> Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

<sup>(b)</sup> Information taken from the specifications of the calibration item (provided by the manufacturer).

<sup>(c)</sup> For the nominal value of zero it is not possible to demonstrate metrological traceability.

**Declaración de Trazabilidad Metrológica**

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through NIST (National Institute of Standards and Technology - United States) or other National Metrology Institutes (NIMs).

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
*Certificate of Calibration*  
**N° CCP-0985-003-23**

**Resultados de la Calibración**

*Calibration Results*

**Bocas para Medidas de Exteriores**

*Measuring Faces for External Measurements*

Valor Nominal <i>Nominal Value</i>	Indicación Item <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
mm	mm	mm	mm	mm	k
0 <sup>01</sup>	0,000	0,000	0,000	0,041	2,00
2,5	2,500	2,500	0,000	0,041	2,00
10,3	10,300	10,300	0,000	0,041	2,00
25	25,000	25,000	0,000	0,041	2,00
50	50,000	50,000	0,000	0,041	2,00
75	75,000	75,000	0,000	0,041	2,00
100	100,000	100,000	0,000	0,041	2,00
125	125,000	125,000	0,000	0,041	2,00
140	140,000	140,000	0,000	0,041	2,00
150	150,000	150,000	0,000	0,041	2,00

**Bocas para Medidas de Interiores**

*Measuring Faces for Internal Measurements*

Valor Nominal <i>Nominal Value</i>	Indicación Item <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
mm	mm	mm	mm	mm	k
50	50,000	50,000	0,000	0,041	2,00
125	125,000	125,000	0,000	0,041	2,00

**Sonda de Profundidad**

*Depth Measuring Rod*

Valor Nominal <i>Nominal Value</i>	Indicación Item <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
mm	mm	mm	mm	mm	k
50	50,000	50,000	0,000	0,041	2,00
125	125,000	125,000	0,000	0,041	2,00

**Notas**

*Notes*

- La indicación del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).
- En cada punto de calibración se ha realizado 2 medidas repetidas y se muestra el promedio de ellas. Adicionalmente se ha elegido dos puntos intermedios y se ha realizado en ellos 10 medidas repetidas para determinar la repetibilidad.
- *The standard reading and the measurement error (best estimate of the true value) are shown with the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).*
- *Two repeated measurements have been made at each calibration point and the average of them is shown. Additionally, two intermediate points have been chosen and ten repeated measurements have been made on them to determine repeatability.*

**FO.PEC.22-02 Rev. 17**

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.**

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao  
 (+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118  
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza**

Calibration Certificate - Laboratory of Force

**F-6577-009 R0**

Page / Pág. 1 de 6

<b>Equipo</b> <i>Instrument</i>	MAQUINA SEMIAUTOMATICA DIGITAL PARA ENSAYO MARSHALL Y CBR	<p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	PS-25M	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	150 // 5055850 // 150	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	E-GT-117	
<b>Capacidad Máxima</b> <i>Maximum Capacity</i>	50 kN	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3948 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	HUANCAYO	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of calibration</i>	2022 - 11 - 04	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of issue</i>	2022 - 11 - 05	
<b>Número de páginas del certificado, incluyendo anexos</b> <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	06	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

**Firmas que Autorizan el Certificado**

Signatures Authorizing the Certificate

**Ing. Felix Jaramillo Castillo**  
 Responsable Laboratorio de Metrología

DMFC-05-F-01R123

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.**

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao  
 (+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118  
 www.pinzuar.com.co

**PINZUAR®**

LABORATORIO DE METROLOGÍA

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza**

Calibration Certificate - Laboratory of Force

**F-6577-009 R0**

Pág. 2 de 6

**DATOS TÉCNICOS**

Máquina de Ensayo Bajo Calibración		Instrumento(s) de Referencia	
<b>Clase</b>	1,0	<b>Instrumento</b>	Transductor de Fuerza de 50 kN
<b>Dirección de Carga</b>	Compresión	<b>Modelo</b>	U9B
<b>Tipo de Indicación</b>	Digital	<b>Clase</b>	0,5
<b>División de Escala</b>	0,001 kN	<b>Número de Serie</b>	052210176
<b>Resolución</b>	0,001 kN	<b>Certificado de Calibración</b>	5186 del INM
<b>Intervalo de Medición Calibrado</b>	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.	<b>Próxima Calibración</b>	2023-06-30
<b>Límite Inferior de la Escala</b>	0,2 kN		

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

**Tabla 1.**  
Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						Promedio $S_{1,2,3}$ kN
	$S_1$	$S_2$	$S_2'$	$S_3$	$S_4$		
%	kN	Ascendente kN	Ascendente kN	No Aplica ----	Ascendente kN	No Aplica ----	
10	5,000	4,984 8	4,980 8	----	4,978 8	----	4,981 4
20	10,000	9,990 2	9,986 2	----	9,982 2	----	9,986 2
30	15,000	14,988	14,984	----	14,982	----	14,984
40	20,000	19,984	19,980	----	19,986	----	19,983
50	25,000	24,956	24,952	----	24,950	----	24,952
60	30,000	29,958	29,954	----	29,948	----	29,953
70	35,000	34,948	34,942	----	34,938	----	34,943
80	40,000	39,948	39,942	----	39,938	----	39,943
90	45,000	44,936	44,920	----	44,922	----	44,926

LM-PC-05-F-01 R123

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.**

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao  
 (+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118  
 www.pinzuar.com.co



**F-6577-009 R0**

Pág. 3 de 6

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**

**Tabla 2.**

Error realtivo de cero,  $f_0$ , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,51}$ %	$f_{0,52}$ %	$f_{0,52'}$ %	$f_{0,53}$ %	$f_{0,54}$ %
0,002	0,002	---	0,002	---

**Tabla 3.**

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC	Indicación	Errores Relativos			Resolución	Incertidumbre		$k_{p=99\%}$
		Repetibilidad	Reversibilidad	Relativa	Expandida			
%	kN	$q$ %	$b$ %	$v$ %	$a$ %	kN	$U$ %	----
10	5,000 0	0,372	0,120	---	0,020	3,6E-03	0,072	2,01
20	10,000	0,138	0,080	---	0,010	4,7E-03	0,047	2,01
30	15,000	0,104	0,040	---	0,007	3,6E-03	0,024	2,01
40	20,000	0,083	0,030	---	0,005	3,6E-03	0,018	2,01
50	25,000	0,190	0,024	---	0,004	3,6E-03	0,015	2,01
60	30,000	0,156	0,033	---	0,003	5,9E-03	0,020	2,01
70	35,000	0,164	0,029	---	0,003	5,9E-03	0,017	2,01
80	40,000	0,144	0,024	---	0,003	5,7E-03	0,014	2,01
90	45,000	0,164	0,036	---	0,002	0,010	0,023	2,01



**CONDICIONES AMBIENTALES**

El lugar de la Calibración fue AREA DE SUELOS III Y CONCRETO de la empresa INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ubicada en HUANCAYO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	16,2 °C	Temperatura Ambiente Mínima:	16,0 °C
Humedad Relativa Máxima:	85 % HR	Humedad Relativa Mínima:	84 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.3

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**

**Tabla 4.**

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R<sup>2</sup>, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	---	R <sup>2</sup>
-1,59000 E-02	1,00063 E00	-6,23310 E-05	3,90054 E-07		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

**Tabla 5.**

Valores calculados en función de la fuerza aplicada ( kN )

Indicación kN	0,000	0,500	1,000	1,500	2,000
5,000	4,985 7	5,485 7	5,985 7	6,485 7	6,985 6
7,500	7,485 5	7,985 4	8,485 2	8,985 0	9,484 8
10,000	9,984 6	10,484	10,984	11,484	11,983
12,500	12,483	12,983	13,482	13,982	14,481
15,000	14,981	15,480	15,980	16,479	16,979
17,500	17,478	17,978	18,477	18,976	19,476
20,000	19,975	20,474	20,973	21,473	21,972
22,500	22,471	22,970	23,470	23,969	24,468
25,000	24,967	25,466	25,965	26,464	26,963
27,500	27,462	27,961	28,460	28,959	29,458
30,000	29,957	30,456	30,955	31,454	31,953
32,500	32,452	32,951	33,450	33,949	34,448
35,000	34,947	35,445	35,944	36,443	36,942
37,500	37,441	37,939	38,438	38,937	39,436
40,000	39,935	40,433	40,932	41,431	41,930
42,500	42,428	42,927	43,426	43,924	44,423
45,000	44,922	45,420	45,919	46,418	46,917
47,500	47,415	47,914	48,413	48,911	49,410
50,000	49,909				

**Tabla 6.**

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
5,000	4,981 4	4,985 7	0,004
10,000	9,986 2	9,984 6	- 0,002
15,000	14,984	14,981	- 0,004
20,000	19,983	19,975	- 0,008
25,000	24,952	24,967	0,015
30,000	29,953	29,957	0,004
35,000	34,943	34,947	0,004
40,000	39,943	39,935	- 0,008
45,000	44,926	44,922	- 0,004

LM-PC-05-F-01 R12.3

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.**

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao  
 (+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118  
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

**F-6577-009 R0**

Pág. 5 de 6

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**

La Tabla 7 y Tabla 8 de este Certificado de Calibración se generan debido a que las unidades de la indicación del equipo bajo Calibración no coinciden con los Newton que son las unidades definidas en el Sistema Internacional de Unidades para la magnitud derivada fuerza. Los valores aquí presentados corresponden a la multiplicación de los resultados plasmados en la Tabla 1 y Tabla 3 de este Certificado de Calibración por el factor de conversión correspondiente. Cabe aclarar que los resultados mostrados como valores relativos no se modifican al realizar la conversión de unidades.

El factor de conversión utilizado para los calculos fue: (kN) a (N) = 1 000, , tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811: Guide for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8.

**Tabla 7.**

Indicaciones obtenidas durante la Calibración para cada valor de carga aplicado en kN

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						Promedio S <sub>1, 2 y 3</sub> kN
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> '	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	kN	
	Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica		
%	kN	kN	kN	----	----	----	kN
10	5,000 0	4,984 8	4,980 8	----	4,978 8	----	4,981 4
20	10,000	9,990 2	9,986 2	----	9,982 2	----	9,986 2
30	15,000	14,988	14,984	----	14,982	----	14,984
40	20,000	19,984	19,980	----	19,986	----	19,983
50	25,000	24,956	24,952	----	24,950	----	24,952
60	30,000	29,958	29,954	----	29,948	----	29,953
70	35,000	34,948	34,942	----	34,938	----	34,943
80	40,000	39,948	39,942	----	39,938	----	39,943
90	45,000	44,936	44,920	----	44,922	----	44,926

**Tabla 8.**

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Carga Aplicada	Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		k <sub>p = 95 %</sub>	
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad		U			
	q	b	v		kN	%		
%	kN	%	%	a	%	----	----	
10	5,000 0	0,372	0,120	----	0,020	3,6E-03	0,072	2,01
20	10,000	0,138	0,080	----	0,010	4,7E-03	0,047	2,01
30	15,000	0,104	0,040	----	0,007	3,6E-03	0,024	2,01
40	20,000	0,083	0,030	----	0,005	3,6E-03	0,018	2,01
50	25,000	0,190	0,024	----	0,004	3,6E-03	0,015	2,01
60	30,000	0,156	0,033	----	0,003	5,9E-03	0,020	2,01
70	35,000	0,164	0,029	----	0,003	5,9E-03	0,017	2,01
80	40,000	0,144	0,024	----	0,003	5,7E-03	0,014	2,01
90	45,000	0,164	0,036	----	0,002	0,010	0,023	2,01

LM-PC-05-F-01 R12.3

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

## LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao  
(+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118  
www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

**F-6577-009 R0**

Pág. 6 de 6

### INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura  $k=2,013$  y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

### TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la Calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



### CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

\*El error relativo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

### OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
3. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-6577-009

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01 R123

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.**

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia  
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640  
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura****T-29268-005 R0**

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Page / Pág 1 de 3

<b>Equipo</b> <i>Instrument</i>	HORNO ELÉCTRICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	METROTEST	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	MS-H3	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	561	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	E-GT-272	
<b>Intervalo de Medición</b> <i>Measurement Range</i>	25 °C a 200 °C	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 EL TAMBO - HUANCAYO	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	HUANCAYO	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of Calibration</i>	2023 - 05 - 24	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of Issue</i>	2023 - 06 - 16	
<b>Número de páginas del certificado, incluyendo anexos</b> <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

**Firmas que Autorizan el Certificado**

Signatures Authorizing the Certificate

**Ing. Sergio Iván Martínez**  
 Director Laboratorio de Metrología

**Tegn. Andrés Molina Ruiz**  
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LMPC-01-F-01-001

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**DATOS TÉCNICOS**

**Método Empleado** Comparación Directa  
**Resolución** 0,1 °C  
**Volumen Útil** 60,8 L (Alto: 0,45 m, Ancho:0,3 m, Profundo:0,45 m) Ver Figura 1.  
**Documento de Referencia** DAKKS DKD-R 5 - 7 Kalibrierung von Klimaschränken Ausgabe 09/2018

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN**

Al medio isotermo en referencia se le efectuó una inspección visual y se determinó que estaba en buen estado. Se establece que el medio presentaba una buena condición para la calibración, luego se procedió a la calibración y caracterización respectiva en los puntos acordados con el cliente ejecutando las pruebas definidas del Método A) Calibración realizada en el volumen útil abarcado por la ubicación de los sensores en un medio isotermo aire sin carga

Tabla 1.

Resultados de la medición de temperatura en posición de referencia

Set Point <sup>1</sup>	Indicación Promedio del Patrón	Indicación Promedio del IBC	Corrección a la Indicación	Incertidumbre Expandida U	k <sub>p</sub> =2,45 %
°C	°C	°C	°C	°C	-----
110,0	110,2	110,0	0,2	5,7	2,01

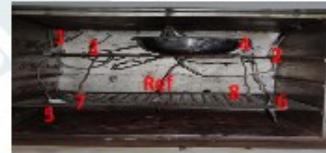


Figura 1. Posición de cada sensor.

Tabla 2.

Resultados de la caracterización del volumen del IBC para 110 °C

Set Point <sup>1</sup>	Uniformidad <sup>3</sup>	Estabilidad <sup>2</sup>	Efecto de Radiación <sup>4</sup>	Efecto de Carga <sup>5</sup>
°C	°C	°C	°C	°C
110,0	3,541	0,120	3,371	No Aplica

Tabla 3.

Valores de temperatura promedio medidos en cada posición del volumen para el Set Point igual a 110 °C

Posición de Referencia	Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
110,23	106,80	110,34	110,85	111,81	109,20	109,94	112,16	113,77

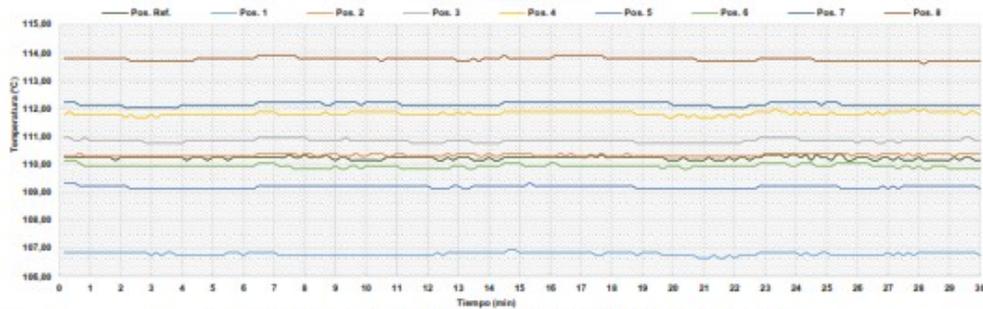


Figura 2. Comportamiento de la temperatura en cada posición durante el registro de datos en estado considerado estable.

LM-PC-25-F-01 R0.1

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.**

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia  
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640  
 www.pinzuar.com.co

**T-29268-005 R0**

Página / Pág 3 de 3

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)****Definiciones**

- \* Valor de temperatura programado en el controlador de equipo.
- \* Fluctuación de la temperatura determinada por un registro de datos durante un periodo mayor o igual a 30 minutos, después de alcanzado el estado estable en la posición de referencia (centro del volumen útil).
- \* Diferencia máxima de temperatura en un lugar de medición determinado por los extremos del volumen útil desde la posición de referencia.
- \* Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde al intercambio de calor por radiación dado por la temperatura ambiente y la pared interna de la cámara que se diferencian a la temperatura del aire medida con un termómetro que está protegido contra la influencia con un escudo.
- \* Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde a la máxima diferencia de temperatura encontrada por el sensor ubicado en la posición de referencia cuando el volumen útil del equipo está parcialmente ocupado y cuando se encuentra vacío. Esta prueba se ejecuta según acuerdo previo con el cliente.

**CONDICIONES AMBIENTALES**

El lugar de calibración fue AREA SUELO I Y PAVIMENTOS-CORTE DIRECTO ; INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ; HUANCAYO . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

<b>Temperatura Máxima</b>	17,4 °C	<b>Humedad Máxima</b>	53 %HR
<b>Temperatura Mínima</b>	16,5 °C	<b>Humedad Mínima</b>	50 %HR

**INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN**

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2 Tablas de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95 % y no menor a este valor. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

**TRAZABILIDAD**

El/Los resultado(s) reportado(s) en este certificado(s) de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado (s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.)\*



<b>Equipo</b>	<b>Certificado de Calibración</b>
Termómetro Digital Multicanal	T-27401-003 R0 de Pinzuar

**OBSERVACIONES**

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. El número de puntos de calibración, cantidad de sensores y ubicación son acordados y aceptados por el cliente
3. El volumen útil o zona de trabajo donde es válida la caracterización es acordada con el cliente.
4. Se adjunta la etiqueta de calibración **No. T-00029-268**

LAC #C-25 # 02 00 1

Fin del Documento

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.**

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia  
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640  
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas****M-29268-001 R0**

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page / Pág 1 de 4

<b>Equipo</b> <i>Instrument</i>	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	OHAUS	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	NV622ZH	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	8342157591	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	E-GT-1434	
<b>Carga Máxima</b> <i>Maximum Load</i>	620 g	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA N° 3960 EL TAMBO - HUANCAYO	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	HUANCAYO	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of calibration</i>	2023 - 05 - 23	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of issue</i>	2023 - 06 - 13	

**Número de páginas del certificado, incluyendo anexos**  
*Number of pages of the certificate and documents attached*

04

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

**Firmas que Autorizan el Certificado***Signatures Authorizing the Certificate*

  
**Tecg. Francisco Durán Romero**  
 Metrologo Laboratorio de Metrología

  
**Tecg. Jaiver Arnulfo López**  
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LMP-243-01 R7.10

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**DATOS TÉCNICOS**

<b>Método Empleado</b>	Comparación Directa
<b>Número de Serie</b>	8342157591
<b>Identificación Interna</b>	E-GT-1434
<b>Resolución</b>	0,01 g
<b>Intervalo Calibrado</b>	1 g a 620 g
<b>Documento de Referencia</b>	Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01/V.00 Año 2009

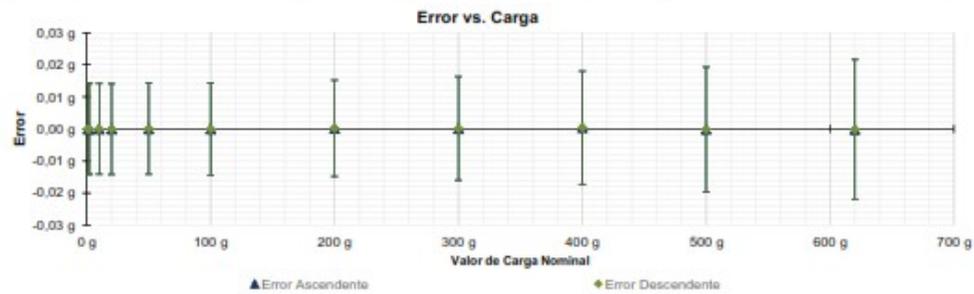
**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN**

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4,5,6,7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos en la prueba para los errores de las indicaciones que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

**Tabla 1.**  
 Resultados de la prueba para los errores de las indicaciones

Carga g	Indicación Ascendente g	Indicación Descendente g	Error Ascendente g	Error Descendente g	Incertidumbre Expandida ± g	k <sup>1</sup> <sub>p=95,45%</sub> -----
1,000	1,00	1,00	0,000	0,000	0,014	2,12
2,000	2,00	2,00	0,000	0,000	0,014	2,12
10,000	10,00	10,00	0,000	0,000	0,014	2,12
20,000	20,00	20,00	0,000	0,000	0,014	2,12
50,000	50,00	50,00	0,000	0,000	0,014	2,11
100,000	100,00	100,00	0,000	0,000	0,014	2,11
200,000	200,00	200,00	0,000	0,000	0,015	2,08
300,000	300,00	300,00	0,000	0,000	0,016	2,06
400,000	400,00	400,00	0,000	0,000	0,018	2,04
500,000	500,00	500,00	0,000	0,000	0,019	2,03
620,000	620,00	620,00	0,000	0,000	0,022	2,02



**Figura 1.** Gráfica para el ensayo de error de indicación.

<sup>1</sup> Factor de cobertura  
 LM-PC-24-F-01 R7.10

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)**

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un lugar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

**Tabla 2.**

Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga 210 g		
Posición	Indicación del Instrumento	Diferencia Respecto al Centro
-----	g	g
1	210,00	-----
2	210,01	0,01
3	210,01	0,01
4	209,99	-0,01
5	209,99	-0,01
<b>Diferencia máxima respecto al centro</b>		<b>0,01</b>

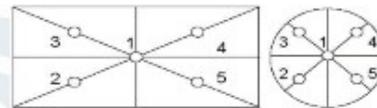


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

**Tabla 3.**

Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

Cantidad de Repeticiones	Valor Nominal de las Cargas	
	310 g	620 g
	Indicación del Instrumento	Indicación del Instrumento
1	309,99	620,00
2	309,99	620,00
3	309,99	620,00
4	310,00	620,00
5	309,99	620,01
6	310,00	620,01
7	309,99	620,00
8	310,00	620,01
9	310,00	620,00
10	310,00	620,01
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,005 3 g</b>	<b>0,005 2 g</b>

**CONDICIONES AMBIENTALES**

El lugar de la calibración fue: ÁREA DE SUELO II Y CONCRETO, INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.; AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 EL TAMBO - HUANCAYO. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

<b>Temperatura Máxima:</b>	20,1 °C	<b>Temperatura Mínima:</b>	20,0 °C
<b>Humedad Máxima:</b>	39 % HR	<b>Humedad Mínima:</b>	37 % HR
<b>Presión Barométrica Máxima:</b>	782,9 hPa	<b>Presión Barométrica Mínima:</b>	782,8 hPa

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.**

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia  
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 377 423 3640  
 www.pinzuar.com.co

**M-29268-001 R0**

Página / Pág. 4 de 4

**INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN**

La incertidumbre expandida de la medición está dada en la tabla de resultados de la página No. 2, para cada punto de calibración. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Fue estimada según el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura  $R$ , y también obtener su incertidumbre expandida  $U_R$ .

La ecuación para la corrección de la lectura, donde  $R$  es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$$R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}} \quad E_{\text{aprox}} = 1,66 E-07 \cdot R$$

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar,

$$u^2(W) = 4,44 E-05 + 1,55 E-09 R^2$$

Incertidumbre expandida de un resultado de pesada

$$U_g = k \cdot u(W)$$

Se puede tomar el valor  $k = 2$ , que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de  $k$  en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

**TRAZABILIDAD**

El/Los certificado(s) reportado(s) en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas.

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



Equipo	Fabricante	Certificado(s) de calibración	Fecha(s) de calibración
Pesas clase E2	MC / Troemner	M-7710 Unión Metroológica CAP-136-22 WR Laboratorios	2022-09-14 2022-02-19

**OBSERVACIONES**

- Se usa la coma como separador decimal
- Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de las condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
- Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
- Las cargas de prueba utilizadas en los ensayos de excentricidad, repetibilidad y errores de las indicaciones fueron acordados y aprobados por el cliente
- Se adjunta la estampilla de calibración No. **M-29268-001**

Fin del Certificado

LM-PC-24-F-01 R7.10

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.**

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia  
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640  
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas****M-29268-002 R0**

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page / Pág 1 de 4

<b>Equipo</b> <i>Instrument</i>	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	OHAUS	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	NVT6201ZH	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	8342157546	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	E-GT-1435	
<b>Carga Máxima</b> <i>Maximum Load</i>	6200 g	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA N° 3960 EL TAMBO - HUANCAYO	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	HUANCAYO	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of calibration</i>	2023 - 05 - 23	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of issue</i>	2023 - 06 - 13	

**Número de páginas del certificado, incluyendo anexos***Number of pages of the certificate and documents attached*

04

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

**Firmas que Autorizan el Certificado***Signatures Authorizing the Certificate*

  
**Teo. Francisco Durán Romero**  
 Metrologo Laboratorio de Metrología

  
**Teo. Jaiver Arnulfo López**  
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LMP-243-01 R.7.10

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

**DATOS TÉCNICOS**

<b>Método Empleado</b>	Comparación Directa
<b>Número de Serie</b>	8342157546
<b>Identificación Interna</b>	E-GT-1435
<b>Resolución</b>	0,1 g
<b>Intervalo Calibrado</b>	1 g a 6200 g
<b>Documento de Referencia</b>	Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01/V.00 Año 2009

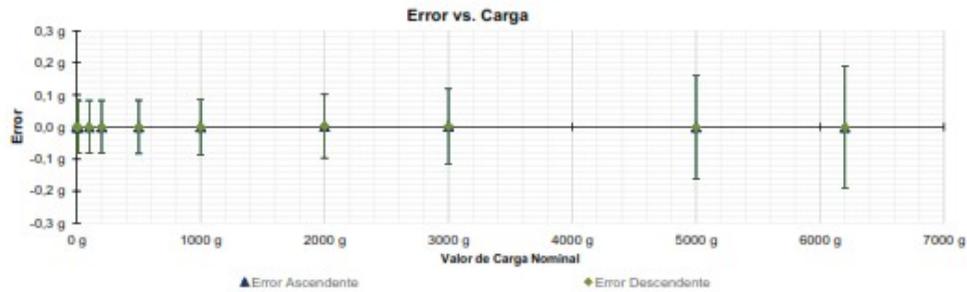
**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN**

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una pre carga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4,5,6,7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos en la prueba para los errores de las indicaciones que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

**Tabla 1.**  
 Resultados de la prueba para los errores de las indicaciones

Carga g	Indicación Ascendente g	Indicación Descendente g	Error Ascendente g	Error Descendente g	Incertidumbre Expandida ± g	k <sup>1</sup> p=95,45%
1,000	1,0	1,0	0,000	0,000	0,082	2,01
2,000	2,0	2,0	0,000	0,000	0,082	2,01
10,000	10,0	10,0	0,000	0,000	0,082	2,01
100,000	100,0	100,0	0,000	0,000	0,082	2,01
200,000	200,0	200,0	0,000	0,000	0,082	2,01
500,000	500,0	500,0	0,000	0,000	0,083	2,01
1 000,000	1 000,0	1 000,0	0,000	0,000	0,086	2,01
1 999,998	2 000,0	2 000,0	0,002	0,002	0,099	2,00
3 000,00	3 000,0	3 000,0	0,00	0,00	0,12	2,00
5 000,00	5 000,0	5 000,0	0,00	0,00	0,16	2,01
6 200,00	6 200,0	6 200,0	0,00	0,00	0,19	2,01



**Figura 1.** Gráfica para el ensayo de error de indicación.

<sup>1</sup> Factor de cobertura  
 LM-PC-24-F-01 R7.10

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)**

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un lugar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

**Tabla 2.**

Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga 2100 g		
Posición	Indicación del Instrumento	Diferencia Respecto al Centro
----	g	g
1	2 100,0	-----
2	2 099,9	- 0,1
3	2 099,9	- 0,1
4	2 100,0	0,0
5	2 100,0	0,0
<b>Diferencia máxima respecto al centro</b>		<b>0,1</b>

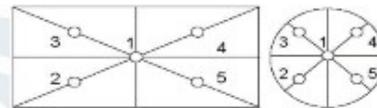


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

**Tabla 3.**

Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

Cantidad de Repeticiones	Valor Nominal de las Cargas	
	3100 g	6200 g
	Indicación del Instrumento	Indicación del Instrumento
1	3 100,0	6 200,0
2	3 100,0	6 200,0
3	3 100,0	6 200,0
4	3 100,0	6 200,0
5	3 100,0	6 200,0
6	3 100,0	6 200,0
7	3 100,0	6 200,0
8	3 100,0	6 200,0
9	3 100,0	6 200,0
10	3 100,0	6 200,0
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0,000 g</b>	<b>0,000 g</b>

**CONDICIONES AMBIENTALES**

El lugar de la calibración fue ÁREA DE SUELO II Y CONCRETO, INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.; HUANCAYO. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

<b>Temperatura Máxima:</b>	20,9 °C	<b>Temperatura Mínima:</b>	20,4 °C
<b>Humedad Máxima:</b>	39 % HR	<b>Humedad Mínima:</b>	36 % HR
<b>Presión Barométrica Máxima:</b>	782,9 hPa	<b>Presión Barométrica Mínima:</b>	782,8 hPa

**LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.**

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia  
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 377 423 3640  
 www.pinzuar.com.co

**M-29268-002 R0**

Página / Pág. 4 de 4

**INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN**

La incertidumbre expandida de la medición está dada en la tabla de resultados de la página No. 2, para cada punto de calibración. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Fue estimada según el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura  $R$ , y también obtener su incertidumbre expandida  $U_R$ .

La ecuación para la corrección de la lectura, donde  $R$  es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$$R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}} \quad E_{\text{aprox}} = 1,70 E-07 \cdot R$$

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar,

$$u^2(W) = 1,67 E-03 + 1,63 E-09 R^2$$

Incetidumbre expandida de un resultado de pesada

$$U_R = k \cdot u(W)$$

Se puede tomar el valor  $k = 2$ , que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de  $k$  en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

**TRAZABILIDAD**

El/Los certificado(s) reportados(s) en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas.

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



Equipo	Fabricante	Certificado(s) de calibración	Fecha(s) de calibración
Pesas clase F1	Pinzuar	M-28610-002 Pinzuar CAP-288-23 WR Laboratorios	2023-03-17 2023-03-17

**OBSERVACIONES**

- Se usa la coma como separador decimal
- Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de las condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
- Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
- Las cargas de prueba utilizadas en los ensayos de excentricidad, repetibilidad y errores de las indicaciones fueron acordados y aprobados por el cliente
- Se adjunta la estampilla de calibración No. **M-29268-002**

LM-PC-24-F-01 R7.10

Fin del Certificado

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO**  
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO  
TEST SIEVE CERTIFICATED

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA  
ACCORDING TO STANDARD  
**ASTM E11 - 20**

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	16,08	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	16,30	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	3,00	mm
MALLA No. MESH No.	5/8"	
SERIE No. SERIAL No	91832	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm
FECHA DATE	2022 / 06 / 02	FIRMA SIGN 

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**Planta:**  
Km 2 vía Puente Piedra  
Parque Industrial **San Isidro**  
Bodega **C1**  
Madrid, Cund.  
**Tel.: (57 1) 745 4555**  
**www.pinzuar.com.co**



## INFORME DE INSPECCIÓN

<b>Fecha</b> Date	2022 / 06 / 02
<b>Instrumento</b> Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
<b>Fabricante</b> Manufacturer	PINZUAR
<b>Serie No.</b> Serial No.	91832
<b>Malla No.</b> Mesh No.	5/8"

### NORMA DE ENSAYO ASTM E11 - 20

**Trazabilidad:** Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

**Resultados:** Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20.  
La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20.  
El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

---

*Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.*

*El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.*

---

AC-P-11-P-02 Rev 3

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO  
TEST SIEVE CERTIFICATED

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD  
**ASTM E11 - 20**

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	6,31	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	6,37	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	1,97	mm
MALLA No. MESH No.	¼"	
SERIE No. SERIAL No.	89940	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm
FECHA DATE	2022 / 03 / 02	FIRMA SIGN <u>Alex Gumbiro</u>

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**Planta:**  
Km 2 vía Puente Piedra  
Parque Industrial **San Isidro**  
Bodega **C1**  
Madrid, Cund.  
Tel.: **(57 1) 745 4555**  
[www.pinzuar.com.co](http://www.pinzuar.com.co)

**PINZUAR.**  
[WWW.PINZUAR.COM.CO](http://WWW.PINZUAR.COM.CO)

AC-11-02 Rev 3

## INFORME DE INSPECCIÓN

<b>Fecha</b> Date	2022 / 03 / 02
<b>Instrumento</b> Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
<b>Fabricante</b> Manufacturer	PINZUAR
<b>Serie No.</b> Serial No.	89940
<b>Malla No.</b> Mesh No.	¼"

### NORMA DE ENSAYO ASTM E11 - 20

**Trazabilidad:** Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de PINZUAR. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

**Resultados:** Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E11 - 20. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 20. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11 - 20.

---

*Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.*

*El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.*

---

AC-P-11-F-03 Rev 3



**COMPROBACIONES INTERMEDIAS DE LA CAZUELA CASAGRANDE**

Código: F-50-131  
 Revisión: 02  
 Fecha: 2021-08-20  
 Página: 1 de 1

**EQUIPO A COMPROBAR**

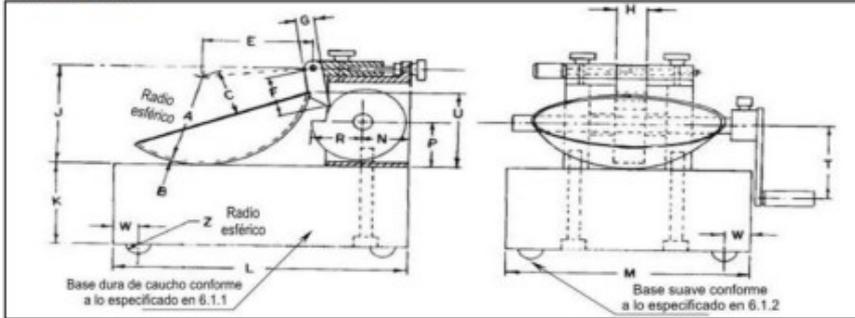
- Equipo: Cazueta Casagrande
- Código del Equipo: **E-GT-596**
- Fecha: **2023-09-30**

**HERRAMIENTAS DE COMPROBACIÓN**

- 1. Vernier**  
Código del Vernier: **E-GT-531**  
Certificado de calibración: **CLC-0985-005-23**  
**NORMA: NTP 339.129**

- 2. Balanza:**  
Código de la balanza: **E-GT-1392**  
Certificado de calibración: **M-25433-004R1**
- 3. Micrómetro de Pinza**  
Código del micrómetro: **E-GT-1144**  
Certificado de calibración: **CCP-0126-001-21**
- 4. Ensayador resilente:**  
Código: **E-GT-542**

- 5. Temperatura: 19,8°C**
- 6. Humedad: 35%**
- 7. Durometro D:**  
Código: **E-GT-1394**
- 8. Durometro A**  
Código: **E-GT-1393**



	DIMENSIÓN	LETRA	MEDIDAS (mm)			PROMEDIO (mm)	MM	ESTADO	CONCLUSIÓN
COPA	RADIO ESFÉRICO	A	63.66	63.65	63.67	63.7	64 ± 0.5	C	CONFORME
	ESPEJOR	B	1.940	1.960	1.950	2.0	2 ± 0.1	C	CONFORME
	DISTANCIA	C	27.03	27.02	27.04	27.0	27 ± 0.5	C	CONFORME
	DISTANCIA	E	56.01	56.01	56.02	56.0	56 ± 2.0	C	CONFORME
	ESPEJOR	H	15.68	15.66	15.69	15.7	16	C	CONFORME
	MASA	w1	201.10	201.11	201.10	201.1	200 ± 15 g	C	CONFORME
BASE	ALTURA DE CAIDA		10.13	10.11	10.10	10.1	10 ± 0.2	C	CONFORME
	ALTURA	J	59.57	59.55	59.58	59.6	60 ± 1.0	C	CONFORME
	ESPEJOR	K	49.70	49.72	49.68	49.7	50 ± 2.0	C	CONFORME
	LARGO	L	150.33	150.34	150.32	150.3	150 ± 2.0	C	CONFORME
	ANCHO	M	125.31	125.30	125.32	125.3	125 ± 2.0	C	CONFORME
	RESILENCIA		85	87	86	86.0	80% - 90%	C	CONFORME
	DUREZA D		89	89	85	87.7	80 HD - 90 HD	C	CONFORME
	PATAS DE CAUCHO DUREZA A		56.00	58.00	57.00	57.0	< 60 HA	C	CONFORME

	INSPECCION DEL DESGASTE:	MEDIDA	ESTADO
*	<b>DESGASTE DE LA BASE DE GOMA(mm):</b> El punto de la base donde la copa hace contacto no debiera presentar desgaste mayor de 10 mm de diámetro.	9.68	CONFORME
*	<b>DESGASTE DE COPA(mm):</b> Reemplaza la copa cuando la herramienta de ranurado haya originado en la copa una depresión de 0.1 mm máx. de profundidad o cuando el reborde de la copa haya sido reducido a la mitad de su espesor original.	1.97	CONFORME
*	<b>DESGASTE DEL SUJETADOR DE COPA(mm):</b> Verificar que el pivote del sujetador de copa no se trabaje y que no este desgastado hasta el punto que permita más de 3 mm de movimiento lado a lado del punto más bajo de la copa	0.56	CONFORME
*	<b>DESGASTE DE LEVA:</b> La leva no se desgastará a un punto tal que la copa descienda antes que el sujetador de la copa(manubrio de leva) pierda contacto con la leva.	NP	CONFORME
*	<b>PIE DE GOMA:</b> No presenta grietas o quebradizos.	NP	CONFORME

C: Conforme NC: No Conforme

REALIZADO POR: **FERNANDA MATIAS MOLINA**

DNI: **70225316**

CARGO: **ASISTENTE DE COMPROBACIONES**

ASISTENTE

JEFATURA DE LABORATORIO



**COMPROBACIONES INTERMEDIAS DE LA CAZUELA CASAGRANDE**

Código: F-50-131  
 Revisión: 02  
 Fecha: 2021-08-20  
 Página: 1 de 1

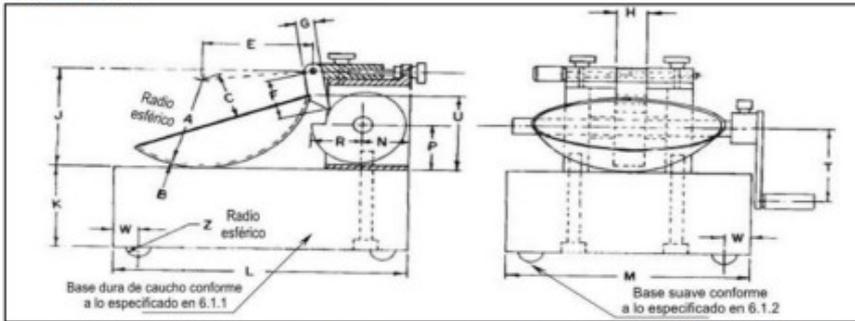
**EQUIPO A COMPROBAR**

- Equipo: Cazueta Casagrande
- Código del Equipo: **E-GT-597**
- Fecha: **2023-09-30**

**HERRAMIENTAS DE COMPROBACIÓN**

- 1. Vernier**  
Código del Vernier: **E-GT-531**  
Certificado de calibración: **CLC-0985-005-23**
- 2. Balanza:**  
Código de la balanza: **E-GT-1392**  
Certificado de calibración: **M-25433-004R1**
- 3. Micrómetro de Pinza**  
Código del micrómetro: **E-GT-1144**  
Certificado de calibración: **CCP-0126-001-21**
- 4. Ensayador resilente:**  
Código: **E-GT-542**
- 5. Temperatura: 19,8°C**
- 6. Humedad: 35%**
- 7. Durometro D:**  
Código: **E-GT-1394**
- 8. Durometro A**  
Código: **E-GT-1393**

**NORMA: NTP 339.129**



	DIMENSIÓN	LETRA	MEDIDAS (mm)			PROMEDIO (mm)	MM	ESTADO	CONCLUSIÓN
COPA	RADIO ESFÉRICO	A	63.05	63.06	63.04	63.7	64 ± 0.5	C	CONFORME
	ESPESOR	B	1.980	1.950	1.960	2.0	2 ± 0.1	C	CONFORME
	DISTANCIA	C	27.02	27.04	27.20	27.1	27 ± 0.5	C	CONFORME
	DISTANCIA	E	56.01	56.01	56.02	56.0	56 ± 2.0	C	CONFORME
	ESPESOR	H	15.67	15.66	15.68	15.7	16	C	CONFORME
	MASA	w1	203.11	203.10	203.11	203.1	200 ± 15 g	C	CONFORME
BASE	ALTURA DE CAIDA		10.13	10.11	10.06	10.1	10 ± 0.2	C	CONFORME
	ALTURA	J	59.58	59.56	59.55	59.6	60 ± 1.0	C	CONFORME
	ESPESOR	K	49.73	49.71	49.69	49.7	50 ± 2.0	C	CONFORME
	LARGO	L	150.13	150.23	150.15	150.2	150 ± 2.0	C	CONFORME
	ANCHO	M	125.32	125.29	125.30	125.3	125 ± 2.0	C	CONFORME
	RESILENCIA		85	89	87	87.0	80% - 90%	C	CONFORME
	DUREZA D		89	89	85	87.7	80 HD - 90 HD	C	CONFORME
	PATAS DE CAUCHO DUREZA A		57.00	59.00	55.00	57.0	< 60 HA	C	CONFORME

INSPECCION DEL DESGASTE:		MEDIDA	ESTADO
*	<b>DESGASTE DE LA BASE DE GOMA(mm):</b> El punto de la base donde la copa hace contacto no debiera presentar desgaste mayor de 10 mm de diámetro.	9.67	CONFORME
*	<b>DESGASTE DE COPA(mm):</b> Reemplaza la copa cuando la herramienta de ranurado haya originado en la copa una depresión de 0.1 mm máx. de profundidad o cuando el reborde de la copa haya sido reducido a la mitad de su espesor original.	1.96	CONFORME
*	<b>DESGASTE DEL SUJETADOR DE COPA(mm):</b> Verificar que el pivote del sujetador de copa no se trabaje y que no este desgastado hasta el punto que permita más de 3 mm de movimiento lado a lado del punto más bajo de la copa	0.58	CONFORME
*	<b>DESGASTE DE LEVA:</b> La leva no se desgastará a un punto tal que la copa descienda antes que el sujetador de la copa(manubrio de leva) pierda contacto con la leva.	NP	CONFORME
*	<b>PIE DE GOMA:</b> No presenta grietas o quebradizos.	NP	CONFORME

C: Conforme NC: No Conforme

**REALIZADO POR:** FERNANDA MATIAS MOLINA

**DNI:** 70225316

**CARGO:** ASISTENTE DE COMPROBACIONES

ASISTENTE

JEFATURA DE LABORATORIO

	<b>COMPROBACIONES INTERMEDIAS DE LA CAZUELA CASAGRANDE</b>	Código: F-50-131 Revisión: 02 Fecha: 2021-08-20 Página: 1 de 1
---	--	---

**EQUIPO A COMPROBAR**  
 • **Equipo:** Cazuela  
 Código del Equipo: **E-GT-009**  
 • **Fecha:** 2023-09-30

**HERRAMIENTAS DE COMPROBACIÓN**  
**1. Vernier**  
 Código del Vernier: **E-GT-531**  
 Certificado de calibración: **CLC-0985-005-23**

**2. Balanza:**  
 Código de la balanza: **E-GT-1392**  
 Certificado de calibración: **M-25433-004RI**

**3. Micrómetro de Pinza**  
 Código del micrómetro: **E-GT-1144**  
 Certificado de calibración: **CCP-0126-001-21**

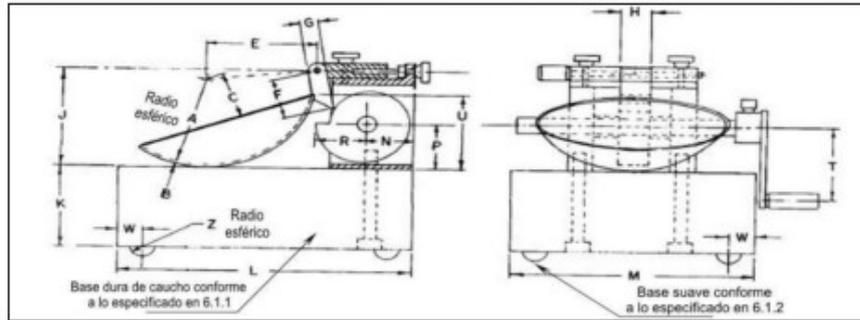
**4. Ensayador resilente:**  
 Código: **E-GT-542**

**5. Temperatura:** 19.8°C  
**6. Humedad:** 35%

**7. Durometro D:**  
 Código: **E-GT-1394**

**8. Durometro A**  
 Código: **E-GT-1393**

**NORMA:** NTP 339.129



	DIMENSIÓN	LETRA	MEDIDAS (mm)			PROMEDIO (mm)	MM	ESTADO	CONCLUSIÓN
COPA	RADIO ESFÉRICO	A	63.95	63.93	63.96	<b>63.9</b>	64 ± 0.5	C	CONFORME
	ESPESOR	B	1.950	1.930	1.990	<b>2.0</b>	2 ± 0.1	C	CONFORME
	DISTANCIA	C	27.03	27.01	27.00	<b>27.0</b>	27 ± 0.5	C	CONFORME
	DISTANCIA	E	56.00	56.02	56.03	<b>56.0</b>	56 ± 2.0	C	CONFORME
	ESPESOR	H	15.73	15.71	15.74	<b>15.7</b>	16	C	CONFORME
	MASA	w1	200.47	200.46	200.47	<b>200.5</b>	200 ± 15 g	C	CONFORME
	ALTURA DE CAIDA		10.04	10.03	10.02	<b>10.0</b>	10 ± 0.2	C	CONFORME
BASE	ALTURA	J	59.98	59.99	59.95	<b>60.0</b>	60 ± 1.0	C	CONFORME
	ESPESOR	K	49.42	49.43	49.46	<b>49.4</b>	50 ± 2.0	C	CONFORME
	LARGO	L	150.33	150.30	150.32	<b>150.3</b>	150 ± 2.0	C	CONFORME
	ANCHO	M	125.31	125.34	125.32	<b>125.3</b>	125 ± 2.0	C	CONFORME
	RESILENCIA		83	82	84	<b>83.0</b>	80% - 90%	C	CONFORME
	DUREZA D		88	90	87	<b>88.3</b>	80 HD - 90 HD	C	CONFORME
	PATAS DE CAUCHO DUREZA A		53.00	57.00	56.00	<b>55.3</b>	< 60 HA	C	CONFORME

INSPECCION DEL DESGASTE:		MEDIDA	ESTADO
*	<b>DESGASTE DE LA BASE DE GOMA(mm):</b> El punto de la base donde la copa hace contacto no debiera presentar desgaste mayor de 10 mm de diámetro.	<b>9.67</b>	CONFORME
*	<b>DESGASTE DE COPA(mm):</b> Reemplaza la copa cuando la herramienta de ranurado haya originado en la copa una depresión de 0.1 mm máx. de profundidad o cuando el reborde de la copa haya sido reducido a la mitad de su espesor original.	<b>1.96</b>	CONFORME
*	<b>DESGASTE DEL SUJETADOR DE COPA(mm):</b> Verificar que el pivote del sujetador de copa no se trabaje y que no este desgastado hasta el punto que permita más de 3 mm de movimiento lado a lado del punto más bajo de la copa	<b>0.59</b>	CONFORME
*	<b>DESGASTE DE LEVA:</b> La leva no se desgastará a un punto tal que la copa descienda antes que el sujetador de la copa(manubrio de leva) pierda contacto con la leva.	<b>NP</b>	CONFORME
*	<b>PIE DE GOMA:</b> No presenta grietas o quebradizo.	<b>NP</b>	CONFORME

C: Conforme NC: No Conforme

**REALIZADO POR:** FERNANDA MATIAS MOLINA

**DNI:** 70225316

**CARGO:** ASISTENTE DE COMPROBACIONES

*Fernanda*

ASISTENTE

*[Signature]*

JEFATURA DE LABORATORIO

	<b>COMPROBACIÓN DE MOLDES DE 4" Y 6" Y EL PISON PARA ENSAYO PROCTOR</b>	Código: F-86-134 Revisión: 03 Fecha: 2022-02-16 Página: 1 de 2
--	---	---

<b>EQUIPO A COMPROBAR:</b>	<b>MOLDE DE 4" (101.6 mm)</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-1395

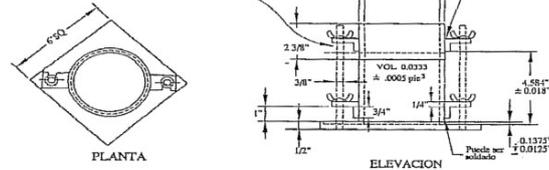
HERRAMIENTAS PARA LA COMPROBACION DEL MOLDE			
HERRAMIENTAS	CÓDIGO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE CALIBRACIÓN
Vernier (0,01 mm)	E-GT-531	CLC-0985-005-23	07/08/2023
Balanza (1 g)	E-GT-058	M-6577-006 R0	04/11/2022
Termometro (0,5 °C)	E-GT-1406	CCP-0250-002-23	01/01/2023

<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	22.7 °C
Humedad:	43%

**INSPECCIÓN VISUAL**  
 1.- ¿El molde y sus complementos presentan corrosión?  
 2.- ¿Los dispositivos de ajuste de la base y el collarín se encuentran operativos?  
**NORMA:** NTP 339,141

	ESTADO	CONCLUSIÓN
SI	CONFORME	SATISFACTORIO
NO	CONFORME	SATISFACTORIO

Como alternativa al parante de longitud completa, puede utilizarse un parante de 2 1/2" x 3/8". El collar puede fijarse mediante una cartela ranurada sujeta al collar y un pasador en el molde.



**DONDE:**  
**V:** Volumen de molde (cm3)  
**h:** Promedio de altura (mm)  
**dt:** Promedio de diámetro parte superior (mm)  
**db:** Promedio de diámetro parte inferior (mm)

MÉTODO DE MEDICIONES LINEAL				
MEDIDAS	DIÁMETRO SUPERIOR (mm)	DIÁMETRO INFERIOR (mm)	ALTURA (mm)	VOLUMEN (cm3)
1	101.31	101.35	116.45	$(\pi)(h)(d_t + d_b)^2$ $(16)(10)^3$
2	101.33	101.31	116.45	
3	101.31	101.32	116.44	
4	101.30	101.31	116.45	
5	101.33	101.34	116.45	
6	101.34	101.33	116.44	
<b>PROMEDIO</b>	<b>101.32</b>	<b>101.33</b>	<b>116.45</b>	<b>938.91</b>
<b>EXIGENCIAS</b>	<b>101.6</b>	<b>101.6</b>	<b>116.4</b>	<b>944</b>
<b>RANGO DE ACEPTACIÓN</b>	<b>±0.4</b>	<b>±0.4</b>	<b>±0.5</b>	<b>±14</b>
<b>ESTADO</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>

MÉTODO DE LLENADO DE AGUA			
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		
Masa del molde + Plato Base engrasados (g)	4345		
Masa del molde, Platos + Agua (g)	5289		
Temperatura del Agua ( °C)	14.2		
Masa del Agua en el Molde	944		
Densidad del Agua (g/ml)	0.99946		
Volumen del molde (cm3)	943.49		
<b>La Diferencia entre los dos Metodos no debe exceder 0,5 % del Volumen Nominal del Molde.</b>			
VOLUMEN NOMINAL (CM3)	0.5 % del VOLUMEN NOMINAL	CONCLUSIÓN	
944	4.72	<b>CONFORME</b>	
<b>MÉTODOS</b>	<b>RESULTADOS</b>		<b>DIFERENCIA</b>
LINEAL(cm3)	938.91		4.58
LLENADO DE AGUA(cm3)	943.49		

<b>EQUIPO A COMPROBAR:</b>	<b>PISON</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-220
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	22.7 °C
Humedad:	43%

HERRAMIENTAS PARA LA COMPROBACION DEL PISON			
HERRAMIENTAS	CÓDIGO INTERNO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE CALIBRACIÓN
Vernier (0,01 mm)	E-GT-531	CLC-0985-005-23	07/08/2023
Balanza (0.01 g):	E-GT-904	M-6577-007 R0	04/11/2022
Cinta métrica ( 0 a 5 m)	E-GT-541	L-0208-2020	17/02/2020

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA	MEDICIÓN			PROMEDIO	ESTADO
		1	2	3		
Distancia "c" (mm)	-	552.00	552.00	551.00		
Distancia "a" (mm)	-	79.47	79.49	79.48		
Distancia "b" (mm)	-	15.00	15.00	15.00		
DISTANCIA DE CAIDA (mm)	457.2 ± 1.6	457.53	457.51	456.52	457.19	CONFORME
MASA (kg)	4.54 ± 0.01	4.54	4.53	4.54	4.54	CONFORME
DIÁMETRO DE LA CARA "d" (mm)	50.80 ± 0.13	50.71	50.7	50.72	50.71	CONFORME



<b>REALIZADO POR:</b>	MATIAS MOLINA IVETH FERNANDA
<b>DNI:</b>	70225316
<b>CARGO:</b>	COMPROBACIONES DE EQUIPOS Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE RESULTADOS

FIRMA:

ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA- ITEM 7.2	CUMPLE	OBSERVACION
*La cara del pison es plana y circular	SI	CONFORME
*Cumple con los 4 orificios de ventilación en cada extremo.	SI	CONFORME

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA MEDIDA MINIMA	MEDICIÓN				PROMEDIO	CONCLUSIÓN
		1	2	3	4		
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION SUPERIOR (mm)	9.5	9.82	9.86	9.77	9.75	9.8	CONFORME
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION INFERIOR (mm)	9.5	9.61	9.63	9.71	9.68	9.7	CONFORME

VP BP JEFATURA DE LABORATORIO

	<b>COMPROBACIÓN DE MOLDES DE 4" Y 6" Y EL PISON PARA ENSAYO PROCTOR</b>	Código: F-SG-134 Revisión: 03 Fecha: 2022-02-16 Página: 2 de 2
--	---	---

<b>EQUIPO A COMPROBAR:</b>	<b>MOLDE DE 4" (101.6 mm)</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-1396

<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	22.7 °C
Humedad:	43%

HERRAMIENTAS PARA LA COMPROBACIÓN DEL MOLDE			
HERRAMIENTAS	CÓDIGO INTERNO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE CALIBRACIÓN
Vernier (0,01 mm):	E-GT-531	CLC-0985-005-23	07/08/2023
Balanza (1 g):	E-GT-058	M-6577-006 R0	04/11/2022
Termómetro (0,5 °C):	E-GT-1406	CCP-0250-002-23	01/01/2023

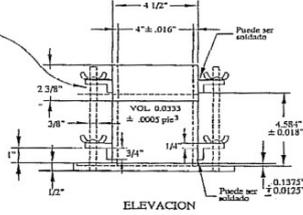
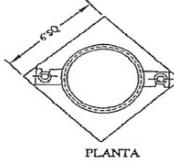
**INSPECCIÓN VISUAL**

- ¿El molde y sus complementos presentan corrosión?
- ¿Los dispositivos de ajuste de la base y el collar se encuentran cooperativos?

NORMA: NTP 339,141

SI	NO	ESTADO	CONCLUSIÓN
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONFORME	SATISFACTORIO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONFORME	SATISFACTORIO

Como alternativa al parante de longitud completa, puede utilizarse un parante de 2 1/2" x 3/8". El collar puede fijarse mediante una cartela ranurada sujeta al collar y un pasador en el molde.



DONDE:

V: Volumen de molde (cm<sup>3</sup>)

h: Promedio de altura (mm)

dt: Promedio de diámetro parte superior (mm)

db: Promedio de diámetro parte inferior (mm)

MÉTODO DE MEDICIONES LINEAL				
MEDIDAS	DIAMETRO SUPERIOR (mm)	DIAMETRO INFERIOR (mm)	ALTURA (mm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )
1	101.28	101.31	116.45	$\frac{(\pi)(h)(d_t + d_b)^2}{(16)(10)^3}$
2	101.39	101.33	116.42	
3	101.47	101.26	116.45	
4	101.36	101.27	116.45	
5	101.42	101.24	116.42	
6	101.41	101.28	116.45	
PROMEDIO	101.39	101.28	116.44	939.08
EXIGENCIAS	101.6	101.6	116.4	944
RANGO DE ACEPTACIÓN	±0.4	±0.4	±0.5	±14
ESTADO	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME

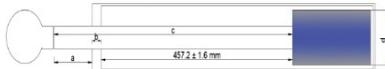
MÉTODO DE LLENADO DE AGUA			
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN		
Masa del molde + Plato Base engrasados (g)	3932.4		
Masa del molde, Platos + Agua (g)	4868		
Temperatura del Agua (°C)	14.9		
Masa del Agua en el Molde	935.6		
Densidad del Agua (g/ml)	0.99951		
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	935.141556		
La Diferencia entre los dos Métodos no debe exceder 0,5 % del Volumen Nominal del Molde.			
VOLUMEN NOMINAL (CM3)	0.5 % del VOLUMEN NOMINAL	CONCLUSIÓN	
944	4.72	CONFORME	
MÉTODOS	RESULTADOS		DIFERENCIA
LINEAL (cm <sup>3</sup> )	939.08		3.93
LLENADO DE AGUA (cm <sup>3</sup> )	935.14		

<b>EQUIPO A COMPROBAR</b>	<b>PISON</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-220
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	22.7 °C
Humedad:	43%

HERRAMIENTAS PARA LA COMPROBACIÓN DEL PISON			
HERRAMIENTAS	CÓDIGO INTERNO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE CALIBRACIÓN
Vernier (0,01 mm):	E-GT-531	CLC-0985-005-23	07/08/2023
Balanza (0,01 g):	E-GT-904	M-6577-007 R0	04/11/2022
Cinta métrica (0 a 5 m):	E-GT-541	L-0208-2020	17/02/2020

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA	MEDICIÓN			PROMEDIO	ESTADO
		1	2	3		
Distancia "c" (mm)	-	552.00	551.00	551.00		
Distancia "a" (mm)	-	79.46	79.47	79.48		
Distancia "b" (mm)	-	15.00	15.00	15.00		
DISTANCIA DE CAIDA (mm)	457.2 ± 1.6	457.54	456.53	456.52	456.86	CONFORME
MASA (kg)	4.54 ± 0.01	4.54	4.54	4.54	4.54	CONFORME
DIAMETRO DE LA CARA "d" (mm)	50.80 ± 0.13	50.72	50.73	50.74	50.73	CONFORME

REALIZADO POR:	MATIAS MOLINA IVETH FERNANDA
DNI:	70225316
CARGO:	COMPROBACIONES DE EQUIPOS Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE RESULTADOS
FIRMA:	



ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA- ÍTEM 7.2	CUMPLE	OBSERVACION
*La cara del pison es plana y circular.	SI	CONFORME
*Cumple con los 4 orificios de ventilación en cada extremo.	SI	CONFORME

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA MEDIDA MÍNIMA	MEDICIÓN				PROMEDIO	CONCLUSIÓN
		1	2	3	4		
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION SUPERIOR (mm)	9.5	9.75	9.87	9.75	9.55	9.73	CONFORME
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION INFERIOR (mm)	9.5	9.71	9.73	9.71	9.58	9.7	CONFORME

VP Bº : JEFEATURA DE LABORATORIO

**COMPROBACIÓN DE MOLDES DE 4" Y 6" Y EL PISON PARA ENSAYO PROCTOR**

Código: F-SG-134  
Revisión: 03  
Fecha: 2022-02-16  
Página: 1 de 2

<b>EQUIPO A COMPROBAR:</b>	<b>MOLDE DE 6" (152.4 mm)</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-1383

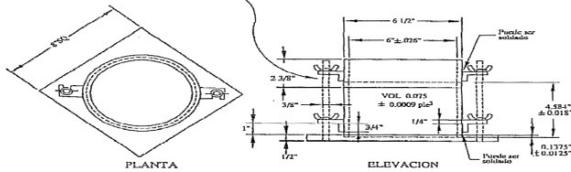
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	21.3 °C
Humedad:	42%

**INSPECCIÓN VISUAL**

- ¿El molde y sus complementos presentan corrosión?
- ¿ Los dispositivos de ajuste de la base y el collarin se encuentran operativos?

NORMA: NTP 339,141

Como alternativa al parante de  
Jongkind completa, puede utilizarse  
un parante de 2 1/2" x 3/8".  
El collar puede fijarse mediante  
una cadena, pasavida  
sujeta al collar y no pasador en el molde.



DONDE:

V: Volumen de molde (cm3)

h: Promedio de altura (mm)

dt: Promedio de diámetro parte superior (mm)

db: Promedio de diámetro parte inferior (mm)

MÉTODO DE MEDICIONES LINEAL				
MEDIDAS	DIAMETRO SUPERIOR (mm)	DIAMETRO INFERIOR (mm)	ALTURA (mm)	VOLUMEN (cm3)
1	152.44	152.41	116.45	$\frac{(\pi)(h)(d_t + d_b)^2}{(16)(10)^3}$
2	152.42	152.42	116.49	
3	152.45	152.48	116.41	
4	152.51	152.42	116.45	
5	152.46	152.45	116.49	
6	152.43	152.44	116.41	
<b>PROMEDIO</b>	152.45	152.44	116.45	2125.40
<b>EXIGENCIAS</b>	152.4	152.4	116.4	2124
<b>RANGO DE ACEPTACIÓN</b>	±0.7	±0.7	±0.5	±14
<b>ESTADO</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>

MÉTODO DE LLENADO DE AGUA	
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
Masa del molde + Plato Base engrasados (g)	5639.8
Masa del molde, Platos + Agua (g)	7773.7
Temperatura del Agua (°C)	14.8
Masa del Agua en el Molde	2133.9
Densidad del Agua (g/ml)	0.99942
Volumen del molde (cm3)	2132.662338
<b>La Diferencia entre los dos Métodos no debe exceder 0,5 % del Volumen Nominal del Molde.</b>	
<b>VOLUMEN NOMINAL (CM3)</b>	<b>0.5 % del VOLUMEN NOMINAL</b>
2124	10.62
<b>MÉTODOS</b>	<b>RESULTADOS</b>
LINEAL(cm3)	2125.40
LLENADO DE AGUA(cm3)	2132.66
	7.26
	<b>CONFORME</b>

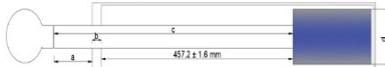
<b>EQUIPO A COMPROBAR</b>	<b>PISON</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-1381
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	21.3 °C
Humedad:	42%

HERRAMIENTAS PARA LA COMPROBACIÓN DEL PISON			
HERRAMIENTAS	CÓDIGO INTERNO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE CALIBRACIÓN
Vernier (0,01 mm):	E-GT-531	CLC-0985-005-23	07/08/2023
Balanza (0,01 g):	E-GT-904	M-6577-007 R0	04/11/2022
Cinta métrica ( 0 a 5 m)	E-GT-541	L-0208-2020	17/02/2020

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA	MEDICIÓN			PROMEDIO	ESTADO
		1	2	3		
Distancia "c" (mm)	-	552	551	552	457.20	<b>CONFORME</b>
Distancia "a" (mm)	-	79.47	79.46	79.47		
Distancia "b" (mm)	-	15	15	15		
DISTANCIA DE CAIDA (mm)	457.2 ± 1.6	457.53	456.54	457.53	457.20	<b>CONFORME</b>
MASA (kg)	4.54 ± 0.01	4.54	4.54	4.53	4.54	<b>CONFORME</b>
DIAMETRO DE LA CARA "d" (mm)	50.80 ± 0.13	50.71	50.7	50.72	50.71	<b>CONFORME</b>

<b>REALIZADO POR:</b>	MATIAS MOLINA IVETH FERNANDA
<b>DNI:</b>	70225316
<b>CARGO:</b>	COMPROBACIONES DE EQUIPOS Y ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DE RESULTADOS

FIRMA:



ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA- ITEM 7.2	CUMPLE	OBSERVACION
*La cara del pison es plana y circular	SI	<b>CONFORME</b>
*Cumple con los 4 orificios de ventilación en cada extremo.	SI	<b>CONFORME</b>

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA MEDIDA MINIMA	MEDICIÓN				PROMEDIO	CONCLUSIÓN
		1	2	3	4		
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION SUPERIOR (mm)	9.5	9.53	9.82	9.81	9.55	9.68	<b>CONFORME</b>
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION INFERIOR (mm)	9.5	9.65	9.62	9.68	9.58	9.63	<b>CONFORME</b>



Vº Bº : JEFATURA DE LABORATORIO

	<b>COMPROBACIÓN DE MOLDES DE 4" Y 6" Y EL PISON PARA ENSAYO DE PROCTOR</b>	Código: F-SG-134 Revisión: 03 Fecha: 2022-02-16 Página: 2 de 2
--	--	---

<b>EQUIPO A COMPROBAR:</b>	<b>Molde de 6" (152.4 mm)</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-1382

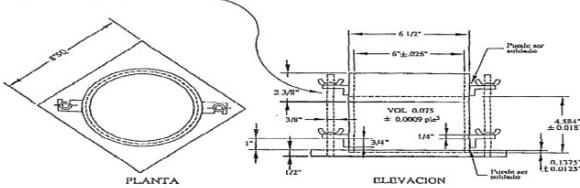
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	21.3 °C
Humedad:	42%

HERRAMIENTAS PARA LA COMPROBACIÓN DEL PISON			
HERRAMIENTAS	CÓDIGO INTERNO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE CALIBRACIÓN
Vernier (0,02 mm):	E-GT-531	CLC-0985-005-23	07/08/2023
Balanza (1 g):	E-GT-058	M-6577-006 R0	04/11/2022
Termómetro (0,5 °C):	E-GT-1406	CCP-0250-002-23	01/01/2023

**INSPECCIÓN VISUAL**  
 1.- ¿El molde y sus complementos presentan corrosión?  
 2.- ¿Los dispositivos de ajuste de la base y el collarin se encuentran operativos?  
**NORMA:** NTP 339,141

		ESTADO	CONCLUSIÓN
SI	NO	CONFORME	SATISFACTORIO
SI	NO	CONFORME	SATISFACTORIO

Como alternativa al parante de longitud completa, puede utilizarse un parante de 2 1/2" x 3/8". El collar puede fijarse mediante una cadena metálica sujeta al collar y un pasador en el molde.



DONDE:  
**V:** Volumen de molde (cm3)  
**h:** Promedio de altura (mm)  
**dt:** Promedio de diámetro parte superior (mm)  
**db:** Promedio de diámetro parte inferior (mm)

MÉTODO DE MEDICIONES LINEAL			
MEDIDAS	DIAMETRO SUPERIOR (mm)	DIAMETRO INFERIOR (mm)	ALTURA (mm)
1	152.46	152.47	116.42
2	152.52	152.42	116.41
3	152.47	152.42	116.39
4	152.52	152.43	116.42
5	152.54	152.41	116.41
6	152.52	152.44	116.39
<b>PROMEDIO</b>	<b>152.51</b>	<b>152.43</b>	<b>116.41</b>
<b>EXIGENCIAS</b>	<b>152.4</b>	<b>152.4</b>	<b>116.4</b>
<b>RANGO DE ACEPTACIÓN</b>	<b>±0.7</b>	<b>±0.7</b>	<b>±0.5</b>
<b>ESTADO</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>

$$V = \frac{(\pi)(h)(d_1 + d_2)^2}{(16)(10)^3}$$

MÉTODO DE LLENADO DE AGUA	
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
Masa del molde + Plato Base engrasados (g)	5655
Masa del molde + Plato Base engrasados + Agua (g)	7783
Temperatura del Agua ( °C)	14.2
Masa del Agua en el Molde	2128
Densidad del Agua (g/ml)	0.99985
Volumen del molde (cm3)	2127.6808

La Diferencia entre los dos Metodos no debe exceder 0,5 % del Volumen Nominal del Molde.

VOLUMEN NOMINAL (CM3)	0.5 % del VOLUMEN NOMINAL	CONCLUSIÓN
2124	10.62	<b>CONFORME</b>
LINEAL(cm3)	2125.28	
LLENADO DE AGUA(cm3)	2127.68	2.40

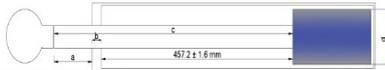
<b>EQUIPO A COMPROBAR:</b>	<b>PISON</b>
Fecha de comprobación:	10/08/2023
Código del equipo:	E-GT-220
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Temperatura:	21.3 °C
Humedad:	42%

HERRAMIENTAS PARA LA COMPROBACIÓN DEL PISON			
HERRAMIENTAS	CÓDIGO INTERNO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE CALIBRACIÓN
Vernier (0,02 mm):	E-GT-531	CLC-0985-005-23	07/08/2023
Balanza (0.01 g):	E-GT-904	M-6577-007 R0	04/11/2022
Cinta métrica ( 0 a 5 m)	E-GT-541	L-0208-2020	17/02/2020

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA	MEDICIÓN			PROMEDIO	ESTADO
		1	2	3		
Distancia "c" (mm)	-	552	552	551		
Distancia "a" (mm)	-	79.47	79.47	79.48		
Distancia "b" (mm)	-	15	15	15		
DISTANCIA DE CAÍDA (mm)	457.2 ± 1.6	457.53	457.53	456.52	457.19	CONFORME
MASA (kg)	4.54 ± 0.01	4.54	4.53	4.54	4.54	CONFORME
DIAMETRO DE LA CARA "d" (mm)	50.80 ± 0,13	50.72	50.78	50.79	50.76	CONFORME

Realizado por:	MATIAS MOLINA IVETH FERNANDA
DNI:	70225316
CARGO:	COMPROBACIONES DE EQUIPOS Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE RESULTADOS

FIRMA:



ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA- ITEM 7.2	CUMPLE	OBSERVACION
*La cara del pison es plana y circular.	SI	CONFORME
*Cumple con los 4 orificios de ventilación en cada extremo.	SI	CONFORME

DESCRIPCIÓN	EXIGENCIA MEDIDA MINIMA	MEDICIÓN				PROMEDIO	CONCLUSIÓN
		1	2	3	4		
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION SUPERIOR (mm)	9.5	9.77	9.81	9.75	9.85	9.80	CONFORME
MEDIDAS DE ORIFICIOS DE VENTILACION INFERIOR (mm)	9.5	9.61	9.63	9.61	9.68	9.63	CONFORME



Vº Bº : JEFA TURNO DE LABORATORIO

EMPRESA :INVERSIONES GENERALES  
CENTAURO INGENIEROS S.A.C. SEDE :HUANCAYO 1  
Código de Acreditación : :141 Fecha de Actualización :2023-02-16  
Total de Registros :13

Laboratorio : LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
Campo de Prueba : FÍSICOS - MECÁNICOS

N°	Tipo Ensayo	Norma Referencia	Año	Título
1	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	NTP 339.128:1999 (Revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico
Producto(s): SUELOS				
2	CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS	NTP 339.134:1999 (Revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)
Producto(s): SUELOS				
3	CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA USO EN VÍAS DE TRANSPORTE	NTP 339.135:1999 (Revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte
Producto(s): SUELOS				
4	HUMEDAD EN SUELOS	NTP 339.127:1998 (Revisada el 2019)	1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
Producto(s): SUELOS				
5	LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS	NTP 339.129:1999 (Revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
Producto(s): SUELOS				
6	PRUEBA PARA EL ANÁLISIS DE TÁMICES DE AGREGADO FINO Y GRUESO	ASTM C136 / C136M - 19	2019	Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
Producto(s): AGREGADOS				
7	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	ASTM C39/C39M - 21	2021	Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón.
Producto(s): CONCRETO				

Laboratorio : LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.  
Campo de Prueba : FÍSICO QUÍMICAS

N°	Tipo Ensayo	Norma Referencia	Año	Título
8	ANÁLISIS DE ALCALINIDAD	NTP 214.026:1999 (revisada el 2019). 1ª Edición.	2022	AGUA PARA CONSUMO HUMANO. Determinación de la alcalinidad. Método volumétrico.
Producto(s): AGUA PARA CONSUMO HUMANO				
9	CLORURO	NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)	2002	SUELOS. Método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea.
Producto(s): AGUA SUBTERRÁNEA SUELOS				
10	CLORURO	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B, 23rd Ed.	2017	Chloride. Argentometric Method.
Producto(s): AGUA POTABLE				
11	CONDUCTIVIDAD	NTP 214.049:2015	2015	CALIDAD DE AGUA. Determinación de conductividad electrolítica en agua.

				AGUA DE PROCESOS AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO AGUAS NATURALES AGUAS SALINAS
12	DUREZA	NTP 214.018:1999 (revisada el 2019). 2ª Edición.	1999	AGUA PARA CONSUMO HUMANO. Determinación de la dureza. Método volumétrico con EDTA.
				AGUA PARA CONSUMO HUMANO
13	pH	NTP 339.176 2002 (revisada el 2015)	2002	SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación de valor pH en suelos y agua subterránea.
				AGUA SUBTERRÁNEA SUELOS

[VOLVER AL INICIO](#)

EMPRESA :INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. SEDE :HUANCAYO 2  
 Código de Acreditación : :141 Fecha de Actualización :2023-02-16  
 Total de Registros :6

Laboratorio : LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 Campo de Prueba : FISICAS

N°	Tipo Ensayo	Norma Referencia	Año	Título
1	CONTENIDO DE HUMEDAD EN AGREGADOS	NTP 339.185:2021	2021	AGREGADOS. Determinación del contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Método de ensayo.
Producto(s):				AGREGADOS
2	DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO DE SUELO COHESIVO	NTP 339.139:1999 (revisada el 2019). 1ª Edición.	1999	SUELOS. Determinación del peso volumétrico de suelo cohesivo.
Producto(s):				SUELOS
3	MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ No. 200 EN SUELOS	NTP 339.132:1999 (revisada el 2019). 1ª Edición.	1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No. 200 (75 µm).
Producto(s):				SUELOS
4	PESO UNITARIO	NTP 400.017:2020	2020	AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados
Producto(s):				AGREGADOS
5	PROCTOR MODIFICADO	NTP 339.141:1999 (revisada el 2019). 1ª Edición.	1999	SUELOS. Método de ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2 700 kN-m/m <sup>3</sup> (56 000 pie-lb/ft <sup>3</sup> )).
Producto(s):				SUELOS
6	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NO CONFINADA DE SUELOS COHESIVOS	NTP 339.167 2002 (revisada el 2015)	2002	SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos.
Producto(s):				SUELOS

[VOLVER AL INICIO](#)



**Anexo N° 06: Panel fotográfico**





Fotografía 4. Se tomaron las coordenadas de la calicata realizada en el suelo granular así también como en los demás suelos.



Fotografía 5. Realizamos los 15 puntos de DCP alrededor de la calicata realizada.



Fotografía 6. Se tomaron las medidas de penetración de los puntos de DCP realizados por el analista del laboratorio.



Fotografía 7. Tramo de vía donde se realizaron la extracción de suelo arcilloso - granular en el Jr. Quishuar – Torre Torre.



Fotografía 8. Excavación de calicata, toma de coordenadas y medida de estrato de material arcilloso - granular.



Fotografía 9. Se realizaron los 15 puntos de DCP alrededor de la calicata realizada.



Fotografía 10. Se procedió con el llenado de material para realizar los 15 paquetes de CBR en laboratorio.



Fotografía 11. Se procedió a la culminación de los 15 puntos de DCP en el suelo arcilloso - granular intencionalmente buscado.



Fotografía 12. Tramo de vía Jr. Pegaso – Torre Torre intencionalmente buscado para extraer material arcilloso.



Fotografía 13. Calicata realizada en la vía para extraer material arcilloso.



Fotografía 14. Se inició con el ensayo de DCP con apoyo del analista del laboratorio INGECIN SAC.



Fotografía 15. Se culminó con los 15 puntos de DCP realizados alrededor de la calicata realizada en el suelo arcilloso.



Fotografía 16. Una vez llevado el material al laboratorio se procedió con la preparación de las muestras según normativas vigentes.



Fotografía 17. Se pesaron las muestras para proceder con los ensayos de laboratorio CBR.



Fotografía 18. Los pesos fueron calculados de acuerdo al tipo de método por cada tipo de suelo descritos en las normativas.



Fotografía 19. Se realizaron las granulometrías del suelo arcilloso - granular.



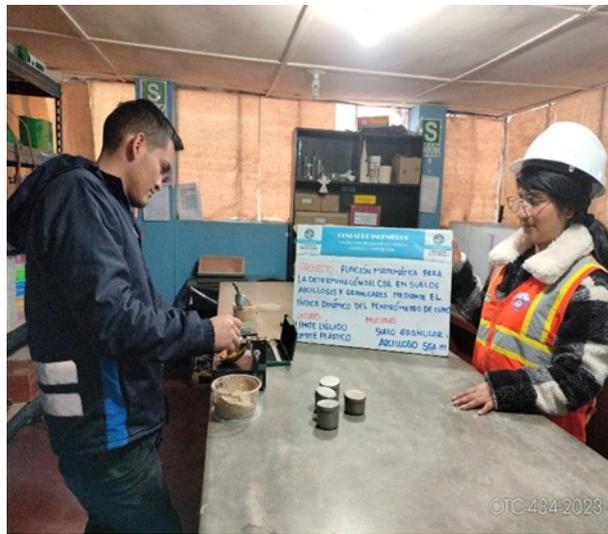
Fotografía 20. Se realizaron las granulometrías del suelo granular.



Fotografía 21. Se realizaron las granulometrías del suelo arcilloso.



Fotografía 22. Se realizó los ensayos de límite líquido y límite plástico del suelo granular.



Fotografía 23. Se realizó los ensayos de límite líquido y límite plástico del suelo arcilloso - granular.



Fotografía 24. Se realizó los ensayos de límite líquido y límite plástico del suelo arcilloso.



Fotografía 25. Se realizó los ensayos de contenido de humedad del suelo granular y el arcilloso.



Fotografía 26. Se realizó los ensayos de contenido de humedad del suelo arcilloso - granular.



Fotografía 27. Se realizó el ensayo de Proctor modificado al suelo arcilloso – granular.



Fotografía 28. Se realizó la compactación de Proctor modificado al suelo arcilloso – granular.



Fotografía 29. Se realizó el compactado por capas del Proctor modificado al suelo arcilloso – granular.



Fotografía 30. Se realizó el compactado de los 15 ensayos de Proctor modificado al suelo arcilloso – granular.



Fotografía 31. Se realizó el ensayo de Proctor modificado al suelo arcilloso.



Fotografía 32. Se realizó el ensayo de Proctor modificado al suelo arcilloso, así como de los demás materiales sus 15 repeticiones.



Fotografía 33. Se procedió con los ensayos de CBR en etapa de penetración de las muestras.



Fotografía 34. Verificación de la penetración y carga en las muestras arcillosas, granulares y arcillosas granulares.



Fotografía 35. Se apoyo en la toma de datos de cada uno de los datos arrojados por el equipo de CBR.



Fotografía 36. Se continuo hasta culminar los 45 ensayos de CBR en laboratorio.



