

---

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-  
RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES  
CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO  
DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS  
PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”**

PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLES:

BACH. CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN

BACH. DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS

ASESOR:

ING. HENRIQUEZ ULLOA, JUAN PAUL

TRUJILLO, FEBRERO DEL 2018

---



## **APROBACIÓN DE LA TESIS**

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN la tesis desarrollada por los Bachilleres Chavez Chavez, John Christian y Deza Salcedo, Erick Alexis, denominada:

**“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”**

---

Ing. Henriquez Ulloa, Juan Paul  
**ASESOR**

---

Ing. Lujan Silva, Enrique Francisco  
**JURADO  
PRESIDENTE**

---

Ing. Velásquez Díaz, Gilberto Anaximandro  
**SECRETARIO**

---

Ing. Rodríguez Ramos, Mamerto  
**VOCAL**



## DEDICATORIA

A nuestros padres por su motivación diaria para que podamos ser mejores. A los cercanos nuestros que nunca dudaron en que podamos realizar esta gran meta.



## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos infinitamente a Dios porque ha permitido que lleguemos a este punto de nuestras vidas, a las personas que con su experiencia y conocimientos nos apoyaron con la conclusión del presente trabajo de proyecto de tesis en especial al Ingeniero Juan Paul Henriquez Ulloa por su guía incondicional.



## INDICE DE CONTENIDOS

|  |    |
|--|----|
| APROBACIÓN DE LA TESIS.....                | 2  |
| DEDICATORIA.....                           | 3  |
| AGRADECIMIENTO.....                        | 4  |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS.....                  | 5  |
| ÍNDICE DE IMAGENES.....                    | 10 |
| ÍNDICE DE FOTOS.....                       | 11 |
| ÍNDICE DE CUADROS.....                     | 12 |
| RESUMEN.....                               | 13 |
| ABSTRACT.....                              | 14 |
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....              | 15 |
| 1.1 Planteamiento del problema.....        | 15 |
| 1.2 Formulación del Problema.....          | 16 |
| 1.3 Alcance.....                           | 17 |
| 1.4 Objetivos de la Investigación.....     | 17 |
| 1.4.1. Objetivo General.....               | 17 |
| 1.4.2 Objetivos específicos.....           | 17 |
| 1.5 Justificación de la Investigación..... | 17 |
| 1.5.1 Justificación Técnico – Social.....  | 17 |
| 1.5.2 Justificación Académica.....         | 18 |



|  |    |
|--|----|
| 1.6 Aportes.....                                       | 19 |
| 1.7 Limitaciones.....                                  | 19 |
| CAPITULO 2: Marco Teórico.....                         | 19 |
| 2.1 Antecedentes.....                                  | 19 |
| 2.2 Fundamentación Teórica.....                        | 22 |
| 2.2.1 Definición de P.D.C.....                         | 22 |
| 2.2.2 Uso y Significado.....                           | 22 |
| 2.2.3 Descripción del Equipo.....                      | 23 |
| 2.2.4 Descripción del Ensayo.....                      | 25 |
| 2.2.4.1 Curva P.D.C.....                               | 25 |
| 2.2.4.2 El Numero P.D.C. ....                          | 26 |
| 2.2.5 Granulometría.....                               | 27 |
| 2.2.6 Plasticidad.....                                 | 27 |
| 2.2.7 Ensayo de relación de Soporte de California..... | 28 |
| 2.2.7.1 Definición de C.B.R.....                       | 28 |
| 2.2.7.2 Compactación (Proctor).....                    | 29 |
| a) Prueba Proctor.....                                 | 31 |
| a.1) Prueba Proctor Estándar.....                      | 33 |
| a.2) Prueba Proctor Modificado.....                    | 34 |
| 2.2.7.3 Método C.B.R.....                              | 35 |



|  |    |
|--|----|
| 2.2.7.4 Determinación del C.B.R. de suelos remoldados ASTM D 188.. | 35 |
| a) Equipo Para la Compactación .....                               | 35 |
| b) Equipo para la Prueba de Penetración.....                       | 35 |
| c) Preparación de la muestra .....                                 | 36 |
| d) Inmersión .....   | 37 |
| e) Determinación de la Resistencia a la Penetración .....          | 38 |
| f) Calculo de CBR .....  | 39 |
| CAPITULO 3: METODOLOGIA .....                                      | 41 |
| 3.1 Hipótesis.....   | 41 |
| 3.2 Operacionalización de variables .....                          | 41 |
| 3.2.1 Variable dependiente .....                                   | 41 |
| 3.2.2 Variable independiente.....                                  | 41 |
| 3.3 Diseño de la Investigación.....                                | 42 |
| 3.4 Unidad de estudio.....   | 42 |
| 3.5 Población.....   | 42 |
| 3.5.1 Características.....   | 44 |
| 3.6 Muestra (muestreo o selección) .....                           | 44 |
| 3.6.1 Determinación de la Muestra.....                             | 44 |
| 3.6.2 Diseño de Contrastación.....                                 | 45 |
| 3.7 Técnicas, Instrumentos y Recolección de Datos.....             | 45 |



|   |    |
|---|----|
| 3.7.1 Fabricación del Instrumento.....                                  | 45 |
| 3.7.1.1 Características del Instrumento.....                            | 45 |
| 3.7.1.2 Adquisición de los Materiales.....                              | 48 |
| 3.7.1.3 Fabricación de las piezas .....                                 | 49 |
| a) Martillo (8 Kg) .....  | 50 |
| b) Cabezal Cónico de 60°.....   | 50 |
| c) Varilla Guía .....   | 51 |
| d) Yunque de Acople.....  | 53 |
| 3.7.2 Aplicación del Penetrómetro Dinámico de Cono .....                | 53 |
| 3.7.3 Extracción de muestras .....                                      | 54 |
| 3.7.4 Ensayo Granulométrico ASTM D 422 .....                            | 54 |
| 3.7.5 Ensayos de Plasticidad ASTM D4318 .....                           | 57 |
| 3.7.5.1 Ensayos de Límite Líquido .....                                 | 57 |
| 3.7.5.2 Ensayo de Limite Plástico .....                                 | 60 |
| 3.7.6 Ensayo de Proctor ASTM D1557 .....                                | 61 |
| 3.7.7 Ensayo de Valor Relativo de Soporte (CBR) ASTM D1883 .....        | 62 |
| CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....  | 66 |
| 4.1 Perfil Estratigráfico de las Calicatas .....                        | 66 |
| 4.1.1 Resultado de la caracterización de las Muestras (calicatas) ..... | 76 |
| 4.2 Determinación de la Ecuación de Correlación .....                   | 77 |





|   |    |
|---|----|
| 4.2.1 Regresión Lineal .....  | 77 |
| 4.2.1.1 Recta de mínimos Cuadrados .....  | 77 |
| 4.2.1.2 Cálculo de la Pendiente de la Recta de Mínimos Cuadrados ..                 | 77 |
| 4.2.1.3 Cálculo del Intercepto de la Recta de Mínimos Cuadrados .....               | 77 |
| 4.2.1.4 Cálculo de $r^2$ .....  | 77 |
| 4.2.2 Modelos de Ecuaciones de Regresión No Lineal (intrincadamente Lineales) ..... | 78 |
| 4.2.3 Correlación de variables .....  | 79 |
| 4.2.3.1 Modelo Lineal .....   | 79 |
| a) Determinación de la Ecuación Lineal .....  | 79 |
| b) Determinación del Valor de confiabilidad $r^2$ .....                             | 80 |
| 4.2.3.2 Modelo No Lineal .....  | 81 |
| a) Determinación de la Ecuación No Lineal .....                                     | 81 |
| b) Determinación del Valor de confiabilidad $r^2$ .....                             | 82 |
| CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN .....   | 83 |
| CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES .....  | 86 |
| CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES .....   | 87 |
| CAPÍTULO 8. BIBLIOGRAFIA .....  | 88 |
| CAPÍTULO 9. ANEXOS .....  | 90 |



## LISTA DE IMÁGENES

**Imagen 01** - Esquema del Equipo PDC

**Imagen 02** – Punta de cono reutilizable.

**Imagen 03** – Curva PDC.

**Imagen 04** - Hoja de cálculo de Penetrómetro Dinámico de Cono.

**Imagen 05** – Curva de Ensayo Proctor.

**Imagen 06** – Curva CBR.

**Imagen 07** - Ubicación de los puntos en el plano catastral del sector Los Incas en el Distrito de Pacasmayo donde se aplicó el PDC.

**Imagen 08** – Captura aérea del sector Los Incas.

**Imagen 09** – Muestra del instrumento PDC utilizado en Sudáfrica.

**Imagen 10** – Piezas del equipo PDC.

**Imagen 13** – Detalle esquemático del cabezal de 60° y el acople de hilo de rosca hembra.

**Imagen 14** – Varilla A y Varilla B.

**Imagen 15** – Gráfica de curva granulométrica en escala semilogarítmica

**Imagen 16** – Gráfica de curva de limite plástico en escala semilogarítmica

**Imagen 17** – Modelos de ecuaciones de regresión no lineal – Exponencial.

**Imagen 18** – Modelos de ecuaciones de regresión no lineal – Potencial.

**Imagen 19** – Correlación CBR – PDC (Ecuación Lineal).

**Imagen 20** – Correlación CBR – PDC (Ecuación Lineal).



## LISTA DE FOTOS

- Foto 01** – Equipo Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC)
- Foto 02** – Detalles de piezas del equipo PDC
- Foto 03** – Perforación al martillo con uso de un taladro para el eje guía.
- Foto 04** – Fabricación del cabezal de 60° en torno.
- Foto 05** – Elaboración de los hilos de rosca en el eje guía.
- Foto 06** – Aplicación del PDC en nuestra unidad de análisis.
- Foto 07** – Extracción de muestras mediante calicatas en cruces viales.
- Foto 08** – Tamizado de la muestra utilizando las mallas 2”, 1 ½”, 1”, ¾”, 3/8”, N°4.
- Foto 09** – Tamizado de la muestra utilizando las mallas 2”, 1 ½”, 1”, ¾”, 3/8”, N°4.
- Foto 10** – Preparación de muestra con agua.
- Foto 11** – Ranurado de la muestra (espesor 12.7 mm).
- Foto 12** – Ejecución de golpes hasta que cierre la ranura.
- Foto 11** – Secado de muestras en el horno a 110°C.
- Foto 12** – Elaboración de los hilos de 3.2 mm.
- Foto 13** – Secado en horno de los hilos de 3.2 mm.
- Foto 14** – Tamizado de muestra con las mallas n° 4, 3/4” y 3/8”
- Foto 15** – Separación de material en bandejas.
- Foto 16** – Compactación de material dentro del molde.
- Foto 17** – Saturación de la muestra por 96 horas junto al deformímetro.
- Foto 18** – Penetración de la muestra a una velocidad uniforme de 1.27 milímetros por minuto.



## LISTA DE CUADROS

- Cuadro 01** – Especificaciones de la prueba proctor estándar.
- Cuadro 02** – Especificaciones de la prueba proctor modificado.
- Cuadro 03** – Penetración
- Cuadro 04** – Características de la muestra patrón.
- Cuadro 05** – Operacionalización de variable dependiente
- Cuadro 06** – Operacionalización de variable independiente
- Cuadro 07** – Diseño de contrastación
- Cuadro 08** – Centros de proporción de acero.
- Cuadro 09** – Datos para análisis granulométrico
- Cuadro 10** – Recolección de datos para análisis de límite líquido
- Cuadro 11** – Cuadro resumen de las características de las muestras
- Cuadro 12** – Transformación de ecuaciones de regresión a forma lineal simple.
- Cuadro 13** – Determinación de la ecuación lineal.
- Cuadro 14** – Determinación del valor de confiabilidad.
- Cuadro 15** – Determinación de la ecuación no lineal.
- Cuadro 16** – Determinación del valor de confiabilidad.
- Cuadro 17** – Comparación de CBR de laboratorio vs CBR con la ecuación obtenida por PDC.
- Cuadro 18** – Granulometrías de las muestras extraídas de nuestra unidad de análisis.



## RESUMEN

El penetrómetro dinámico de cono es un instrumento que fue inventado en Sudáfrica por el ingeniero Van Vuuren (1969) como una alternativa para evaluar la calidad de los suelos por medio de la penetración por golpe, siendo versátil, económico y de fácil manejo, actualmente está normalizado bajo la norma ASTM-D-6951 que garantiza la confiabilidad de los datos obtenidos, sin embargo los diversos trabajos para determinar una ecuación de correlación muestran que existe poca coincidencia debido a que influyen factores con el tipo de suelo, la humedad, clima, dando como resultado una gran variedad de propuestas.

El objeto de la tesis que se presenta a continuación es en primer lugar la construcción del penetrómetro dinámico de cono (PDC) bajo las especificaciones técnicas ASTM-D-6951, como una alternativa económica, para luego proceder a realizar los ensayos en campo en el sector los incas, logrando realizar un total de 20 puntos de estudio, de los cuales se extraerá su respectiva calicata para ser sometido a un análisis de granulometría, contenido de humedad, plasticidad para su respectiva clasificación; las muestras son también analizadas para determinar el CBR de laboratorio, el cual se correlacionara con los datos del penetrómetro dinámico de cono (PDC) con la finalidad de determinar una ecuación del sector y su respectivo grado de confiabilidad.



## ABSTRACT

The dynamic cone penetrometer is an instrument that was invented in South Africa by the engineer Van Vuuren (1969) as an alternative to evaluate the quality of the soils by means of penetration by blow, being versatile, economical and easy to handle. normalized under the ASTM-D-6951 standard that guarantees the reliability of the data obtained, however the various works to determine a correlation equation show that there is little coincidence due to factors influencing the soil type, humidity, climate, resulting in a wide variety of proposals.

The purpose of the thesis presented below is firstly the construction of the Dynamic Cone Penetrometer (PDC) under technical specifications ASTM-D-6951, as an economical alternative, and then proceed to carry out the field tests in the sector the Incas, achieving a total of 20 study points, from which their respective calicata will be extracted to be subjected to an analysis of granulometry, moisture content, plasticity for their respective classification; the samples are also analyzed to determine the laboratory CBR, which will be correlated with the data of the dynamic cone penetrometer (PDC) in order to determine an equation of the sector and its respective degree of reliability



## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Según el sistema AASHTO designación ASTM D – 3282 método M145, enfocado más en el campo de las carreteras y tomado como referencia para la elaboración de la normas peruanas del ministerio de transporte y comunicaciones clasifica los suelos de acuerdo a la distribución por granulometría (dividiéndolos en grupos y sub grupos), plasticidad y parámetros de resistencia. En el año de 1929 la División de Carreteras de California propone un método para determinar la resistencia al corte, fecha póstuma, en 1952 se desarrolla un experimento vial por AASHTO, introduciendo el parámetro o concepto CBR para el control de rasantes y sub-rasantes de suelos.

El índice CBR, indicador más empleado en carreteras para determinar la resistencia de suelos, puede definirse como la medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo bajo condiciones de densidad y humedad (Cordova & Alva Hurtado, 2001) el cual puede ser determinado tanto en laboratorio como in situ; para ello surge diferentes equipos no destructivos in situ como el Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC), propuesto en 1973 por la Transvaal Provincial Administration de Sudáfrica y posteriormente normalizado bajo la norma ASTM D6951-03, equipo que mediante la penetración por golpe, evalúa las propiedades mecánicas de los suelos determinando la capacidad estructural in situ del suelo de fundación.

De modo que a nivel internacional se tiene experiencia reportada por el Cuerpo de Ingenieros USA, que presenta una investigación en 1994, en donde desarrollan un método de correlación entre el PDC y CBR in situ apta para todo tipo de suelos (granulares y cohesivos), experiencia que sirve para ser estandarizado en EE.UU. en el año 2003 bajo la denominación: “Estándar Test Method for Use Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications” publicación ASTM D-6951-03; asimismo a nivel de Sudamérica se reporta la normalización del PDC en Colombia a través del Instituto Colombiano de Normas



Técnicas y Certificación y el Instituto Nacional de Vías tomando como base los criterios planteados por ASTM.

No obstante, en nuestro país no está normalizado el uso del PDC, sin embargo si se ha realizado investigación referente a la correlación del PDC y el CBR in situ, como la que se presentó en el “XI Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto (2001)”, en donde evalúan las capacidades de soporte del suelo por medio de un equipo de penetración dinámica PDC en la ciudad de Lima, de igual manera en el año 2012, en la ciudad de Ica se realiza análisis de correlación entre el PDC y el CBR in situ para determinar la resistencia de sub-rasantes. Las investigaciones en nuestro país tienen por finalidad acumular experiencia para la normalización del PDC como una opción para evaluar la capacidad estructural de los suelos.

Sin embargo en la región de La Libertad no hay estudios ni experiencia con el PDC, por tal motivo hemos dirigido nuestra investigación en el Sector Los Incas Parte Alta del Distrito de Pacasmayo, que experimenta un crecimiento poblacional y expansión vial. Por consiguiente, va a demandar una futura infraestructura vial, además que en la actualidad no cuenta con estudios ingenieriles que clasifiquen el suelo y evalúen parámetros de resistencia, por todo lo expuesto la presente tesis plantea introducir el uso del Penetrómetro Dinámico de Cono para determinar una ecuación de correlación entre CBR de laboratorio y el PDC, para la evaluación de sub-rasantes y contribuir con la acumulación de experiencia para una futura normalización del PDC.

## 1.2 Formulación del Problema

¿De qué manera se puede obtener una ecuación de correlación de CBR con el Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC) – ASTM-D 6951 en el sector los incas, parte alta del distrito de Pacasmayo?





### 1.3 Alcance

El proyecto abarcara el Sector los Incas, parte alta del Distrito de Pacasmayo, siendo un estudio de ámbito local, cuyos resultados serán evaluados por la Municipalidad Distrital de Pacasmayo como una alternativa de solución en el la obtención de CBR de dicha zona.

### 1.4 Objetivos de la Investigación

#### 1.4.1 Objetivo General

Evaluar los parámetros de resistencia (CBR de laboratorio) de sub-rasantes naturales en suelos granulares correlacionando CBR de laboratorio y el penetrómetro dinámico de cono (PDC) – ASTM-D 6951.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

- Fabricar un penetrómetro dinámico de cono de acuerdo a las normas ASTM-D 6951.
- Recopilar muestras para realizar los estudios de suelos en laboratorio (granulometría, contenido de humedad, límite líquido, límite plástico, CBR) y clasificar el suelo por cada muestra tomada en el sector del distrito de Pacasmayo.
- Recopilar datos en campo con el penetrómetro fabricado.
- Obtener la ecuación que nos permita calcular el CBR por medio de la correlación de variables, utilizando graficas que relacionen el CBR obtenido en laboratorio vs el valor PDC, ( $PDC = \frac{\text{desplamiento vertical mm}}{\text{numero de golpes}}$ ), dato obtenido con el penetrómetro dinámico de cono.
- Comparar el CBR obtenido en laboratorio vs CBR obtenido por medio de la ecuación que pretendemos hallar.

### 1.5 Justificación de la Investigación

#### 1.5.1 Justificación Técnico - Social

En la actualidad las normas (NTP. 339.175 del 2002, ASTM 4429- 93, MTC E 133-2000) son las que se encargan de normalizar la obtención del



CBR in situ bajo recomendación del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos, nos indica la necesidad de llevar el control de resistencia de las capas que conforman un pavimento (base y sub-base) y de la sub-rasante, por lo tanto surge la necesidad de portar con un equipo ligero que nos proporcione información in situ, como el Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC) bajo la norma ASTM – D6951 – 03 que permite realizar ensayos no destructivos, rápidas y de bajo costo.

En el distrito Pacasmayo en la parte alta sector Los Incas, la municipalidad no ha realizado estudios que determinen parámetros de resistencia de la sub-rasante donde se harán obras viales, ya que en la actualidad dicho sector viene experimentando una expansión urbana que demandara la construcción de infraestructura vial hemos puesto en marcha el desarrollo de nuestra tesis, con finalidad de contribuir con acumulación de experiencia para una posterior normalización del PDC en nuestro país.

Con el apoyo de la Municipalidad Distrital de Pacasmayo hemos obtenido un documento en la cual detalla que no existen análisis en la que evalúen parámetros de resistencia a la sub-rasante correlacionando ensayos de laboratorio y ensayos de campo, como ya hemos mencionado en nuestro país es difícil adquirir equipos de mayor complejidad y de elevado costo operativo, por tal motivo que construiremos un Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC – ASTM-D 6951-03).

### **1.5.2 Justificación Académica**

Los resultados de esta investigación servirán como base para tener los criterios técnicos necesarios en futuras aplicaciones en el uso del Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC) el ámbito local o nacional, el uso del PDC como un instrumento económico y de fácil uso, como una alternativa para el control de calidad de sub-rasantes.



## 1.6 Aportes

Con esta investigación se pretende tener una base y guía para la implementación de una ecuación que correlacione el CBR de laboratorio y el penetrómetro dinámico de cono en la evaluación de los parámetros de resistencia de las sub-rasantes naturales.

## 1.7 Limitaciones

- La presencia de escasa información en la zona (Región de La Libertad).
- El equipo PDC no es común en su manejo.
- La correlación puede presentar mucha dispersión.

## CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

El Penetrómetro Dinámico de Cono (P.D.C) fue desarrollado por Van Vuuren (1969) y fue empleado durante una extensiva investigación del comportamiento de los pavimentos a cargo del Departamento de Caminos del “Transvaal Provincial Administration” de Sudáfrica durante 1973, en un esfuerzo por estimar en forma simple la resistencia in-situ de los materiales de sub-rasante y capas que conforman el pavimento.

Este instrumento es utilizado esencialmente para evaluar la resistencia de suelos tanto no disturbados como compactados y estimar un valor de CBR en campo. A diferencia de este último, el DCP presenta ventajas como su simplicidad y economía de uso. Implícitamente, el DCP estima la capacidad estructural de las diferentes capas que conforman a un pavimento, detecta simultáneamente el grado de heterogeneidad que puede encontrarse en una sección y la uniformidad de compactación del material, de una manera rápida, continua y bastante precisa.

A nivel de Latinoamérica se reporta investigación



- En 1999 en la Universidad de San Carlos de Guatemala se reporta la tesis denominada “Utilización del Penetrómetro Dinámico de Cono para la Evaluación de Suelos en la construcción de Carreteras” presentado como tesis para la optar por el título de ingeniero civil, por el bachiller Jorge Armando Yela Ortiz, teniendo por objetivo:
  - Mostrar la metodología para la implementación de la utilización del Penetrómetro Dinámico de Cono en la actividad vial de Guatemala.
  - Demostrar la confiabilidad de los resultados de las pruebas de campo, resistencia y compactación efectuados con el Penetrómetro Dinámico de Cono y dejar lineamientos para los establecimientos de curvas de correlación que permitan elevar los resultados del PDC con las pruebas tradicionales de laboratorio.

El autor reporta la aplicación de las ecuaciones planteadas por Livneht (1989) utilizando un PDC con punta cónica de 30° y Harrison (1987) utilizando un PDC de punta cónica de 60°.

- En 2006 en la Universidad Industrial de Santander de Bucaramanga Colombia, se reporta la investigación denominada Correlación Entre los Valores de Resistencia a la Penetración Cónica PDC y el Valor de la Relación de Soporte CBR de Suelos Para la Región Geológica del Área Local de Valledupar, presentado como proyecto de investigación por el bachiller Gabriel Fernando Lacera Torres, teniendo por objetivo:
  - Determinar las características y propiedades propias de los suelos existentes en el área local de Valledupar.
  - En cuanto al análisis estadístico establecer alguna correlación entre las propiedades del suelo y el DCP.

El autor reporta la clasificación de suelo de su sector además del barrido de la información de los parámetros A y B de la ecuación “ $\text{Log}(\text{CBR}) = A - B \log(\text{PDC})$ ” para los diferentes tipos de suelos estudiados en su sector ampliando la base de datos sobre las aplicaciones y posibilidades de este equipo en los suelos, incluyendo variables intrínsecas de los materiales que influyen en la resistencia de los mismos (tales como clasificación, densidad y humedad)



- En el 2011 se presenta en Colombia una monografía en la Universidad Militar Nueva Granada denominada “Correlación PDC con CBR para suelos en la localidad de Suba” por los autores Ing Jose Fernando Osorio Martinez y Ing Ana Nicely Casas Gerena, reportando la metodología y uso del PDC, formulación de ecuaciones de su sector mediante análisis en laboratorio de las muestras y la comparación de los resultados con las ecuaciones planteada por la US Army Corps of Engineers.

En nuestro país también se ha realizado investigación

- El XI Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto realizado en Lima en Noviembre del 2001 titulado Evaluación de la capacidad de Soporte del Terreno por Medio de un Equipo de Penetración Dinámica teniendo como primer autor Ing. Carlos A. Tupia Córdova y segundo Autor Dr. Ing. Jorge Alva Hurtado, reportando que su investigación se llevó a cabo en las vías periféricas de Lima donde obtuvieron una ecuación de relación de CBR in situ con el PDC además que en su investigación ha hecho uso de un equipo de CBR in situ manual y ligero (NTP. 339.175 del 2002, ASTM 4429- 93, MTC E 133-2000) con el que se ha obtenido varios valores de CBR directamente en campo
- En 2006 en la universidad Nacional de Ingeniería, se reporta la investigación denominada Resistencia Insitu de Sub-rasantes Utilizando Penetrómetro Dinámico de Cono en la Ciudad de Ica, presentado como tesis para optar por el grado de Maestro en Ciencias con Mención en Ingeniería de Transportes, por el Ing. Hubert Eduardo Injante Lima, teniendo por objetivo:
  - Interpretar, describir y analizar la fiabilidad de los valores de CBR in situ de la sub-rasante en los pavimentos viales en la ciudad de Ica optimizando los costos operacionales usando el PDC.

El autor reporta la aparición de ecuaciones de tipo potencial son frecuentes ante suelos variados cuando correlaciona CBR de laboratorio con PDC.



## 2.2 Fundamentación Teórica

### 2.2.1 Definición de P.D.C

El Penetrómetro Dinámico de Cono (D.C.P) es una herramienta simple y sencilla que permite realizar de una manera expeditiva, una auscultación in situ de las capas de suelo, granulares y levemente cementadas componentes de un pavimento durante su construcción en su etapa de servicio.

El principio de funcionamiento es muy simple: una sonda con su extremo en forma de cono penetra a través de las capas en forma continua bajo la acción dinámica de una masa  $M$  que cae libremente desde una altura  $H$ , ambas fijas y preestablecidas.

La penetración medida es una función de la resistencia al corte “in situ” de los materiales y el perfil de resistencia en profundidad, da una indicación de las propiedades de los materiales de todas las capas de la estructura hasta una profundidad de auscultación determinada. El equipo es liviano, fácilmente transportable por una persona y su operación es totalmente manual, no requiriendo para la ejecución de la prueba de ningún otro dispositivo auxiliar. (<http://www.ityac.com.ar>, s.f.)

### 2.2.2 Uso y Significado

- Este método de ensayo se usa para evaluar la resistencia in-situ de suelos inalterados y/o materiales compactados. La profundidad de penetración del PDC de 8 kilogramos puede ser utilizada para estimar el CBR in-situ; para identificar los espesores de las capas; así como para estimar la resistencia al corte de las capas y otras características de los materiales que las constituyen.

Existen otros métodos de ensayo para penetrómetro con diferentes masas de martillo y tipos de puntas cónicas, los cuales tienen correlaciones que son aplicables únicamente a esos instrumentos específicos. (American Society for Testing and Materials ASTM 6951, 2003)



- El PDC de 8 kilogramos debe ser sostenido verticalmente durante su empleo y, por lo tanto, es utilizado fundamentalmente en aplicaciones de construcciones horizontales, tales como pavimentos y losas de piso. (American Society for Testing and Materials ASTM 6951, 2003)
- El instrumento es típicamente empleado para evaluar propiedades de los materiales a una profundidad hasta de 1.000 milímetros bajo la superficie. La profundidad de penetración puede ser incrementada utilizando extensiones en la varilla inferior; sin embargo, si se emplean extensiones en la varilla inferior, se debe tener cuidado cuando se empleen las correlaciones para estimar otros parámetros, puesto que dichas correlaciones son solamente apropiadas para una configuración específica del PDC. La masa y la inercia del dispositivo cambiarán y se producirá inevitablemente una resistencia adicional a la fricción a lo largo de las extensiones de la varilla. (American Society for Testing and Materials ASTM 6951, 2003)
- El PDC de 8 kilogramos puede ser utilizado para estimar las características de resistencia de suelos de grano fino y grueso, materiales de construcción y materiales débiles modificados o estabilizados. El dispositivo no se puede emplear en materiales altamente estabilizados o cementados o en materiales granulares que contengan un gran porcentaje de agregados pétreos cuyas partículas tengan partículas con tamaños superiores a 50 milímetros (2”). (American Society for Testing and Materials ASTM 6951, 2003)
- El PDC puede ser utilizado para estimar la resistencia in-situ de materiales que se encuentren por debajo de una capa altamente estabilizada, previo el barrenado de la misma para permitir un orificio de acceso (Instituto Nacional de Vías I.N.V. E– 172 – 07)

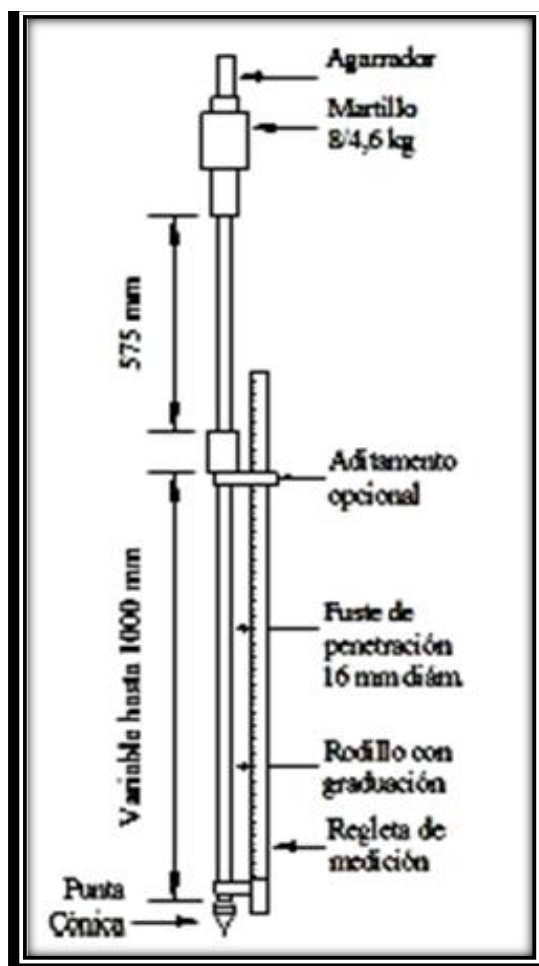
### **2.2.3 Descripción del Equipo**

ASTM publicó una metodología estándar para el uso y aplicación del PDC en pavimentos, con la designación: D 6951-03. Este ensayo utiliza un PDC basado en el dimensionamiento de Sowers.

El PDC de 8 kilogramos se muestra esquemáticamente en la **Imagen 01**, está constituido por los siguientes elementos:

- Una varilla de acero de 16 milímetros (5/8”) de diámetro, con una punta cónica reutilizable o desechable.
- Un martillo de 8 kilogramos (17.6 lb) el cual es accionado desde una altura fija de 575 milímetros (22.6”)
- Un yunque de ensamble y una manija.
- La punta del cono tiene un ángulo de 60° y el diámetro en la base del cono es de 20 milímetros (0.79”) (**Imagen 02**) (Instituto Nacional de Vías I.N.V. E- 172 – 07)
- Mecanismo de medición con escala vertical gradual para la lectura de la introducción al terreno.

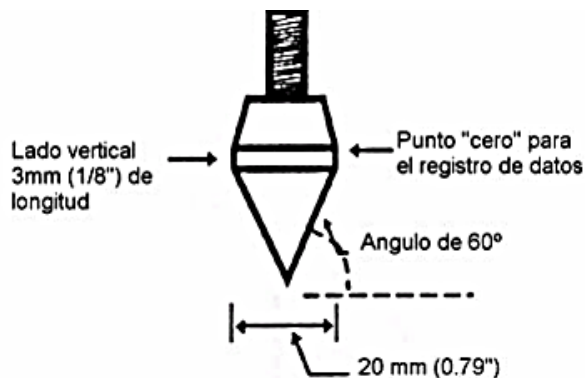
**Imagen 01 - Esquema del Equipo PDC**



**Fuente:** Norma ASTM D 6951-03



**Imagen 02 – Punta de Cono reutilizable**



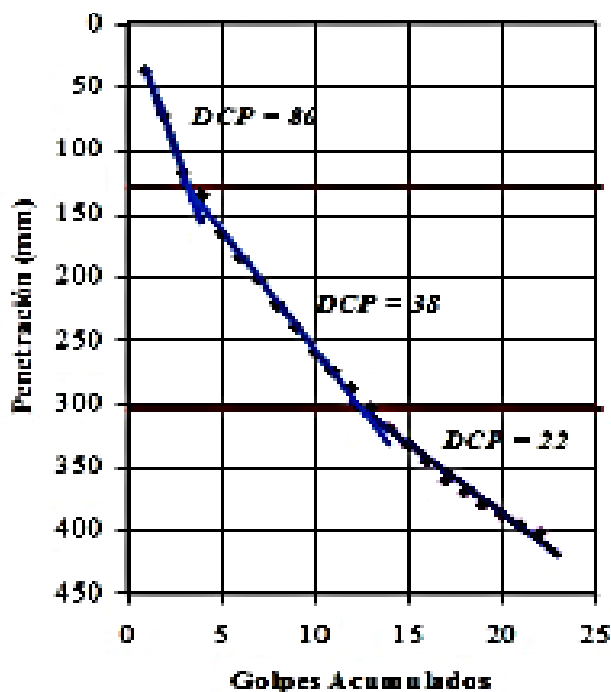
**Fuente:** Norma ASTM D 6951-03

## 2.2.4 Descripción del Ensayo

### 2.2.4.1 Curva P.D.C.

Gráfica que representa la penetración acumulada en función del número de golpes acumulados para los respectivos datos. En este tipo de curvas se puede visibilizar el número de capas existentes representadas por rectas de diferentes pendientes, también se puede determinar el espesor de dichas capas. (Agreda, 2005)

**Imagen 03 – Curva PDC**



**Fuente:** Agreda, 2005



### 2.2.4.2 El Numero P.D.C.

Este número representa la penetración obtenida por golpe y se expresa en *mm/golpe*; es el valor de la pendiente de la curva PDC para la capa de suelo en estudio, mientras más vertical sea la gradiente, menor será la resistencia del suelo.

Asimismo, esta medida de penetración describe la resistencia promedio de un suelo a través de cierta profundidad alcanzada, la cual se determina como el trabajo realizado por el suelo para detener el cono de penetración, dividido entre la distancia de penetración. (Agreda, 2005)

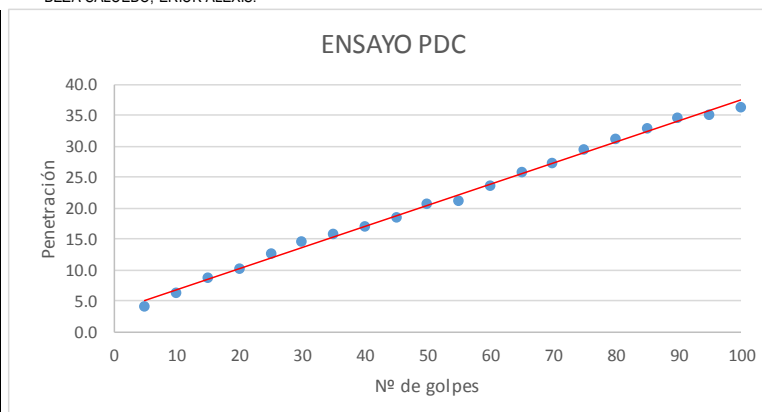
**Imagen 04** - Hoja de cálculo de Penetrómetro Dinámico de Cono

#### PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (ASTM D 69519)

##### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**PUNTO :** PUNTO - 02  
**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.26 m.  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.2              |
| 10          | 6.4              |
| 15          | 8.7              |
| 20          | 10.3             |
| 25          | 12.6             |
| 30          | 14.6             |
| 35          | 15.8             |
| 40          | 17.1             |
| 45          | 18.4             |
| 50          | 20.7             |
| 55          | 21.1             |
| 60          | 23.5             |
| 65          | 25.9             |
| 70          | 27.3             |
| 75          | 29.5             |
| 80          | 31.2             |
| 85          | 32.9             |
| 90          | 34.5             |
| 95          | 35.1             |
| 100         | 36.2             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{Nº de Golpes}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración                                     | Nº de golpes |      |
| 36.2  | 100          | 0.36 |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017



### 2.2.5 Granulometría

- ✓ El análisis granulométrico es la determinación de la gama de tamaños de partículas presentes en un suelo, expresados como un porcentaje del peso seco total (o masa). Se realiza el análisis por tamiz para tamaños de partículas mayores de 0.075 mm de diámetro. (Braja M. Das, 2013)
- ✓ La granulometría es cuando una muestra representativa de masa conocida de suelo se pasa a través de una serie de tamices estándar con aberturas cada vez más pequeñas y luego se mide la masa retenida en cada uno de los tamices; con este resultado puede calcularse el porcentaje de la masa de la muestra que pasa a través de cada tamiz para representarlo en función de la abertura correspondiente. (Peter L. Berry, David Reid, 1993)
- ✓ En los comienzos de la investigación de las propiedades de los suelos se creyó que las propiedades mecánicas dependían directamente de la distribución de las partículas constituyentes según sus tamaños. Solamente en suelos gruesos, cuya granulometría puede determinarse por mallas, la distribución por tamaños puede revelar algo de lo referente a las propiedades físicas del material; en efecto, la experiencia indica que los suelos gruesos bien graduados, o sea con amplia gama de tamaños, tienen comportamiento ingenieril más favorable. (Eulalio Juarez B., Alfonso Rico R., 1973)

### 2.2.6 Plasticidad

- ✓ En épocas recientes, han desarrollado otra interpretación del concepto plasticidad, fundándose en las características esfuerzo-deformación de los materiales. Cuando un material se sujeta a esfuerzos de tensión uniaxial, por ejemplo, su comportamiento mecánico está descrito por su relación esfuerzos-deformaciones, una hipótesis referente a su compresibilidad y un criterio de fluencia.

La forma de una curva esfuerzo-deformación depende, naturalmente, de las características del material con que se trabaje, pero la investigación ha permitido establecer algunos hechos comunes a muchos materiales. Por ejemplo, para esfuerzos lo suficientemente pequeños en cada caso, la



relación esfuerzo-deformación es reversible (comportamiento elástico); para valores mayores del esfuerzo, sin embargo, la relación se hace irreversible, teniéndose un comportamiento llamado plástico. (Eulalio Juarez B., Alfonso Rico R., 1973)

- ✓ La plasticidad es la propiedad que presentan los suelos de poder deformarse, hasta cierto límite, sin romperse. Por medio de ella se mide el comportamiento de los suelos en todas las épocas. Las arcillas presentan esta propiedad en grado variable. Para conocer la plasticidad de un suelo se hace uso de los límites de Atterberg quien por medio de ellos separó los cuatro estados de consistencia de los suelos coherentes.

Los mencionados límites son: límite líquido (LL), límite Plástico (LP) y límite de Contracción (LC.) y mediante ellos se puede dar una idea del tipo de suelo en estudio. Todos los límites de consistencia se determinan empleando suelo que pase la malla N° 40. La diferencia entre los valores del límite líquido (LL) y del límite plástico (LP) da el llamado índice Plástico (IP) del suelo.

Los límites; líquido y plástico dependen de la cantidad y tipo de arcilla del suelo, pero el índice plástico depende generalmente de la cantidad de arcilla.

Cuando no se puede determinar el límite plástico de un suelo se dice que es no plástico (NP), y en este caso el índice plástico se dice que es igual a cero. El índice de plasticidad indica el rango de humedad a través del cual los suelos con cohesión tienen propiedades de un material plástico. (Crespo Villalaz, 1976-1980)

## **2.2.7 Ensayo de relación de Soporte de California**

### **2.2.7.1 Definición de C.B.R.**

Se define como la relación entre la presión necesaria para que el pistón penetre en el suelo una determinada profundidad y la necesaria para conseguir en la misma penetración en una muestra patrón de grava machacada, expresada en tanto por ciento (%)



$$CBR = \frac{\textit{Presion en muestra}}{\textit{Presion en muestra patron}} \times 100$$

(Bañon Blazquez, Bevia Garcia, pág. 17)

Esta prueba fue originalmente desarrollada por el Departamento de Carreteras del Estado de California, actualmente es de uso muy extendido y el método de diseño en ella fundado quizás sirve para proporcionar más de la mitad de todos los pavimentos que se construyen actualmente en el mundo.

El Valor Relativo de Soporte se obtiene de una prueba de penetración, en la que el vástago se hace penetrar en un espécimen de suelo a razón de 0.127 cm/min (0.05 plg/min) (Alfonso Rico, Hermilo del Castillo, 1977, pág. 133)

Según la norma ASTM D 1883-07, el CBR es un ensayo de carga que usa un pistón metálico, de 0.5 pulgadas cuadradas de área, para penetrar desde la superficie de un suelo compactado en un molde metálico a una velocidad constante de penetración

Usualmente el número C.B.R., se basa en la relación de carga para una penetración de 2,5mm. (0.10"), sin embargo, si el valor de C.B.R. a una penetración de 5mm. (0.20") es mayor, el ensayo debe repetirse. Si en un segundo ensayo se produce nuevamente un valor de C.B.R. mayor de 5 mm de penetración, dicho valor será aceptado como valor del ensayo. Los ensayos de C.B.R. se hacen sobre muestras compactadas con un contenido de humedad óptimo, obtenido del ensayo de compactación PROCTOR. (Jose Fernando Osorio Marinez, Ana Nicely Gerena, 2011)

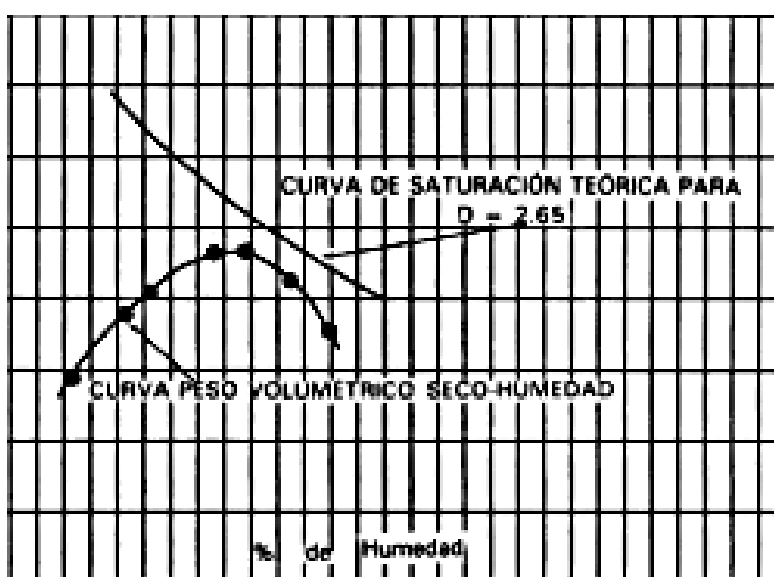
### **2.2.7.2 Compactación (Proctor).**

La compactación es el proceso mecánico por el cual se busca mejorar las características de resistencia y compresibilidad y esfuerzo a deformación de los mismos (Rico & Del Castillo, 1976, pág. 153).

En general, la compactación es la consolidación del suelo por la eliminación de aire, lo que requiere energía mecánica. El grado de compactación de un suelo se mide en términos de su peso unitario seco. Cuando se añade agua a la tierra durante la compactación, ésta actúa como agente suavizante sobre las partículas del suelo. Éstas se deslizan una sobre la otra y se mueven en una posición densamente empaquetadas. El peso unitario seco después de la compactación primero aumenta a medida que se incrementa el contenido de humedad (Braja M. Daz, 2013, pág. 91).

Pero no fue hasta 1933, año en que R. R. Proctor publicó sus investigaciones sobre este tema, cuando se conocieron los factores que intervienen en la compactación: Proctor encontró que aplicando cierta energía para compactarlo, el peso volumétrico obtenido varía con el contenido de humedad según una curva, en la cual se puede observar la existencia de un grado de humedad con el cual se obtiene el peso volumétrico máximo para ese suelo y esa energía compactada. (Crespo Villaraz, 2004)

**Imagen 05 – Curva de Ensayo Proctor**



**Fuente:** Crespo Villaraz, 2004



Entre las variables que afectan el proceso de compactación de los suelos son:

- La naturaleza de los suelos: estrechamente relacionado con la granulometría.
- El método de Compactación: en el laboratorio se pueden clasificar en compactación por impacto, por amasado y por aplicación de carga estática.
- La Energía Específica de Compactación: se refiere a la energía que se entrega al suelo por unidad de volumen al proceso mecánico de que se trate.

$$E_c = \frac{NnWh}{V}$$

$E_c$  = Energía específica

$N$  = Número de golpes del pistón compactador por cada una de las capas en que se acomoda el suelo en el molde de compactación.

$n$  = Número de capas.

$W$  = Peso del pistón compactador.

$h$  = Altura de caída del pistón.

$V$  = Volumen total del molde de compactación igual al volumen total del suelo.

(Rico & Del Castillo, 1976, págs. 156-157)

### a) Prueba Proctor

La prueba proctor se refiere a la determinación del peso por unidad de volumen de un suelo que ha sido compactado por un procedimiento definido para diferentes contenidos de humedad, esta prueba tiene por objeto:

Determinar el peso volumétrico seco máximo  $\gamma_{s\ max}$  que puede alcanzar un material, así como la humedad óptima  $w_0$  a que deberá hacerse la compactación (Crespo Villaraz, 2004, pág. 104)



$$\gamma_s = \frac{\gamma_h}{1 + \frac{w}{100}}$$

w = contenido de humedad en porcentaje

$\gamma_s$  = peso volumétrico seco ( $g/cm^3$ )

$\gamma_h$  = peso volumétrico húmedo ( $g/cm^3$ )

$$\gamma_h = \frac{P_h}{V_t}$$

$P_h$  = Peso del material húmedo compactado en el molde en (g)

$V_t$  = Volumen del molde en  $cm^3$





### a.1) Prueba Proctor Estándar

**Cuadro 01** – Especificaciones de la prueba proctor estándar.

| Especificaciones de la Prueba Proctor Estándar (Basadas en la Norma ASTM 698) |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Elemento  | Método A   | Método B   | Método C   |
| <b>Diámetro del Molde</b>   | 101.6 mm   | 101.6 mm   | 152.4 mm   |
| <b>Volumen del Molde</b>  | 943.3 $cm^3$   | 943.3 $cm^3$   | 2154 $cm^3$  |
| <b>Peso del Martillo</b>  | 24.4 N   | 24.4 N   | 24.4 N   |
| <b>Altura de caída del Martillo</b>   | 304.8 mm   | 304.8 mm   | 304.8 mm   |
| <b>Número de Golpes de Martillo por Capa</b>                                  | 25   | 25   | 25   |
| <b>Número de capas de Compactación</b>  | 3  | 3  | 3  |
| <b>Energía de Compactación</b>  | 591.3 $KN-m/m^3$   | 591.3 $KN-m/m^3$   | 591.3 $KN-m/m^3$   |
| <b>Suelo Utilizado</b>  | Porción que pasa el tamiz Nº 4 (4.57 mm). Puede ser utilizada si 20% o menos del peso del material es retenido en el tamiz Nº 4. | Porción que pasa el tamiz de 9.5 mm. Puede utilizarse si el suelo retenido en el tamiz Nº 4 es más 20% y 20% o menos del peso es retenido en el tamiz de 9.5 mm. | Porción que pasa el tamiz de 19 mm. Puede utilizarse si 20% del material es retenido en el tamiz de 9.5 mm y menos de 30% del peso es retenido en el tamiz de 19 mm. |

**Fuente:** Braja M. Daz, 2013



## a.2) Prueba Proctor Modificado

**Cuadro 02** – Especificaciones de la prueba proctor modificado.

| Especificaciones de la Prueba Proctor Estándar (Basadas en la Norma ASTM 1577) |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Elemento   | Método A   | Método B   | Método C   |
| <b>Diámetro del Molde</b>  | 101.6 mm   | 101.6 mm   | 152.4 mm   |
| <b>Volumen del Molde</b>   | 943.3 cm <sup>3</sup>  | 943.3 cm <sup>3</sup>  | 2154 cm <sup>3</sup>   |
| <b>Peso del Martillo</b>   | 44.5 N   | 44.5 N   | 44.5 N   |
| <b>Altura de caída del Martillo</b>  | 457.2 mm   | 457.2 mm   | 457.2 mm   |
| <b>Número de Golpes de Martillo por Capa</b>                                   | 25   | 25   | 56   |
| <b>Número de capas de Compactación</b>   | 5  | 5  | 5  |
| <b>Energía de Compactación</b>   | 2996 KN-m/m <sup>3</sup>   | 2996 KN-m/m <sup>3</sup>   | 2996 KN-m/m <sup>3</sup>   |
| <b>Suelo Utilizado</b>   | Porción que pasa el tamiz N° 4 (4.75 mm). Puede ser utilizada si 20% o menos del peso del material es retenido en el tamiz N° 4. | Porción que pasa el tamiz de 9.5 mm. Puede utilizarse si el suelo retenido en el tamiz N° 4 es más 20% y 20% o menos del peso es retenido en el tamiz de 9.5 mm. | Porción que pasa el tamiz de 19 mm. Puede utilizarse si 20% del material es retenido en el tamiz de 9.5 mm y menos de 30% del peso es retenido en el tamiz de 19 mm. |

**Fuente:** Braja M. Daz, 2013



### 2.2.7.3 Método C.B.R

El método CBR comprende los 3 ensayos siguientes:

- Determinación de la densidad y humedad.
- Determinación de las propiedades expansivas del material.
- Determinación de la resistencia a la penetración.

El comportamiento de los suelos varía de acuerdo a su grado de alteración (inalterado y alterado) y a su granulometría y características físicas (granulares, finos, poco plásticos). El método a seguir para determinar el CBR será diferente en cada caso.

A. Determinación del CBR de suelos perturbados y remoldados:

1. Gravas y arenas sin cohesión.
2. Suelos cohesivos, poco plásticos y poco expansivo.
3. Suelos cohesivos y expansivos.

B. Determinación del CBR de suelos inalterados.

C. Determinación del CBR in situ. (Chang Chang, págs. 11-12)

### 2.2.7.4 Determinación del C.B.R. de suelos remoldados ASTM D 1883

#### a) Equipo Para la Compactación

- Molde de diámetro= 6”, altura de 7” a 8” y un collarín de 2”.
- Disco espaciador de acero diámetro 5 15/16” y altura 2.5”
- Pisón Peso 10 lb. y altura de caída 18”.
- Trípode y extensómetro con aprox. 0.001”.
- Pesas de plomo anular de 5 libras c/u (2 pesas).

#### b) Equipo para la Prueba de Penetración

- Pistón sección circular diámetro = 2 pulg.
- Aparato para aplicar la carga: Prensa hidráulica. V= 0.05 pulg/min. Con anillo calibrado.



- Equipo misceláneo: balanza, horno, tamices, papel filtro, tanques para inmersión de muestra a saturar, cronómetro, extensómetros. (Chang Chang, pág. 13)

### **c) Preparación de la muestra**

Se procede como se indica en las normas mencionadas (Relaciones de peso unitario-humedad en los suelos, con equipo estándar o modificado). Cuando más del 75 % en peso de la muestra pase por el tamiz de 19.1 mm (3/4"), se utiliza para el ensayo el material que pasa por dicho tamiz. Cuando la fracción de la muestra retenida en el tamiz de 19.1 mm (3/4") sea superior a un 25% en peso, se separa el material retenido en dicho tamiz y se sustituye por una proporción igual de material comprendido entre los tamices de 19.1 mm (3/4") y de 4.75 mm (No. 4), obtenida tamizando otra porción de la muestra.

De la muestra así preparada se toma la cantidad necesaria para el ensayo de apisonado, más unos 5 kg por cada molde CBR.

- Se determina la humedad óptima y la densidad máxima por medio del ensayo de compactación elegido. Se compacta un número suficiente de especímenes con variación en su contenido de agua, con el fin de establecer definitivamente la humedad óptima y el peso unitario máximo. Dichos especímenes se preparan con diferentes energías de compactación. Normalmente, se usan la energía del Proctor Estándar, la del Proctor Modificado y una Energía Inferior al Proctor Estándar. De esta forma, se puede estudiar la variación de la relación de soporte con estos dos factores que son los que la afectan principalmente. Los resultados se grafican en un diagrama de contenido de agua contra peso unitario.
- Se determina la humedad natural del suelo mediante secado en estufa, según la norma MTC E 108.
- Conocida la humedad natural del suelo, se le añade la cantidad de agua que le falte para alcanzar la humedad fijada para el ensayo, generalmente la óptima determinada según el ensayo de compactación elegido y se mezcla íntimamente con la muestra (ASTM D1883, 2006, pág. 3)



#### **d) Inmersión**

Se coloca sobre la superficie de la muestra invertida la placa perforada con vástago, y, sobre ésta, los anillos necesarios para completar una sobrecarga tal, que produzca una presión equivalente a la originada por todas las capas de materiales que hayan de ir encima del suelo que se ensaya, la aproximación quedará dentro de los 2,27 kg (5,5 lb) correspondientes a una pesa. En ningún caso, la sobrecarga total será menor de 4,54 kg (10 lb).

Se toma la primera lectura para medir el hinchamiento colocando el trípode de medida con sus patas sobre los bordes del molde, haciendo coincidir el vástago del dial con el de la placa perforada. Se anota su lectura, el día y la hora. A continuación, se sumerge el molde en el tanque con la sobrecarga colocada dejando libre acceso al agua por la parte inferior y superior de la muestra. Se mantiene la probeta en estas condiciones durante 96 horas (4 días) "con el nivel de agua aproximadamente constante. Es admisible también un período de inmersión más corto si se trata de suelos granulares que se saturan de agua rápidamente y si los ensayos muestran que esto no afecta los resultados. Al final del período de inmersión, se vuelve a leer el deformímetro para medir el hinchamiento. Si es posible, se deja el trípode en su posición, sin moverlo durante todo el período de inmersión; no obstante, si fuera preciso, después de la primera lectura puede retirarse, marcando la posición de las patas en el borde del molde para poderla repetir en lecturas sucesivas. La expansión se calcula como un porcentaje de la altura del espécimen. • Después del periodo de inmersión se saca el molde del tanque y se vierte el agua retenida en la parte superior del mismo, sosteniendo firmemente la placa y sobrecarga en su posición. Se deja escurrir el molde durante 15 minutos en su posición normal y a continuación se retira la sobrecarga y la placa perforada. Inmediatamente se pesa y se procede al ensayo de penetración según el proceso del numeral siguiente. Es importante que no transcurra más tiempo que el indispensable desde cuando se retira la sobrecarga hasta cuando



vuelve a colocarse para el ensayo de penetración (MTC E 132-2000, 2000, págs. 5-6)

Los adobes, suelos orgánicos y algunos suelos cohesivos tienen expansiones muy grandes mayor al 10%.

Los especímenes son saturados por 96 horas, con una sobrecarga igual peso del pavimento que se utilizará en el campo pero en ningún caso será menor que 4.50 k. Es necesario durante este periodo tomar registros de expansión cada 24 horas y al final de la saturación tomar el porcentaje de expansión que es:

$$E = \frac{\text{Expansion}}{\text{Altura de la Muestra}} \times 100$$

(Chang Chang, págs. 19 - 21)

#### **e) Determinación de la Resistencia a la Penetración:**

Se aplica una sobrecarga que sea suficiente, para producir una intensidad de carga igual al peso del pavimento (con  $\pm 2.27$  kg de aproximación) pero no menor de 4.54 kg (10 lb). Para evitar el empuje hacia arriba del suelo dentro del agujero de las pesas de sobrecarga, es conveniente asentar el pistón luego de poner la primera sobrecarga sobre la muestra, Llévese el conjunto a la prensa y colóquese en el orificio central de la sobrecarga anular, el pistón de penetración y añada el resto de la sobrecarga si hubo inmersión, hasta completar la que se utilizó en ella. Se monta el dial medidor de manera que se pueda medir la penetración del pistón y se aplica una carga de 50N (5 kg) para que el pistón asiente. Seguidamente se sitúan en cero las agujas de los diales medidores, el del anillo dinamométrico, u otro dispositivo para medir la carga, y el de control de la penetración (**Cuadro 03**). Para evitar que la lectura de penetración se vea afectada por la lectura del anillo de carga, el control de penetración deberá apoyarse entre el pistón y la muestra o molde. (MTC E 132-2000, 2000, pág. 6)

Una vez asentado el pistón, se coloca en cero el extensómetro que mide la penetración y el dial del extensómetro también se coloca en cero.



Se hince el pistón en incrementos de 0.025” a la velocidad de 0.05”/ minuto y se leen las cargas totales que ha sido necesario aplicar hasta hincar el pistón 0.50 pulgada. (Chang Chang, pág. 24)

Se anotan las lecturas de la carga para las siguientes penetraciones.

**Cuadro 03 – Penetración**

| PENETRACIÓN |          |
|-------------|----------|
| Milímetros  | Pulgadas |
| 0.63        | 0.025    |
| 1.27        | 0.050    |
| 1.90        | 0.075    |
| 2.54        | 0.100    |
| 3.17        | 0.125    |
| 3.81        | 0.150    |
| 5.08        | 0.200    |
| 7.62        | 0.300    |
| 10.16       | 0.400    |
| 12.70       | 0.500    |

**Fuente:** MTC E 132-2000, 2000

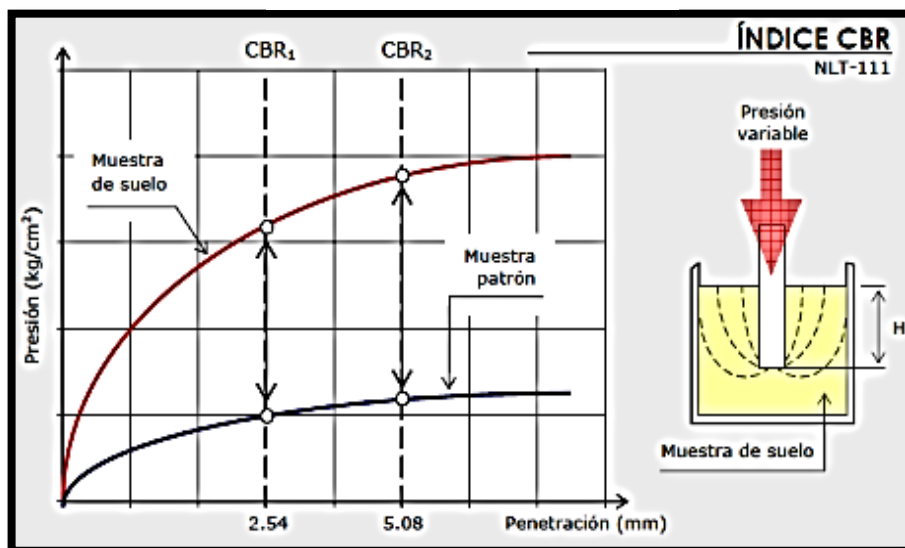
Una vez hincado el pistón hasta 0.50 pulgada, se suelta la carga lentamente; se retira el molde de la prensa y se quitan las pesas y la base metálica perforada. Finalmente se determina el contenido de humedad de la muestra. (Chang Chang, pág. 24).

#### **f) Calculo de CBR**

La presión de penetración, se calcula la presión aplicada por el penetrómetro y se dibuja la curva para obtener las presiones reales de penetración a partir de los datos de prueba; el punto cero de la curva se ajusta para corregir las irregularidades de la superficie, que afectan la forma inicial de la curva (MTC E 132-2000, 2000, pág. 8).

Generalmente se toman diversos pares de valores presión-penetración, construyéndose una gráfica como siguiente figura; en ella, se toman los valores correspondiente a una profundidad de 2.54 y 5.08 mm (0.1 y 0.2 pulgadas), comparándose con los de la muestra patrón para dichas profundidades (Bañon Blazquez, Bevia Garcia, pág. 18).

**Imagen 06 – Curva CBR**



**Fuente:** Bañon Blazquez, Bevia Garcia

Valor de la relación de soporte (índice resistente CBR). Se llama valor de la relación de soporte (índice CBR), al tanto por ciento de la presión ejercida por el pistón sobre el suelo, para una penetración determinada, en relación con la presión correspondiente a la misma penetración en una muestra patrón. Las características de la muestra patrón son las siguientes:

**Cuadro 04 – Características de la muestra patrón.**

| PENETRACIÓN |          | PRESIÓN           |        |                     |
|-------------|----------|-------------------|--------|---------------------|
| Mm          | Pulgadas | MN/m <sup>2</sup> | Kgf/cm | lb/plg <sup>2</sup> |
| 2.54        | 0.10     | 6.90              | 70.31  | 1,000               |
| 5.08        | 0.20     | 10.35             | 105.46 | 1,500               |

**Fuente:** MTC E 132-2000, 2000, págs. 9-10





## CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

### 3.1 Hipótesis

Buscar una correlación del número PDC con el CBR de laboratorio, en base a que mayor resistencia que ofrece el suelo a la penetración por parte del PDC, entonces mayor CBR se obtendrá del suelo en estudio

### 3.2 Operacionalización de variables

#### 3.2.1 Variable dependiente: (Ver Cuadro 05)

La correlación de CBR de laboratorio y el penetrómetro dinámico de cono (PDC).

- Correlación.

#### 3.2.2 Variable independiente (Ver Cuadro 06)

Evaluación de los parámetros de resistencia de sub-rasantes naturales (CBR de laboratorio) en suelos granulares

- Clasificación del suelo (AASHTO, SUCS).
- CBR de laboratorio.

**Cuadro 05** – Operacionalización de variable dependiente

| VARIABLE    | DEFINICIÓN   | DIMENSIONES        | INDICADORES  |
|-------------|--|--------------------|--------------|
| Correlación | La correlación estadística determina la relación o dependencia que existe entre las dos variables que intervienen en una distribución bidimensional. | Método estadístico | Cuantitativa |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



**Cuadro 06** – Operacionalización de variable independiente

| VARIABLE                       | DEFINICIÓN   | DIMENSIONES              | INDICADORES  |
|--------------------------------|--|--------------------------|--|
| <b>Clasificación de Suelos</b> | La clasificación de suelos es una categorización de tierras basada en características distintivas y en criterios de uso.                       | Propiedades físicas      | Granulometría<br>Plasticidad                             |
| <b>CBR de laboratorio</b>      | El CBR es un ensayo para evaluar la calidad de un material de suelo con base en su resistencia, medida a través de un ensayo de placa a escala | Parámetro de resistencia | Contenido de humedad<br>Máxima densidad seca<br>Esfuerzo |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

### 3.3 Diseño de la Investigación

Dada la naturaleza de la investigación, esta se puede clasificar como experimental.

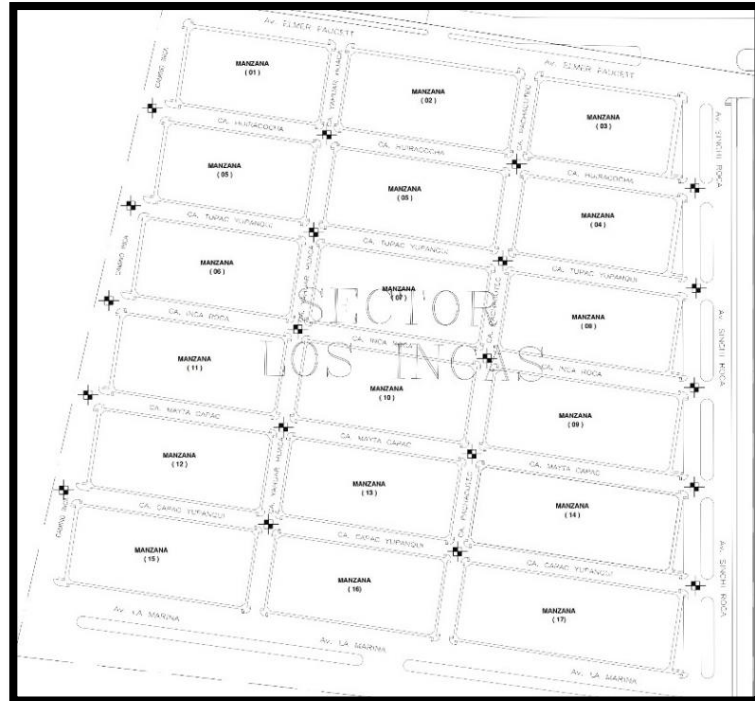
### 3.4 Unidad de estudio

La unidad de análisis estará conformado por calicatas de área de 1 x 1 m, necesarias para la obtención de los parámetros del suelo (Granulometría, Contenido de Humedad, Limite Liquido, Limite Plástico, CBR.)

### 3.5 Población

La población estará conformada por el suelo (terreno) del sector Los Incas parte alta del Distrito de Pacasmayo, según planos catastrales de la Provincia de Pacasmayo.

**Imagen 07** - Ubicación de los puntos en el plano catastral del sector Los Incas en el Distrito de Pacasmayo donde se aplicó el PDC.



**Fuente:** Municipalidad Distrital de Pacasmayo.

**Imagen 08** – Captura aérea del sector Los Incas.



**Fuente:** Google Earth.



### 3.5.1 Características

El terreno estará comprendido por la superficie que no albergue construcciones o estructuras civiles, es decir solo terreno que futuramente recibirá pavimentación.

### 3.6 Muestra (muestreo o selección)

#### 3.6.1 Determinación de la Muestra

La unidad muestral está representada por todo el sector Los Incas (5 ha.), dentro del cual se elegirá el terreno a muestrear (zonas viales) que estará representado en las intersecciones de las calles (20 intersecciones), en donde se aplicará el uso del Penetrómetro Dinámico de Cono PDC – ASTM 6951 que mide la razón de penetración en suelos para luego proceder a la extracción de calicatas, que de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales del Ministerio de Transporte y Comunicaciones MTC (edición 2016) sugiere que para ensayos de granulometría y compactación en suelos granulares se debe tomar muestras entre (20 – 40) Kg.

- Para el ensayo de granulometría de acuerdo a la norma ASTM D 422 se selecciona la cantidad en función al tamaño máximo de las partículas que para nuestro caso fueron menores o iguales a 2” (pulgadas), por lo cual seleccionamos 20 Kg.
- Para el ensayo de límite líquido de acuerdo a la norma ASTM D 4318 se seleccionó el material que pasa la malla N° 40 un total con un total que de acuerdo a la norma nos dice que se debe preparar entre 150 gr a 200 gr, se aplicó el método B, método del multipunto, por presentar un valor más exacto.
- Para el ensayo de límite plástico de acuerdo a la norma ASTM D 4318 se tomó 20 gr de muestra, para luego formar hilos de 3.2 mm sobre una placa de vidrio.
- Para el ensayo de relación de densidad - humedad (proctor modificado) de acuerdo a la norma ASTM D 1557 presenta tres métodos de evaluación (A, B, C) para nuestro caso se aplicó el método C (cuando más del 20% del



material se retiene en el tamiz 3/8” y menos del 30% de peso es retenido en el tamiz de 3/4”) para este caso la norma ASTM D 1557 sugiere que se debe de requerir un aproximado de 29 kg.

- Para el ensayo de Valor Relativo de Soporte (CBR) de acuerdo a la norma ASTM D1883 nos indica que se debe de preparar 3 moldes de 5 Kg a 5.5 Kg cada uno por lo tanto usamos unos 17 kg de muestra de suelo.

### 3.6.2 Diseño de Contrastación:

En esta investigación se realizó un diseño **Pre-experimental**, donde se aplicó el uso del PDC (Penetrómetro Dinámico de Cono) representados por los niveles de estudio de  $a_1$  y los estudios del laboratorio representados  $b_1$ ; donde se aplicó los estudios de granulometría, plasticidad, proctor y CBR de cada punto especificado de la zona (calicata). La matriz de diseño está representada por la siguiente tabla:

**Cuadro 07** – Diseño de contrastación

|  |                          |       |
|--|--------------------------|-------|
| <b>USO DEL PDC<br/>(Penetrómetro<br/>Dinamico de<br/>Cono)</b> | <b>ESTUDIO DE SUELOS</b> |       |
|  | $a_1$                    | $b_1$ |
|  | $a_1 b_1$                |       |

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

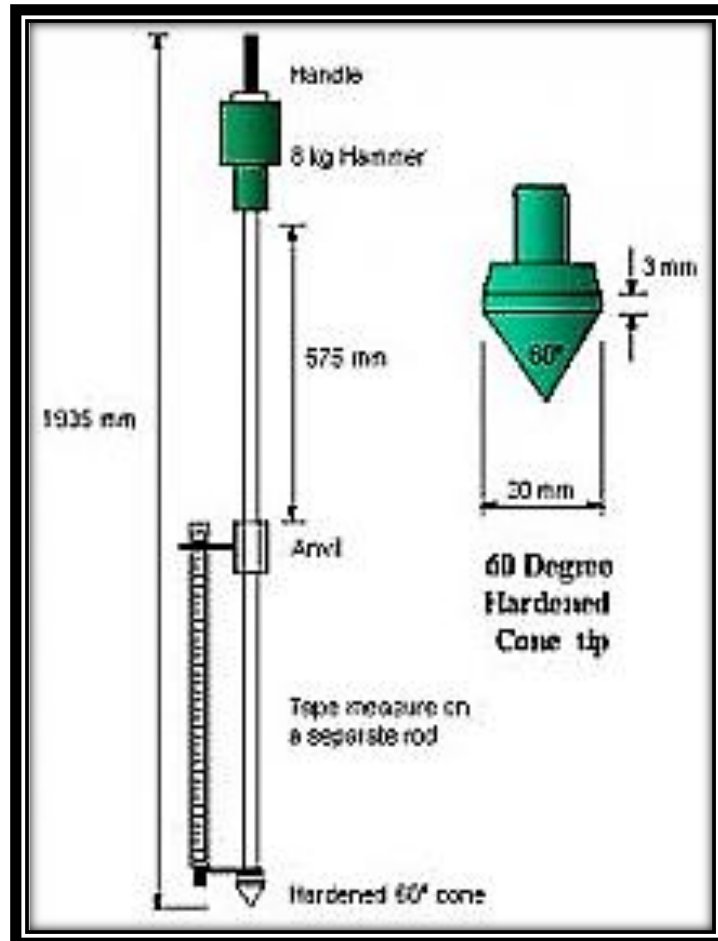
## 3.7 Técnicas, Instrumentos y Recolección de Datos

### 3.7.1 Fabricación del Instrumento

#### 3.7.1.1 Características del Instrumento

El penetrómetro dinámico de cono fue diseñado en Sudáfrica por Van Heerden, para la evaluación estructural de suelos, para ello presentó uso de un instrumento que consistía en un martillo de 8 Kg, una caída de 575 mm y una punta cónica a 60°.

**Imagen 09** – Muestra del instrumento PDC utilizado en Sudáfrica



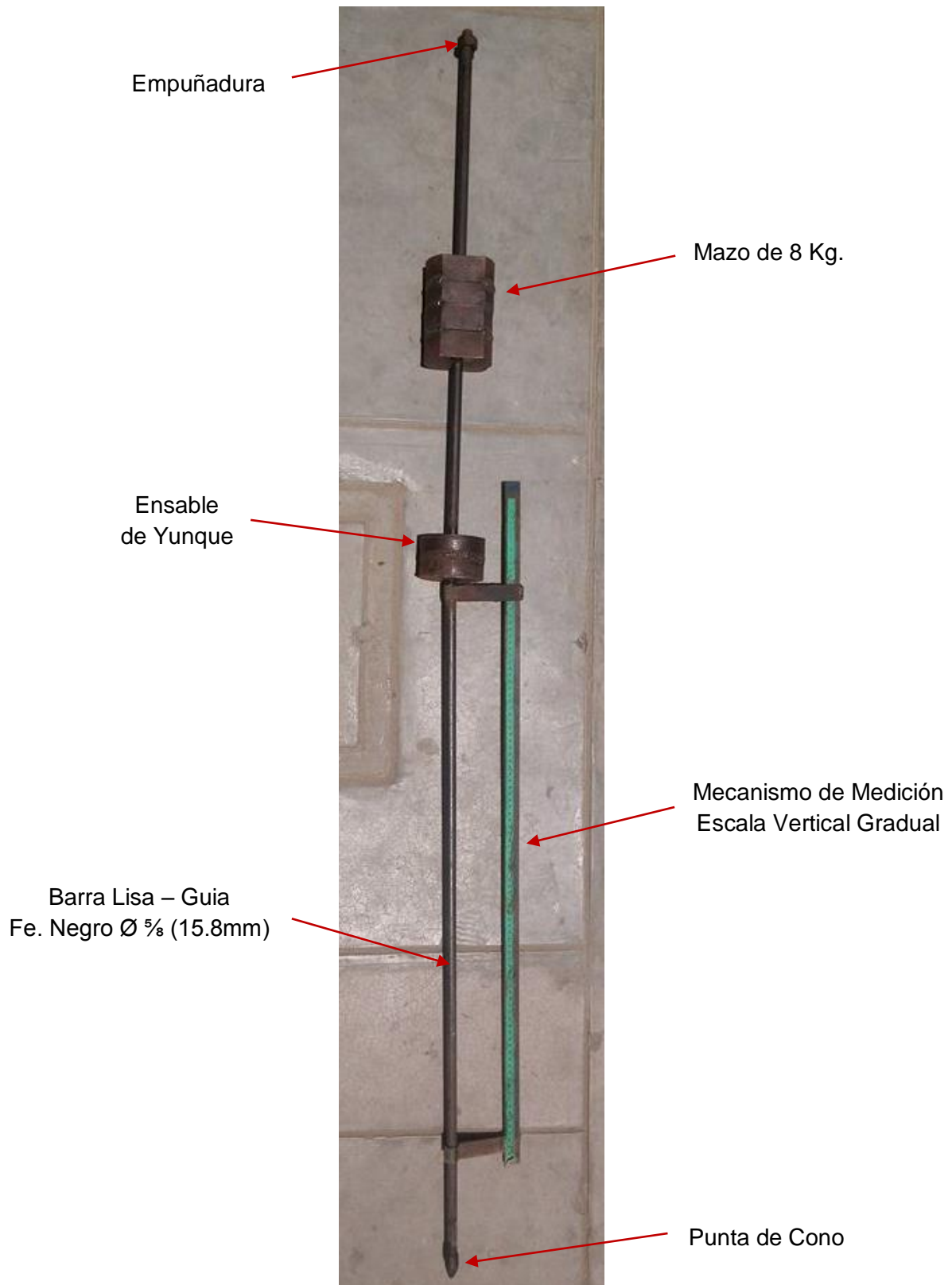
Que posteriormente es normalizado por la Sociedad Americana de Ensayos de Materiales ASTM en el 2003, bajo la designación ASTM D6951.

**Imagen 10** – Piezas del equipo PDC.



**Fuente:** Norma ASTM D 6951-03

**Foto 01** – Equipo Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC)



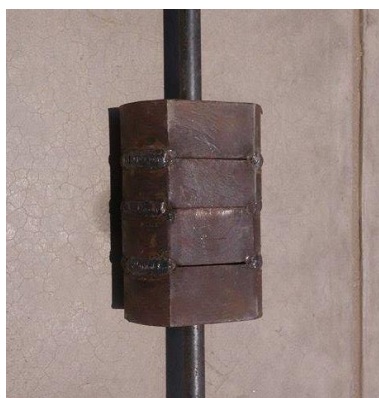
**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



Empuñadura



Ensemble de Yunque



Mazo de 8 Kg.



Punta de Cono

**Fuente:** *Elaboración propia, 2017.*

### 3.7.1.2 Adquisición de los Materiales

El material idóneo para la fabricación del instrumento es el acero, pero dado a la amplia gama de aceros disponibles se tiene que optar por la adquisición de un material que esté disponible en nuestra región, para lograr un equilibrio entre costo, calidad y disponibilidad. Se tuvo que realizar un estudio del mercado local (Pacasmayo) para la adquisición de los materiales adecuados, para ello se consultó en ferreterías, recicladoras y talleres mecánicos de piezas de acero, en el cuadro 08 se expone las actividades realizadas.

Para la fabricación del equipo PDC ASTM-D6951 se optó por adquirir las varillas de acero liso 5/8" (16 mm) de las ferreterías, para la adquisición y fabricación del cabezal cónico se optó por los talleres mecánicos que con recomendación de los operadores de torno (torneros) que por experiencia conocen la dureza de los materiales, nos recomendaron que esta no debe





ser de acero dulce sino de un acero de alta resistencia, el cual se ira moldeando y templando hasta alcanzar las medidas de acuerdo a la norma ASTM-D6951.

### 3.7.1.3 Fabricación de las piezas

**Cuadro 08 – Centros de proporción de acero.**

| Centro de proporción de Acero  | Adquisición del material  |
|--|---|
| <p><b>Ferreterías</b></p> <p>En el sector (Pacasmayo) representa la mayor fuente de distribución de varillas de acero con sus especificaciones técnicas dando a conocer sus características y calidad.</p>   | <p>Si</p> <p>Acero liso de diámetro de 5/8” para la construcción de varillas.</p>                               |
| <p><b>Recicladoras de Piezas de Acero</b></p> <p>Presentan una amplia gama de piezas de aceros de diversos tamaños procedentes de maquinarias, el inconveniente radica la poca precisión de origen, especificaciones, la calidad y condiciones de conservación de los materiales.</p>    | <p>No</p>   |
| <p><b>Talleres Mecánicos</b></p> <p>Representan ser centros de producción de piezas de acero acabadas para maquinaria, con el uso de tornos su trabajo se centra en dar forma a piezas de acero de alta resistencia para maquinarias que van a ser sometidas de desgaste (fricción).</p> | <p>Si</p> <p>Acero procedente de piezas de maquinarias; útil para la fabricación del cabezal cónico de 60°.</p> |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

### a) Martillo (8 Kg)

Para la fabricación de esta pieza no se tiene en cuenta la forma geométrica, pero esta debe de ser de forma regular, su peso debe ser de 8 kg con una precisión de 0.1 gr, para ello se empezó por seleccionar el material de acero de forma cilíndrica de un diámetro de 12 cm por una altura de 15 cm, en el medio se procedió a realizar un agujero en el medio de diámetro de 17.5 mm.

Las irregularidades que presentaba en su superficie fueron moldeadas con ayuda de un torno hasta alcanzar el peso deseado.

**Foto 03** – Perforación al martillo con uso de un taladro para el eje guía.



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

### b) Cabezal Cónico de 60°

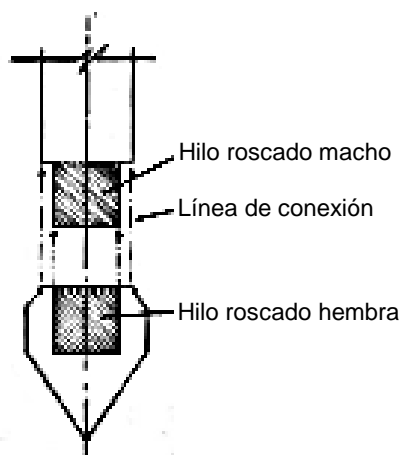
Para la fabricación de esta pieza se empezó con la selección del material procedente de una pieza de maquinaria de alta resistencia para luego proceder al trabajo en torno, la pieza cónica debe de tener un ángulo de 60° como manda la norma además de un acople de hilo de rosca hembra.

**Foto 04** – Fabricación del cabezal de 60° en torno.



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

**Imagen 13** – Detalle esquemático del cabezal de 60° y el acople de hilo de rosca hembra



**Fuente:** Norma ASTM D 6951-03

### c) Varilla Guía

La fabricación de esta pieza consistió en la adquisición de la varilla de acero liso de diámetro de 5/8” (16 mm) para luego ser llevado al taller mecánico que donde se procedió al corte hasta alcanzar las medidas establecidas en la norma ASTM D6951 y por medio de trabajo en torno se procedió a la elaboración del hilo de rosca.

**Foto 05** – Elaboración de los hilos de rosca en el eje guía.



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

**Foto 06** – Varilla A y Varilla B



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

#### d) Yunque de Acople

Esta pieza de acople sirve para unir las varillas A y B de (diámetro 5/8”), además de soportar el impacto del martillo de 8 Kg y transmitirlo a la varilla B que es la que se introduce en el suelo. Para su proceso de elaboración fue similar a la elaboración del martillo.

#### 3.7.2 Aplicación del Penetrómetro Dinámico de Cono.

Utilizamos y aplicamos el Penetrómetro Dinámico de cono (PDC) en varias intersecciones de calles del Sector Los Incas Parte Alta Pacasmayo que fue nuestra unidad de análisis, al realizar el ensayo en cada punto obtenemos datos de pendiente (N, D o DC) en mm/golpes con el que de acuerdo a cualquier formulación se puede obtener el valor de CBR in situ, también obtuvimos muestras de suelo para trasladarlas a laboratorio y obtener sus propiedades físicas.

**Foto 07** – Aplicación del PDC en nuestra unidad de análisis.



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

### 3.7.3 Extracción de muestras

La extracción de muestra la obtuvimos del mismo punto donde aplicamos el Penetrómetro Dinámico de Cono que fue en las intersecciones de las calles del Sector Los Incas, para ello hicimos calicatas de 0.80 x 0.80 de área y de altura tuvimos como referencia el desplazamiento vertical del PDC.

**Foto 08** – Extracción de muestras mediante calicatas en cruces viales.



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

### 3.7.4 Ensayo Granulométrico ASTM D 422

- Se inició a cuartear la muestra y observar de qué tamaño son las partículas más grandes.
- Se procedió a la toma de muestra, de acuerdo a la norma ASTM debe ser una cantidad mayor o igual a 20 Kg.
- Luego seleccionamos las mallas 2", 1 ½", 1", ¾", 3/8", N°4, N°10, N°20, N°40, N°80, N°100 y N°200.
- Se encajó los tamices en orden descendiente para proceder al tamizado mecánico.
- Se utilizó las mallas 2", 1 ½", 1", ¾", 3/8", N°4 para el tamizado de la parte gruesa hasta llegar a tamizar los 20 Kg y posteriormente pesamos las cantidades retenidas en cada malla.
- Para la parte fina que paso la malla N°4 se tomó una fracción chica, que de acuerdo a la norma, fue de más de 300 gr la cual será tamizada.



- Después se procedió a pesar las cantidades retenidas en cada malla; la cantidad retenida en la malla N°200 se sometió a un lavado para eliminar las partículas muy finas.
- Posteriormente las cantidades obtenidas fueron corregidas por un factor de corrección.

$$A = \frac{W_1}{W_2} B$$

A = masa del incremento de la medida sobre la base de la muestra total.

W1 = masa de la fracción más fina que la malla de 4,75 mm (N° 4) en la muestra total.

W2 = masa de la porción reducida de material más fino que la malla de 4,75 mm (N° 4) efectivamente tamizada.

B = masa del incremento en la porción reducida tamizada.

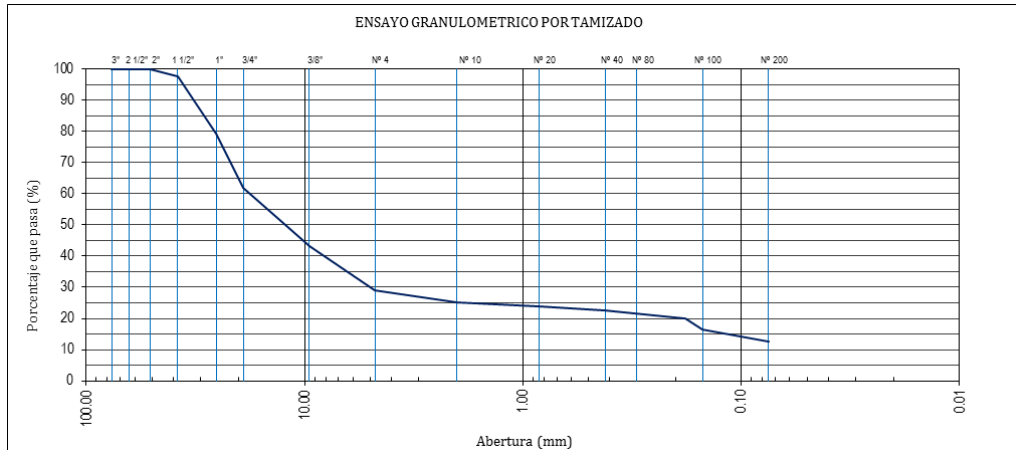
- Con la recolección de datos se procedió a los cálculos para la elaboración de las curvas granulométricas haciendo uso del cuadro 09.

**Cuadro 09 – Datos para análisis granulométrico**

| Datos del Ensayo                  |          |            |       |                       |                                |                                      |                            |
|-----------------------------------|----------|------------|-------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|                                   | Tamiz    |            |       | Peso Retenido<br>(gr) | Porcentaje<br>Retenido Parcial | Porcentaje Retenido<br>Acumulado (%) | Porcentaje que<br>Pasa (%) |
|                                   | Malla    | Abert.(mm) | Serie |                       |                                |                                      |                            |
| PESO INICIAL: 37269.0 g.          | 3"       | 76.200     | 32854 | 0.0                   | 0.0                            | 0.0                                  | 100.0                      |
| PESO FRACCIÓN 1013.9 g.           | 2"       | 50.800     | 33708 | 0.0                   | 0.0                            | 0.0                                  | 100.0                      |
|                                   | 1 1/2"   | 38.100     | 42260 | 847.4                 | 2.3                            | 2.3                                  | 97.7                       |
| SUCS: GC-GM gc-gm                 | 1"       | 25.400     | 42774 | 6840.9                | 18.4                           | 20.6                                 | 79.4                       |
| AASHTO: A-1-a(0)                  | 3/4"     | 19.050     | 46118 | 6569.2                | 17.6                           | 38.3                                 | 61.7                       |
|                                   | 3/8"     | 9.500      | 42967 | 6950.1                | 18.6                           | 56.9                                 | 43.1                       |
| %W 2.84 %Grava: 70.9              | N° 4     | 4.750      | 34993 | 5228.1                | 14.0                           | 70.9                                 | 29.1                       |
| L.L 15.3 %Arena: 16.4             | N° 10    | 2.000      | 45806 | 1454.0                | 3.9                            | 74.8                                 | 25.2                       |
| I.P. 4.68 %Finos: 12.7            | N° 20    | 0.840      | 45149 | 481.9                 | 1.3                            | 76.1                                 | 23.9                       |
|                                   | N° 40    | 0.420      | 43661 | 463.6                 | 1.2                            | 77.4                                 | 22.6                       |
| D <sub>10</sub> : 0.02 Cu: 808.19 | N° 80    | 0.180      | 34874 | 1020.9                | 2.7                            | 80.1                                 | 19.9                       |
| D <sub>30</sub> : 4.97 Cc: 62.75  | N° 100   | 0.150      | 34875 | 1262.9                | 3.4                            | 83.5                                 | 16.5                       |
| D <sub>60</sub> : 17.85           | N° 200   | 0.075      | 44659 | 1420.8                | 3.8                            | 87.3                                 | 12.7                       |
|                                   | < N° 200 |            |       | 2061.9                | 5.5                            | 92.8                                 | 7.2                        |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

**Imagen 15** – Gráfica de curva granulométrica en escala semilogarítmica



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

Finalmente con los porcentajes que pasa y las aberturas de las mallas en milímetros se procede al cálculo del coeficiente de uniformidad ( $C_u$ ) y el coeficiente de curvatura ( $C_c$ )

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$$

**Foto 09** – Tamizado de la muestra utilizando las mallas 2", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", N°4



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



**Foto 10** – Tamizado de la muestra utilizando las mallas 2”, 1 ½”, 1”, ¾”, 3/8”, N°4



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

### 3.7.5 Ensayos de Plasticidad ASTM D4318

#### 3.7.5.1 Ensayos de Límite Líquido.

- Se aplicó el método A (método del multipunto)
- Separamos suelo pasante a la malla N° 40 conforme el mínimo indicado en la norma ASTM-D4318 en una vasija de evaporación y añadimos una pequeña cantidad de agua para mezclarlo con la ayuda de la espátula hasta que el color sea uniforme. La consistencia de la pasta debe ser plástica.
- Calibramos la Copa de Casagrande, esto se hace con un bloque de metal patrón para ajustar la altura de caída de la copa (calibre).
- Colocamos una pequeña cantidad de masa en la parte central de la copa de Casagrande y se nivela a la superficie.
- Luego pasamos el ranurador por el centro de la copa para cortar en dos la pasta de suelo, la ranura debe apreciarse claramente y tener un espesor de 12.7 mm (1/2”); la mayor profundidad del suelo en la copa debe ser igual a la altura de la cabeza de calador según ASTM.
- Pusimos en movimiento la cazuela con ayuda de la manivela.



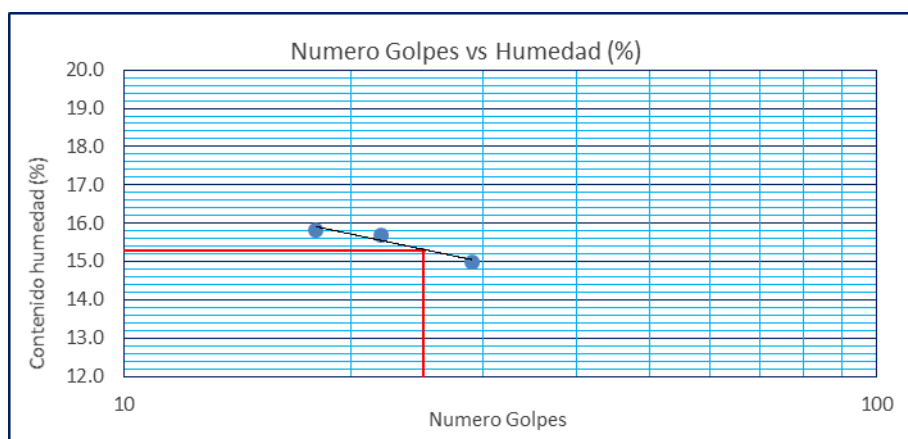
- Registramos la cantidad de golpes cuando se cierra la ranura y tomamos una muestra de la parte central para la determinación del contenido de humedad.
- Con el registro de datos (3 ensayos) se procedió a la elaboración de la gráfica y determinación del límite líquido a los 25 golpes, por medio de interpolación.

**Cuadro 10** – Recolección de datos para análisis de límite líquido

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 1     | 2     | 3     |
| Numero de Golpes   | 18    | 22    | 29    |
| Peso tarro + suelo humedo (gr.)                              | 58.73 | 32.74 | 28.77 |
| Peso tarro+suelo seco (gr.)                                  | 56.2  | 31.92 | 28.01 |
| Peso del Agua (gr)   | 2.53  | 0.82  | 0.76  |
| Peso del tarro (gr)  | 40.22 | 26.69 | 22.94 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 15.98 | 5.23  | 5.07  |
| Humedad (%)  | 15.83 | 15.68 | 14.99 |
| Límite Líquido (%)   | 0.00  |       |       |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

**Imagen 16** – Gráfica de curva de límite plástico en escala semilogarítmica



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

**Foto 08** – Preparación de muestra con agua



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Foto 09** – Ranurado de la muestra (espesor 12.7 mm).



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Foto 10** – Ejecución de golpes hasta que cierre la ranura



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Foto 11** – Secado de muestras en el horno a 110°C



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

### 3.7.5.2 Ensayo de Limite Plástico.

- Tomamos aproximadamente 20 gr de muestra preparada para el ensayo de límite líquido.
- Luego separamos bolitas de suelo y moldeamos en forma de elipsoide, a continuación lo rodamos con los dedos de la mano sobre una superficie lisa, con una presión necesaria para formar cilindros.
- El rollito debe ser adelgazado en cada movimiento hasta que su diámetro sea de 3.2 mm (1/8”), la prueba se continuó hasta que el rollito empezó a rajarse y tendió a desmoronarse.

**Foto 12** – Elaboración de los hilos de 3.2 mm



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Foto 13** – Secado en horno de los hilos de 3.2 mm



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

### 3.7.6 Ensayo de Proctor ASTM D1557

- Primero tomamos una cantidad de suelo y tamizamos por la malla N° 4, 3/4” y 3/8”, como notamos que más del 20% en peso del material se retiene en el tamiz 3/8” y menos de 30% en peso es retenido en el tamiz 3/4” pues aplicamos y utilizamos el Método “C” según la norma ASTM D-1557.
- Luego de saber el método a emplear separamos aproximadamente 30 kg de muestra para tamizarlo por las mallas ya mencionadas y realizar 4 ensayos para obtener 4 puntos de variedad.
- Con los porcentajes obtenidos de la primera cantidad tamizada, separamos cantidades en relación a los 30 kg tamizados y homogenizamos la muestra.
- A la muestra homogenizada con contenido de humedad natural la sometimos a un primer ensayo que fue nuestro primer dato.
- Posteriormente a la cantidad de mezcla se le fue añadiendo agua aleatoriamente (2%, 3.5% y 5%) y homogenizamos nuestra mezcla para luego someterla a ensayo con cada porcentaje de agua; según nuestro método de uso (Método C) compactaremos con 56 golpes por 5 capas.
- Luego de tener el material compactado dentro del molde, pesábamos la muestra y con el volumen de cada muestra se lograba obtener la densidad de las muestras compactadas.
- Luego de determinar su peso, se tomaba una porción de material para obtener su contenido de humedad de cada muestra de ensayo.

- En gabinete nuestro propósito es hallar la máxima densidad seca bajo un contenido de humedad óptimo que se obtiene por interpolación de los 4 datos de los ensayos.

**Foto 14** – Tamizado de muestra con las mallas n° 4, 3/4” y 3/8”



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Foto 15** – Separación de material en bandejas.



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Foto 16** – Compactación de material dentro del molde



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

### 3.7.7 Ensayo de Valor Relativo de Soporte (CBR) ASTM D1883

- Se procede a seleccionar la muestra, después de haber sido realizado el ensayo de proctor modificado ASTM D1557 que nos permite hallar el máximo peso unitario seco a un contenido de humedad óptimo, dado que el ensayo proctor modificado nos presenta 3 métodos (A, B, C) en base a criterios de granulometría, para nuestro caso procedió con el método C, por consiguiente el molde a usarse fue el molde de diámetro de 154.2 mm y altura de 177.8 mm.
- Se procedió a preparar 3 muestras de 5 Kg cada una, luego de haber sido pasado por los tamices de acuerdo al método C. Se tamizo una cantidad mayor de 15 Kg, para nuestro caso tamizamos una cantidad de 17 Kg a 18 Kg.
- Se determina el contenido de humedad en estufa mediante la norma MTC y se procede a agregar el agua faltante hasta alcanzar el contenido de humedad óptimo que se determinó en el ensayo proctor modificado ASTM D1557.
- Los 3 especímenes a elaborarse en los moldes, deben presentar 5 capas con diferentes grados de compactación, por medio del uso de un martillo que proporciona una energía de compactación de  $2696 \text{ KN} - \text{m}/\text{m}^3$ . Los



especímenes se preparan en el siguiente orden: el primero a 56 golpes por capa, el segundo a 26 golpes por capa y finalmente el tercero a 12 golpes por capa, cada uno con su contenido de humedad óptimo determinado en el ensayo proctor modificado.

- Después de la compactación se retira el collarín y se enraza la superficie del espécimen, además se procede a retirar la base del molde y se invierte para colocarle un papel filtro entre la base y el molde para luego volverlo a armar.
- Se procede a tomar sus pesos después de haber realizado el procedimiento anterior.
- Posteriormente, se realiza la inversión y se colocan sobre el espécimen los anillos de 2.27 Kg (5.5 lb) cada uno, que se encargan de generar la sobrecarga, la norma nos manda que el peso de sobrecarga debe ser mayor a 4.54 Kg, además de que se coloca un trípode y un deformímetro en el molde que se van a encargar de medir el hinchamiento de la muestra, se toma una primera lectura
- Los especímenes son sumergidos por un periodo de 96 horas (4 días), además de que se toma una segunda lectura del deformímetro.
- Se retira el molde para dejarlo escurrir por un periodo de 15 minutos pero sin que se retire la sobrecarga.
- Se procede a la penetración, por medio del equipo de penetración CBR, a una velocidad de penetración uniforme de 1.27 milímetros por minuto, se anotan las lecturas de carga para las siguientes penetraciones:
- Con la recolección de datos se procede a la elaboración de la curva de CBR.



**Foto 17** – Saturación de la muestra por 96 horas junto al deformímetro



*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Foto 18** – Penetración de la muestra a una velocidad uniforme de 1.27 milímetros por minuto

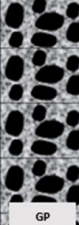


*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

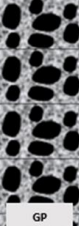
## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 Perfil Estratigráfico de las Calicatas

|  |
|--|
| <p><b>TESIS :</b> EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.</p> <p><b>INTEGRANTES:</b> CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br/>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO</p> <p><b>CALICATA:</b> C - 1</p> |
|--|

| TIPO DE EXPLORACIÓN  | PROFUNDIDAD (m) | ESPEOSR | MUESTRA | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|--|-----------------|---------|---------|--|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO   |                 |         |         | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GP | A-1-b(0) | 2.84                     | 15.28              | 10.60               | 4.68                      |
|  |                 | -0.50   | 0.50    | M - 1  |   |          |                          |                    |                     |                           |
| NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |                 |         |         |  |   |          |                          |                    |                     |                           |



|  |
|--|
| <p><b>TESIS :</b> EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.</p> <p><b>INTEGRANTES:</b> CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br/>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO</p> <p><b>CALICATA:</b> C - 2</p> |
|--|

| TIPO DE EXPLORACIÓN  | PROFUNDIDAD (m) | ESPEOSR | MUESTRA | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|--|-----------------|---------|---------|--|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO   |                 |         |         | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GP | A-2-4(0) | 3.43                     | 22.64              | 14.95               | 7.69                      |
|  |                 | -0.50   | 0.50    | M - 1  |   |          |                          |                    |                     |                           |
| NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |                 |         |         |  |   |          |                          |                    |                     |                           |


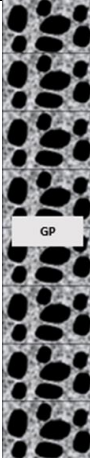
“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 3   |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA   | CLASIFICACIÓN SUCS  | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|---|---|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | <br>M - 1 | Grava mal graduada con presencia de limo color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP - GM, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GP | A-1-b(0) | 3.23                     | 16.9               | NP                  | NP                        |
|                            |                 |         |   |   |  |          |                          |                    |                     |                           |



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 4   |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA  | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|--|--|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | <br>M - 1 | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GP | A-2-4(0) | 3.49                     | 24.81              | 15.40               | 9.41                      |
|                            |                 |         |  |  |   |          |                          |                    |                     |                           |



“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 5   |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m)  | ESPEOSOR | MUESTRA   | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|--|----------|---|--|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50  | 0.50     | M - 1<br> | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | GP<br> | A-2-4(0) | 2.78                     | 20.35              | 13.07               | 7.28                      |
|                            | NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |          |   |  |  |          |                          |                    |                     |                           |


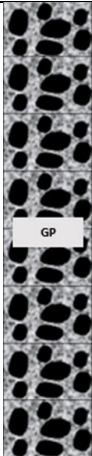
|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 6   |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m)  | ESPEOSOR | MUESTRA  | CLASIFICACIÓN SUCS  | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|--|----------|--|---|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50  | 0.50     | M - 1<br> | Grava mal graduada con presencia de limo color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP - GM, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | GP<br> | A-1-b(0) | 3.10                     | 18.37              | 15.29               | 3.08                      |
|                            | NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |          |  |   |   |          |                          |                    |                     |                           |


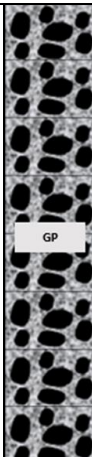
“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 7   |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPEOSR | MUESTRA   | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|---|--|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | <br>M - 1 | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GP | A-2-4(0) | 2.72                     | 25.82              | 18.09               | 7.73                      |
|                            |                 |         |   |  |  |          |                          |                    |                     |                           |

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 8   |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPEOSR | MUESTRA  | CLASIFICACIÓN SUCS  | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|--|---|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | <br>M - 1 | Grava mal granulada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP-GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GP | A-2-4(0) | 3.46                     | 22.42              | 15.08               | 7.34                      |
|                            |                 |         |  |   |   |          |                          |                    |                     |                           |

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|              |   |
|--------------|---|
| TESIS :      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| INTEGRANTES: | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| UBICACIÓN:   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| CALICATA:    | C - 9   |

| TIPO DE EXPLORACIÓN  | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|--|-----------------|---------|---------|--|---------|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO   |                 |         | M - 1   | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP-GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") |         | A-1-b(0) | 3.01                     | 18.02              | 13.61               | 4.41                      |
|  |                 | -0.50   | 0.50    |  |         |          |                          |                    |                     |                           |
| NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |                 |         |         |  |         |          |                          |                    |                     |                           |


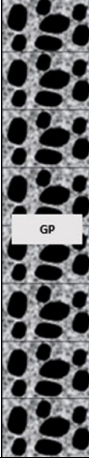
|              |   |
|--------------|---|
| TESIS :      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| INTEGRANTES: | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| UBICACIÓN:   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| CALICATA:    | C - 10  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN  | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|--|-----------------|---------|---------|--|---------|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO   |                 |         | M - 1   | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP-GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") |         | A-2-4(0) | 6.39                     | 28.3               | 18.81               | 9.49                      |
|  |                 | -0.50   | 0.50    |  |         |          |                          |                    |                     |                           |
| NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |                 |         |         |  |         |          |                          |                    |                     |                           |


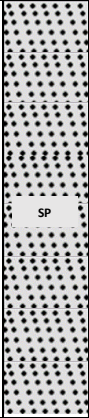
“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|              |   |
|--------------|---|
| TESIS :      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| INTEGRANTES: | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| UBICACIÓN:   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| CALICATA:    | C - 11  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m)  | ESPOSOSR | MUESTRA   | CLASIFICACIÓN SUCS  | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|--|----------|---|---|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50  | 0.50     | M - 1<br> | Grava mal graduada con presencia de limo color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP-GM, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") |  | A-1-a(0) | 6.52                     | 20.00              | 16.76               | 3.24                      |
|                            | NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |          |   |   |  |          |                          |                    |                     |                           |



|              |   |
|--------------|---|
| TESIS :      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| INTEGRANTES: | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| UBICACIÓN:   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| CALICATA:    | C - 12  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m)  | ESPOSOSR | MUESTRA  | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|--|----------|--|--|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50  | 0.50     | M - 1<br> | Arena mal graduada color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura SP, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") |  | A-1-a(0) | 3.42                     | 20.90              | 16.72               | 4.18                      |
|                            | NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |          |  |  |   |          |                          |                    |                     |                           |


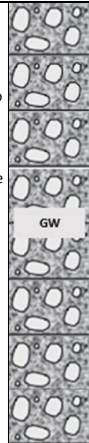
“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 13  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA   | CLASIFICACIÓN SUCS  | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|---|---|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | M - 1<br> | Grava mal granulada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP-GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GP | A-2-4(0) | 4.10                     | 24.9               | 16.72               | 8.18                      |
|                            |                 |         |   |   |  |          |                          |                    |                     |                           |

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 14  |



| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA  | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|--|--|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | M - 1<br> | Grava bien granulada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GW - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GW | A-1-a(0) | 3.08                     | 22.80              | 18.21               | 4.59                      |
|                            |                 |         |  |  |   |          |                          |                    |                     |                           |





“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 15  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m)  | ESPOSOR | MUESTRA   | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|--|---------|---|--|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50  | 0.50    | M - 1<br> | Grava mal graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GP-GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | GP<br> | A-2-4(0) | 5.54                     | 25.7               | 16.20               | 9.5                       |
|                            | NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |         |   |  |  |          |                          |                    |                     |                           |



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 16  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m)  | ESPOSOR | MUESTRA  | CLASIFICACIÓN SUCS  | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|--|---------|--|---|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50  | 0.50    | M - 1<br> | Grava bien graduada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura GW-GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | GW<br> | A-2-4(0) | 5.60                     | 25.00              | 15.61               | 9.39                      |
|                            | NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREATICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |         |  |   |   |          |                          |                    |                     |                           |



“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 17  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA   | CLASIFICACIÓN SUCS  | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|---|---|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | M - 1<br> | Grava bien granulada con presencia de limo color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GW - GM, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GW | A-1-a(0) | 3.36                     | 21.7               | 17.88               | 3.82                      |
|                            |                 |         |   |   |  |          |                          |                    |                     |                           |


|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>TESIS :</b>      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| <b>INTEGRANTES:</b> | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| <b>UBICACIÓN:</b>   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| <b>CALICATA:</b>    | C - 18  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN        | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA  | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|----------------------------|-----------------|---------|--|--|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO | -0.50           | 0.50    | M - 1<br> | Grava bien granulada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GW - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GW | A-2-4(0) | 5.7                      | 30.78              | 22.86               | 7.92                      |
|                            |                 |         |  |  |   |          |                          |                    |                     |                           |


“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



|              |   |
|--------------|---|
| TESIS :      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| INTEGRANTES: | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| UBICACIÓN:   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| CALICATA:    | C - 19  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN  | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO  | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|--|-----------------|---------|---------|--|--|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO   | -0.50           | 0.50    | M - 1   | Grava bien granulada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GW - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GW | A-2-4(0) | 5.11                     | 31.30              | 21.47               | 9.83                      |
|  |                 |         |         |  |  |          |                          |                    |                     |                           |
| NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |                 |         |         |  |  |          |                          |                    |                     |                           |

|              |   |
|--------------|---|
| TESIS :      | EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO. |
| INTEGRANTES: | CHAVEZ CHAVEZ JOHN CHRISTIAN<br>DEZA SALCEDO ERICK ALEXIS   |
| UBICACIÓN:   | SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO   |
| CALICATA:    | C - 20  |

| TIPO DE EXPLORACIÓN  | PROFUNDIDAD (m) | ESPOSOR | MUESTRA | CLASIFICACIÓN SUCS   | SIMBOLO   | AASHTO   | CONTENIDO DE HUMEDAD % W | LIMITE LIQUIDO (%) | LIMITE PLASTICO (%) | INDICE DE PLASTICIDAD (%) |
|--|-----------------|---------|---------|--|---|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO   | -0.50           | 0.50    | M - 1   | Grava bien granulada con presencia de arcilla color ocre, clasificado según SUCS con nomenclatura doble GW - GC, con presencia de partículas de 4.75 mm a 38 mm (1 1/2") | <br>GW | A-2-4(0) | 4.73                     | 31.60              | 21.26               | 10.34                     |
|  |                 |         |         |  |   |          |                          |                    |                     |                           |
| NAF. NO SE PRESENTO NIVEL DE AGUA FREÁTICA A LOS 0.50 m DE PROFUNDIDAD |                 |         |         |  |   |          |                          |                    |                     |                           |

#### 4.1.1 Resultado de la caracterización de las Muestras (calicatas)

**Cuadro 11 – Cuadro resumen de las características de las muestras**

| Ubicación Calicata | Provincia Pacasmayo, Distrito de Pacasmayo, Parte Alta los Incas |               |          |                      |                             |       |       |                                 |   |                    | P.D.C. (cm/gp/psd) | C.B.R. de Laboratorio (%) |
|--------------------|--|---------------|----------|----------------------|-----------------------------|-------|-------|---------------------------------|---|--------------------|--------------------|---------------------------|
|                    | Profundidad (m)  | Calsificación |          | Humedad Natural (W%) | Límites de Consistencia (%) |       |       | Optimo Contenido de Humedad (%) | Maxima densidad seca (p/cm <sup>3</sup> ) | P.D.C. (cm/gp/psd) |                    |                           |
|                    |  | SUCS          | AASHTO   |                      | LL                          | L.P.  | I.P.  |                                 |   |                    |                    |                           |
| 1                  | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-1-b(0) | 2.84                 | 15.28                       | 10.60 | 4.68  | 7.70                            | 2.19                                      | 0.48               | 50.50              |                           |
| 2                  | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 3.43                 | 22.64                       | 14.95 | 7.69  | 8.00                            | 2.16                                      | 0.36               | 60.00              |                           |
| 3                  | 0.00-0.50  | GP-GM         | A-1-b(0) | 3.23                 | 16.90                       | NP    | NP    | 6.30                            | 2.17                                      | 0.40               | 66.00              |                           |
| 4                  | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 3.49                 | 24.81                       | 15.4  | 9.41  | 7.50                            | 2.21                                      | 0.36               | 74.00              |                           |
| 5                  | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 2.78                 | 20.35                       | 13.07 | 7.28  | 8.20                            | 2.14                                      | 0.35               | 65.00              |                           |
| 6                  | 0.00-0.50  | GP-GM         | A-1-b(0) | 3.10                 | 18.37                       | 15.29 | 3.08  | 7.30                            | 2.17                                      | 0.25               | 62.00              |                           |
| 7                  | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 2.72                 | 25.82                       | 18.09 | 7.73  | 8.00                            | 2.20                                      | 0.28               | 87.50              |                           |
| 8                  | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 3.46                 | 22.42                       | 15.08 | 7.34  | 7.80                            | 2.18                                      | 0.28               | 70.00              |                           |
| 9                  | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-1-b(0) | 3.01                 | 18.02                       | 13.61 | 4.41  | 7.60                            | 2.16                                      | 0.37               | 62.80              |                           |
| 10                 | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 6.39                 | 28.30                       | 18.81 | 9.49  | 8.60                            | 2.19                                      | 0.18               | 89.30              |                           |
| 11                 | 0.00-0.50  | GP-GM         | A-1-a(0) | 6.52                 | 20.00                       | 16.76 | 3.24  | 7.10                            | 2.15                                      | 0.50               | 51.00              |                           |
| 12                 | 0.00-0.50  | SP            | A-1-a(0) | 3.42                 | 20.90                       | 16.72 | 4.18  | 7.70                            | 2.16                                      | 0.30               | 58.70              |                           |
| 13                 | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 4.10                 | 24.90                       | 16.72 | 8.18  | 6.20                            | 2.20                                      | 0.26               | 72.50              |                           |
| 14                 | 0.00-0.50  | GW-GC         | A-1-a(0) | 3.08                 | 22.80                       | 18.21 | 4.59  | 7.30                            | 2.19                                      | 0.32               | 65.00              |                           |
| 15                 | 0.00-0.50  | GP-GC         | A-2-4(0) | 5.54                 | 25.70                       | 16.2  | 9.5   | 9.07                            | 2.15                                      | 0.30               | 77.00              |                           |
| 16                 | 0.00-0.50  | GW-GC         | A-2-4(0) | 5.60                 | 25.00                       | 15.61 | 9.39  | 8.40                            | 2.18                                      | 0.33               | 65.00              |                           |
| 17                 | 0.00-0.50  | GW-GM         | A-1-a(0) | 3.36                 | 21.70                       | 17.88 | 3.82  | 7.90                            | 2.19                                      | 0.29               | 68.00              |                           |
| 18                 | 0.00-0.50  | GW-GC         | A-2-4(0) | 5.70                 | 30.78                       | 22.86 | 7.92  | 7.00                            | 2.21                                      | 0.20               | 78.50              |                           |
| 19                 | 0.00-0.50  | GW-GC         | A-2-4(0) | 5.11                 | 31.30                       | 21.47 | 9.83  | 7.20                            | 2.18                                      | 0.35               | 66.00              |                           |
| 20                 | 0.00-0.50  | GW-GC         | A-2-4(0) | 4.73                 | 31.60                       | 21.26 | 10.34 | 8.00                            | 2.15                                      | 0.30               | 65.50              |                           |

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*



## 4.2 Determinación de la Ecuación de Correlación

### 4.2.1 Regresión Lineal

Se utilizan para: analizar datos bivariados con la finalidad de determinar si un ajuste lineal es adecuado, calcular la ecuación de la recta si es adecuado, y usar esta ecuación con el fin de hacer inferencias respecto de la relación entre ambas cantidades (Navidi, 2006, pág. 475)

#### 4.2.1.1 Recta de mínimos Cuadrados

Las cantidades  $\beta_0$  y  $\beta_1$  se llaman coeficientes de mínimos cuadrados. El coeficiente  $\beta_1$  representa la pendiente de la recta de mínimos cuadrados, y el coeficiente  $\beta_0$ , el intercepto de la recta de mínimos cuadrados (Navidi, 2006, pág. 495)

$$y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$$

#### 4.2.1.2 Calculo de la Pendiente de la Recta de Mínimos Cuadrados ( $\beta_1$ )

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

#### 4.2.1.3 Calculo del Intercepto de la Recta de Mínimos Cuadrados ( $\beta_1$ )

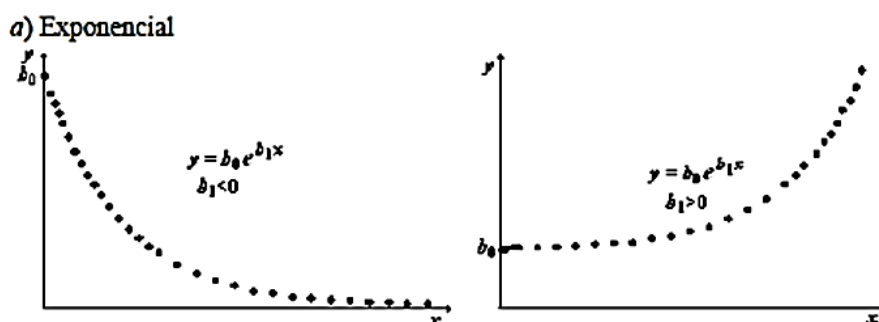
$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

#### 4.2.1.4 Calculo de $r^2$

$$r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 - \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

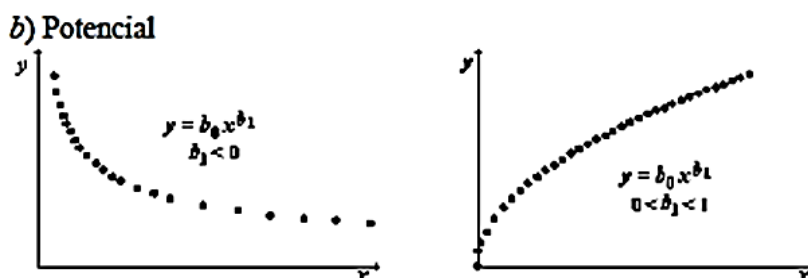
#### 4.2.2 Modelos de Ecuaciones de Regresión No Lineal (intrincadamente Lineales)

Imagen 17 – Modelos de ecuaciones de regresión no lineal – Exponencial.



Fuente: Walpole, Myres, & Myres, 2004

Imagen 18 – Modelos de ecuaciones de regresión no lineal – Potencial.



Fuente: Walpole, Myres, & Myres, 2004

Cuadro 12 – Transformación de ecuaciones de regresión a forma lineal simple.

| Forma Funcional que Relaciona Y con X | Transformación Apropia                                | Forma Lineal Simple   |
|---------------------------------------|---|---|
| Potencial $Y = aX^\beta$              | $Y'' = \log(Y)$<br>$X'' = \log(X)$<br>$a'' = \log(a)$ | Regresión de $Y''$ con $X''$<br><br>$Y'' = a'' + \beta X''$ |
| Exponencial $Y = ae^{\beta X}$        | $Y'' = \ln(Y)$<br>$a'' = \ln(a)$                      | Regresión de $Y''$ con X<br><br>$Y'' = a'' + \beta X$       |

Fuente: Walpole, Myres, & Myres, 2004



## 4.2.3 Correlación de variables

### 4.2.3.1 Modelo Lineal

#### a) Determinación de la Ecuación Lineal

**Cuadro 13** – Determinación de la ecuación lineal.

| Y = C.B.R. de Laboratorio | X = P.D.C. | $x_i - \bar{x}$ | $y_i - \bar{y}$   | $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ | $(x_i - \bar{x})^2$ |
|---------------------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 50.50                     | 0.48       | 0.16            | -17.22            | -2.70                            | 0.02                |
| 60.00                     | 0.36       | 0.04            | -7.72             | -0.29                            | 0.00                |
| 66.00                     | 0.40       | 0.08            | -1.72             | -0.13                            | 0.01                |
| 74.00                     | 0.36       | 0.04            | 6.29              | 0.23                             | 0.00                |
| 65.00                     | 0.35       | 0.03            | -2.72             | -0.07                            | 0.00                |
| 62.00                     | 0.25       | -0.07           | -5.72             | 0.42                             | 0.01                |
| 87.50                     | 0.28       | -0.04           | 19.79             | -0.85                            | 0.00                |
| 70.00                     | 0.28       | -0.04           | 2.29              | -0.10                            | 0.00                |
| 62.80                     | 0.37       | 0.05            | -4.92             | -0.23                            | 0.00                |
| 89.30                     | 0.18       | -0.14           | 21.59             | -3.09                            | 0.02                |
| 51.00                     | 0.50       | 0.18            | -16.72            | -2.96                            | 0.03                |
| 58.70                     | 0.30       | -0.02           | -9.02             | 0.21                             | 0.00                |
| 72.50                     | 0.26       | -0.06           | 4.79              | -0.30                            | 0.00                |
| 65.00                     | 0.32       | 0.00            | -2.72             | 0.01                             | 0.00                |
| 77.00                     | 0.30       | -0.02           | 9.29              | -0.21                            | 0.00                |
| 65.00                     | 0.33       | 0.01            | -2.72             | -0.02                            | 0.00                |
| 68.00                     | 0.29       | -0.03           | 0.28              | -0.01                            | 0.00                |
| 78.50                     | 0.20       | -0.12           | 10.79             | -1.33                            | 0.02                |
| 66.00                     | 0.35       | 0.03            | -1.72             | -0.05                            | 0.00                |
| 65.50                     | 0.30       | -0.02           | -2.22             | 0.05                             | 0.00                |
| 67.72                     | 0.32       |                 | <b>SUMATORIA:</b> | -11.42                           | 0.12                |
| <b>PROMEDIO:</b>          |            |                 |                   |                                  |                     |

$$\hat{\beta}_1 = -95.45978933$$

$$\hat{\beta}_0 = 98.54851195$$

$$\text{CBR} = -95.46\text{PDC} + 98.548$$

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



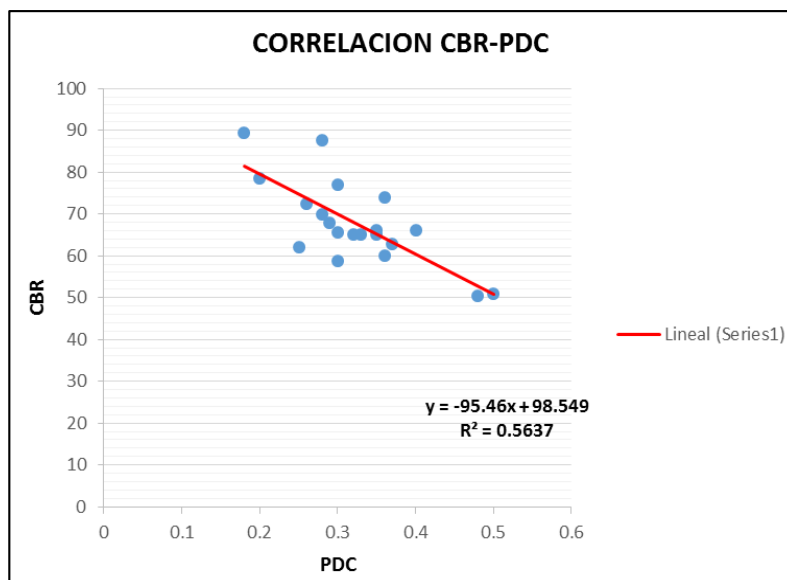
**b) Determinación del Valor de confiabilidad  $r^2$**

**Cuadro 14 – Determinación del valor de confiabilidad.**

| $\hat{y}$        | $(y_i - \bar{y})^2$ | $(y_i - \hat{y}_i)^2$ |
|------------------|---------------------|-----------------------|
| 52.73            | 296.36              | 4.96                  |
| 64.18            | 59.52               | 17.49                 |
| 60.36            | 2.94                | 31.76                 |
| 64.18            | 39.50               | 96.39                 |
| 65.14            | 7.37                | 0.02                  |
| 74.68            | 32.66               | 160.86                |
| 71.82            | 391.45              | 245.89                |
| 71.82            | 5.22                | 3.31                  |
| 63.23            | 24.16               | 0.18                  |
| 81.37            | 465.91              | 62.96                 |
| 50.82            | 279.39              | 0.03                  |
| 69.91            | 81.27               | 125.66                |
| 73.73            | 22.90               | 1.51                  |
| 68.00            | 7.37                | 9.00                  |
| 69.91            | 86.21               | 50.27                 |
| 67.05            | 7.37                | 4.19                  |
| 70.86            | 0.08                | 8.21                  |
| 79.46            | 116.32              | 0.91                  |
| 65.14            | 2.94                | 0.74                  |
| 69.91            | 4.91                | 19.45                 |
| <b>SUMATORIA</b> | 1933.85             | 843.80                |
| $r^2 =$          |                     | 0.56366746            |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

**Imagen 19 – Correlación CBR – PDC (Ecuación Lineal).**



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.





### 4.2.3.2 Modelo No Lineal

#### a) Determinación de la Ecuación No Lineal

**Cuadro 15 – Determinación de la ecuación no lineal.**

| Y = C.B.R. de Laboratorio | x = P.D.C. | $y' = \log(y)$ | $x' = \log(x)$ | $x_i - \bar{x}$ | $y_i - \bar{y}$   | $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ | $(x_i - \bar{x})^2$ |
|---------------------------|------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| 50.50                     | 0.48       | 1.70           | -0.32          | 0.18            | -0.12             | -0.0227                          | 0.0341              |
| 60.00                     | 0.36       | 1.78           | -0.44          | 0.06            | -0.05             | -0.0029                          | 0.0036              |
| 66.00                     | 0.40       | 1.82           | -0.40          | 0.11            | -0.01             | -0.0007                          | 0.0111              |
| 74.00                     | 0.36       | 1.87           | -0.44          | 0.06            | 0.04              | 0.0026                           | 0.0036              |
| 65.00                     | 0.35       | 1.81           | -0.46          | 0.05            | -0.01             | -0.0006                          | 0.0023              |
| 62.00                     | 0.25       | 1.79           | -0.60          | -0.10           | -0.03             | 0.0033                           | 0.0097              |
| 87.50                     | 0.28       | 1.94           | -0.55          | -0.05           | 0.12              | -0.0057                          | 0.0024              |
| 70.00                     | 0.28       | 1.85           | -0.55          | -0.05           | 0.02              | -0.0009                          | 0.0024              |
| 62.80                     | 0.37       | 1.80           | -0.43          | 0.07            | -0.03             | -0.0020                          | 0.0051              |
| 89.30                     | 0.18       | 1.95           | -0.74          | -0.24           | 0.12              | -0.0301                          | 0.0582              |
| 51.00                     | 0.50       | 1.71           | -0.30          | 0.20            | -0.12             | -0.0240                          | 0.0410              |
| 58.70                     | 0.30       | 1.77           | -0.52          | -0.02           | -0.06             | 0.0011                           | 0.0004              |
| 72.50                     | 0.26       | 1.86           | -0.59          | -0.08           | 0.03              | -0.0028                          | 0.0067              |
| 65.00                     | 0.32       | 1.81           | -0.49          | 0.01            | -0.01             | -0.0001                          | 0.0001              |
| 77.00                     | 0.30       | 1.89           | -0.52          | -0.02           | 0.06              | -0.0012                          | 0.0004              |
| 65.00                     | 0.33       | 1.81           | -0.48          | 0.02            | -0.01             | -0.0003                          | 0.0005              |
| 68.00                     | 0.29       | 1.83           | -0.54          | -0.03           | 0.01              | -0.0002                          | 0.0012              |
| 78.50                     | 0.20       | 1.89           | -0.70          | -0.20           | 0.07              | -0.0134                          | 0.0383              |
| 66.00                     | 0.35       | 1.82           | -0.46          | 0.05            | -0.01             | -0.0003                          | 0.0023              |
| 65.50                     | 0.30       | 1.82           | -0.52          | -0.02           | -0.01             | 0.0002                           | 0.0004              |
| <b>PROMEDIO:</b>          |            | <b>1.83</b>    | <b>-0.50</b>   |                 | <b>SUMATORIA:</b> | <b>-0.1008</b>                   | <b>0.2236</b>       |

$$\hat{\beta}_1 = -0.450761104$$

$$\hat{\beta}_0 = 1.599264132$$

$$Y' = -0.451x' + 1.599$$

$$CBR = 39.743PDC - 0.451$$

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



**b) Determinación del Valor de confiabilidad  $r^2$**

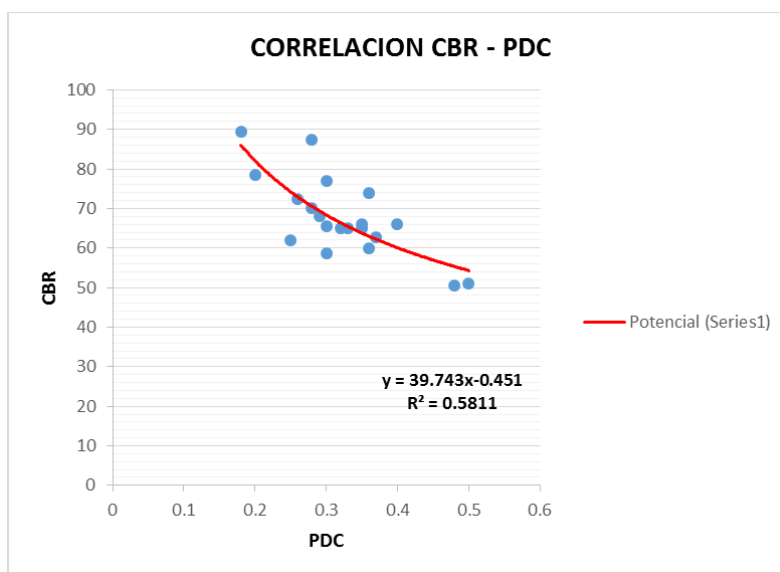
**Cuadro 16 – Determinación del valor de confiabilidad.**

| $\hat{y}$        | $(y_i - \bar{y})^2$ | $(y_i - \hat{y}_i)^2$ |
|------------------|---------------------|-----------------------|
| 1.74             | 0.0151              | 0.00156               |
| 1.80             | 0.0023              | 0.00044               |
| 1.78             | 0.0000              | 0.00169               |
| 1.80             | 0.0019              | 0.00492               |
| 1.80             | 0.0002              | 0.00007               |
| 1.87             | 0.0011              | 0.00611               |
| 1.85             | 0.0134              | 0.00878               |
| 1.85             | 0.0004              | 0.00001               |
| 1.79             | 0.0008              | 0.00002               |
| 1.93             | 0.0155              | 0.00026               |
| 1.73             | 0.0141              | 0.00074               |
| 1.83             | 0.0033              | 0.00438               |
| 1.86             | 0.0012              | 0.00001               |
| 1.82             | 0.0002              | 0.00009               |
| 1.83             | 0.0036              | 0.00267               |
| 1.82             | 0.0002              | 0.00001               |
| 1.84             | 0.0000              | 0.00008               |
| 1.91             | 0.0047              | 0.00038               |
| 1.80             | 0.0000              | 0.00022               |
| 1.83             | 0.0001              | 0.00035               |
| <b>SUMATORIA</b> | <b>0.0782</b>       | <b>0.03275</b>        |

$R^2 = 0.581071748$

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

**Imagen 20 – Correlación CBR – PDC (Ecuación no Lineal).**



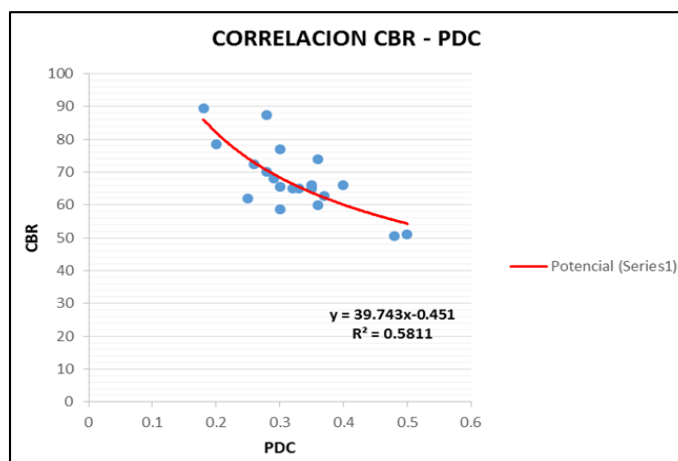
*Fuente: Elaboración propia, 2017.*



## CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

- Bajo los modelos matemáticos por el cual se analizaron los datos de PDC con el CBR de laboratorio se determinó que el modelo no lineal (potencial) presenta un mayor grado de confiabilidad debido a que presenta un  $R^2$  igual a 0.5811.

**Imagen 20** – Correlación CBR – PDC (Ecuación no Lineal).



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

- Comparación de CBR obtenido de laboratorio vs CBR de la ecuación hallada mediante PDC.

**Cuadro 17** – Comparación de CBR de laboratorio vs CBR con la ecuación obtenida por PDC.

| CBR DE LABORATORIO (%) | CBR CON LA ECUACION DE CORRELACION (%) |
|------------------------|--|
| 50.50                  | 55.34                                  |
| 60.00                  | 63.00                                  |
| 66.00                  | 60.08                                  |
| 74.00                  | 63.00                                  |
| 65.00                  | 63.81                                  |
| 62.00                  | 74.27                                  |
| 87.50                  | 70.57                                  |
| 70.00                  | 70.57                                  |
| 62.80                  | 62.23                                  |
| 89.30                  | 86.13                                  |
| 51.00                  | 54.33                                  |
| 58.70                  | 68.40                                  |
| 72.50                  | 72.96                                  |
| 65.00                  | 66.44                                  |
| 77.00                  | 68.40                                  |
| 65.00                  | 65.53                                  |
| 68.00                  | 69.46                                  |
| 78.50                  | 82.13                                  |
| 66.00                  | 63.81                                  |
| 65.50                  | 68.40                                  |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



- Las muestras (calicatas) usadas en los ensayos presentan una granulometría semejante, siendo en su mayoría gravas con presencia de finos (arcillas o limos).

**Cuadro 18** – Granulometrías de las muestras extraídas de nuestra unidad de análisis.

| Calicata | Profundidad (m) | Calsificación |          |
|----------|-----------------|---------------|----------|
|          |                 | SUCS          | AASHTO   |
| 1        | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-1-b(0) |
| 2        | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 3        | 0.00 - 0.50     | GP-GM         | A-1-b(0) |
| 4        | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 5        | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 6        | 0.00 - 0.50     | GP-GM         | A-1-b(0) |
| 7        | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 8        | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 9        | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-1-b(0) |
| 10       | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 11       | 0.00 - 0.50     | GP-GM         | A-1-a(0) |
| 12       | 0.00 - 0.50     | SP            | A-1-a(0) |
| 13       | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 14       | 0.00 - 0.50     | GW-GC         | A-1-a(0) |
| 15       | 0.00 - 0.50     | GP-GC         | A-2-4(0) |
| 16       | 0.00 - 0.50     | GW-GC         | A-2-4(0) |
| 17       | 0.00 - 0.50     | GW-GM         | A-1-a(0) |
| 18       | 0.00 - 0.50     | GW-GC         | A-2-4(0) |
| 19       | 0.00 - 0.50     | GW-GC         | A-2-4(0) |
| 20       | 0.00 - 0.50     | GW-GC         | A-2-4(0) |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

- Las calicatas fueron hechas a una profundidad de 50cm, previo de una limpieza de la superficie antes de emplear el equipo, pero debido a que se trataba de un suelo gravoso lo cual ofrecía resistencia a penetración por parte del equipo las lecturas registradas fueron bajas, no obstante la norma ASTM-D-6951 nos dice que el equipo se puede emplear en suelos que presenten una granulometría máxima de 2”.



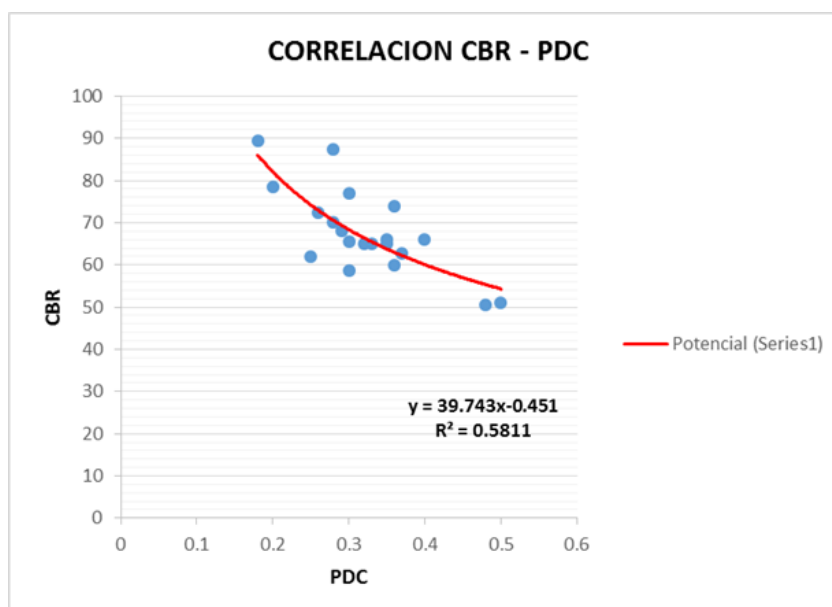
- Se optó por realizar una correlación de PDC con CBR de laboratorio, ya que el CBR de laboratorio es un ensayo utilizado para la evaluación de resistencia en suelos, pese a que todas las muestras son alteradas por el ensayo proctor, sin embargo todas las muestras pasan por el mismo proceso mecánico de tamizado, compactación e inmersión; por ello la presente investigación buscó determinar una ecuación con cierto grado de confiabilidad.



## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

- La fabricación de un PDC casero es más económica que el costo referencial a la de fábrica realizado con acero liso negro, ya que se obtiene un ahorro de un 69% en costo total aproximadamente. (Ver anexo – Análisis de costos PDC ASTM D 6951).
- Los análisis de granulometría y plasticidad realizados en laboratorio nos indica que el suelo es gravoso con presencia de partículas finas limo arcillosos de baja plasticidad, por lo tanto es un suelo estable ya que tiene una baja deformación, ofreciendo una gran resistencia al PDC en campo (Ver anexo – Análisis granulométrico ASTM D 422).
- Los valores CBR que se han calculado con la fórmula de correlación, muestran una confiabilidad de  $R^2$  igual a 0.58 para una ecuación no lineal (potencial), que de acuerdo a la estadística, para que una ecuación de correlación sea aceptable debe presentar una confiabilidad mayor o igual a de  $R^2$  igual a 0.75, por lo tanto nuestra ecuación no está en ese rango y no sería confiable su uso. (Ver Imagen 20)

**Imagen 20** – Correlación CBR – PDC (Ecuación no Lineal).



**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



- Las gráficas elaboradas con la recopilación de datos obtenidos en campo con el PDC muestran una clara tendencia lineal, lo que nos indica que tenemos un solo estrato en estudio (Ver anexo – Penetrómetro dinámico de Cono ASTM D 6951).
- El CBR más confiable a utilizar en nuestra unidad de análisis es el de laboratorio, dado que este presenta una variación de  $\pm 42\%$  (Ver cuadro 17)

**Cuadro 17** – Comparación de CBR de laboratorio vs CBR con la ecuación obtenida por PDC.

| CBR DE LABORATORIO (%) | CBR CON LA ECUACION DE CORRELACION (%) |
|------------------------|--|
| 50.50                  | 55.34                                  |
| 60.00                  | 63.00                                  |
| 66.00                  | 60.08                                  |
| 74.00                  | 63.00                                  |
| 65.00                  | 63.81                                  |
| 62.00                  | 74.27                                  |
| 87.50                  | 70.57                                  |
| 70.00                  | 70.57                                  |
| 62.80                  | 62.23                                  |
| 89.30                  | 86.13                                  |
| 51.00                  | 54.33                                  |
| 58.70                  | 68.40                                  |
| 72.50                  | 72.96                                  |
| 65.00                  | 66.44                                  |
| 77.00                  | 68.40                                  |
| 65.00                  | 65.53                                  |
| 68.00                  | 69.46                                  |
| 78.50                  | 82.13                                  |
| 66.00                  | 63.81                                  |
| 65.50                  | 68.40                                  |

**Fuente:** Elaboración propia, 2017.



## CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer un riguroso seguimiento de la construcción del equipo PDC para que cumpla con todas las especificaciones técnicas de la norma ASTM-D-6951, además tener buen cuidado de las piezas del equipo después de cada ensayo.
- Dado que nuestro trabajo fue realizado en suelos gravosos, se recomienda que se realice una cantidad considerable de golpes, en nuestro caso fue un total de 100 golpes para que se pueda graficar con facilidad la penetración vs el número de golpes y posteriormente determinar el número PDC.
- En suelos gruesos el cabezal es sometido a un gran desgaste por ello se recomienda el cambio del cabezal como mínimo cada 6 ensayos con diámetros menores de 50 mm.
- Usar el PDC en suelos gravosos con presencia de limos y/o arcillas, que presenten un máximo de 60% de gravas comprendidas entre las dimensiones 9.50 mm a 50 mm; además que tengan una baja compactación (no se haya observado tránsito vehicular con frecuencia).





## CAPÍTULO 8. BIBLIOGRAFIA

Carrasco Díaz, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. (Primera edición, primera reimpresión). Lima: Editorial San Marcos

Hernández Sampieri, C., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (Quinta edición). México: McGraw Hill.

Hurtado de Barrera, J. (2002). *El proyecto de investigación holística*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Agreda, I. F. (2005). EL CONO DINÁMICO DE PENETRACIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE SUELOS. Cochabamba, Bolivia: Universidad Privada Boliviana.

Alfonso Rico, Hermilo del Castillo. (1977). *La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas volumen 1*. Mexico: lumisa.

American Society for Testing and Materials ASTM 6951. (2003). *Metodo del Ensayo Estandar para el uso del Penetrometro Dinamico de Cono ASTM-D-6951-03*.

ASTM D1883. (2006). *Primer Taller de Mecanica de suelos Universidad Nacional de Ingenieria*. Lima: Universidad Nacional de Ingenieria.

Bañon Blazquez, Bevia Garcia. (s.f.). *Manual de Carreteras tomo 2*.

Braja M. Das. (2013). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica - Cuarta Edición*. Mexico: Cengage Learning.

Braja M. Daz. (2013). *meanica de suelos*. mexico: pearson.

Chang Chang, I. (s.f.). *C.B.R. (California Bearing Ratio)*. Lima: Universidad Nacional de Ingenieria.

Cordova, C. A., & Alva Hurtado, J. (2001). EVALUACION DE LAS CAPACIDAD DE SOPORTE DEL TERRENO POR MEDIO DE UN EQUIPO DE PENETRACION DINAMICA. XI CONGRESO IBERO-LATINOAMERICANO DEL ASFALTO. Lima.

Crespo Villalaz, C. (1976-1980). *Mecánica de Suelos y Cimentaciones*. Mexico: Limusa Noriega Editores.

Crespo Villaraz, C. (2004). *Mecanica de Suelos Y Cimentaciones 5º ed*. Mexico: Limusa.



Eulalio Juarez B., Alfonso Rico R. (1973). *Mecanica de Suelos - Tomo 1*. Mexico: Editorial Limusa.

<http://www.ityac.com.ar>. (s.f.). Obtenido de ITYAC Ingeniero Tosticarelli & Asociados: <http://www.ityac.com.ar/EquipoDcp.htm>

Instituto Nacional de Vias I.N.V. E- 172 – 07. (s.f.). *MÉTODO DE ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO EN APLICACIONES DE PAVIMENTOS A POCA PROFUNDIDAD I.N.V. E- 172 – 07*. Bogota.

Jose Fernando Osorio Marinez, Ana Nicely Gerena. (2011). *Correlacion P.D.C. con C.B.R. para suelos en la localidad de Suba*. Bogota D.C.

MTC E 132-2000, M. (2000). *Manual de Ensayos de Materiales (EM 2000)*. Lima: ICG-Instituto de Construccion y Gerencia.

Navidi, W. (2006). *Estadística Para Ingenieros y Científicos*. Ciudad de Mexico: Mc Graw-Hill.

Peter L. Berry, David Reid. (1993). *Mecanica de Suelos*. Santafé de Bogotá: McGraw - Hill.

Rico, A., & Del Castillo, H. (1976). *La Ingenieria de Suelos en Vias Terrestres Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas Vol 1*. Mexico: Lumisa.

Walpole, R., Myres, R., & Myres, S. (2004). *Probabilidad y Estadística Para Ingenieros*. Pearson Educacion.



## CAPÍTULO 9. ANEXOS

| ANÁLISIS DE COSTO DEL PDC ASTM 6951 (FABRICADO) |                    |          |        |                |               |                   |
|---|--------------------|----------|--------|----------------|---------------|-------------------|
| PARTES DEL PDC                                  | MATERIALES         | CANTIDAD | UNIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO PARCIAL | COSTO TOTAL       |
| Varilla guía                                    | Acero liso de 5/8" | 1.00     | und    | S/. 23.00      | S/. 23.00     |                   |
| Martillo de 8 kg                                | Bloques de acero   | 8.00     | kg     | S/. 26.00      | S/. 208.00    |                   |
| Yunque de Acople                                | Bloques de acero   | 2.00     | kg     | S/. 26.00      | S/. 52.00     |                   |
| Cabezal conico 60º (3)                          | Bloques de acero   | 1.50     | kg     | S/. 26.00      | S/. 39.00     |                   |
| Empuñadura                                      | Tuerca 5/8"        | 1.00     | und    | S/. 2.00       | S/. 2.00      |                   |
| Escala vertical Gradual                         | Platina            | 1.00     | und    | S/. 20.00      | S/. 20.00     |                   |
| <b>MANO DE OBRA</b>                             |                    |          |        |                |               |                   |
| Soldador  |                    |          |        | S/. 350.00     | S/. 350.00    |                   |
| Tornero   |                    |          |        | S/. 300.00     | S/. 300.00    |                   |
|   |                    |          |        |                |               | <b>S/. 994.00</b> |

**COSTO DEL PDC ASTM 6951 (FÁBRICA INCLUYENDO ENVÍO)**

Identificarse | Registrarse gratis | Mi Alibaba

Alibaba.com® Global trade starts here.™

Productos | Buscar por palabra clave | **Buscar** | [Obtener ofertas](#)

proveedor: Zhuozhou Tianpeng Imp & Exp Trade Co. 5 YRS

Gama de productos | Perfil de la empresa | Datos de contacto | Español

casa > All Industries > Measurement & Analysis Instruments > Testing Equipment (282756)

ASTM D 6951 estándar de doble masa dinámica cono penetrometers

FOB Referencia Precio: [Consiga El Último Precio](#)

**US \$1,000-1,100 / Set | 1 Set/s (min. Order)**

Capacidad de L 500 Set/s por Mes  
a fuente:  
puerto: XINGANG

[Contactar](#) [Iniciar Compra](#)

dejar Mensajes

vendedor de comercio Aseguramiento

Apoyo: -para proteger sus órdenes de pago a la entrega

comercio Aseguramiento

5 YRS Zhuozhou Tianpeng Imp & Exp Trade Co., Ltd.

China (Continental) | Empresa de Trading

Nivel de transacciones: ▲

Evaluaciones de proveedores: [Ver](#)

1 Transactions \$ 1,000+

Tiempo de respuesta <24h

Tasa de respuesta 80%

[visite Minisite](#) [Detalles de contacto](#)

**COSTO DEL PDC EN EL EXTRANJERO (INCLUYE ENVIO) en soles aproximado** **S/. 3,240.00**

**AHORRO APROXIMADO (%) = 69.32%**



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

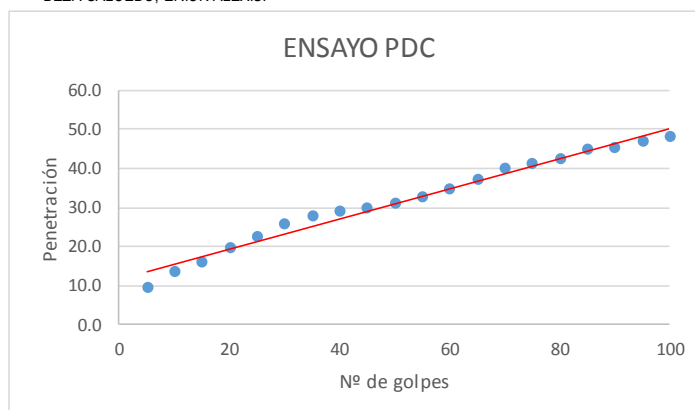
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 01

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.48 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 9.5              |
| 10          | 13.4             |
| 15          | 16.1             |
| 20          | 19.5             |
| 25          | 22.6             |
| 30          | 25.8             |
| 35          | 27.9             |
| 40          | 29.0             |
| 45          | 29.9             |
| 50          | 31.1             |
| 55          | 32.8             |
| 60          | 34.9             |
| 65          | 37.2             |
| 70          | 40.0             |
| 75          | 41.1             |
| 80          | 42.4             |
| 85          | 44.7             |
| 90          | 45.3             |
| 95          | 46.9             |
| 100         | 48.1             |



| Numero PDC = $\frac{\text{Penetración}}{\text{Nº de Golpes}}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración   | Nº de golpes |      |
| 48.1  | 100          | 0.48 |



**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (ASTM D 69519)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

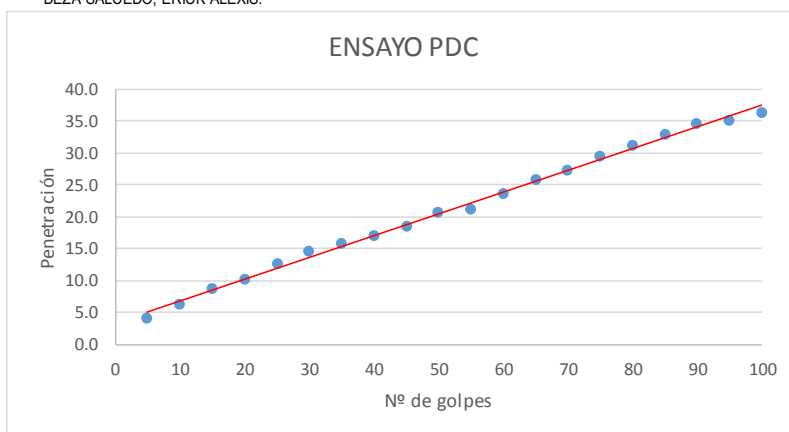
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 02

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.36 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.2              |
| 10          | 6.4              |
| 15          | 8.7              |
| 20          | 10.3             |
| 25          | 12.6             |
| 30          | 14.6             |
| 35          | 15.8             |
| 40          | 17.1             |
| 45          | 18.4             |
| 50          | 20.7             |
| 55          | 21.1             |
| 60          | 23.5             |
| 65          | 25.9             |
| 70          | 27.3             |
| 75          | 29.5             |
| 80          | 31.2             |
| 85          | 32.9             |
| 90          | 34.5             |
| 95          | 35.1             |
| 100         | 36.2             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 36.2   | 100          | 0.36 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

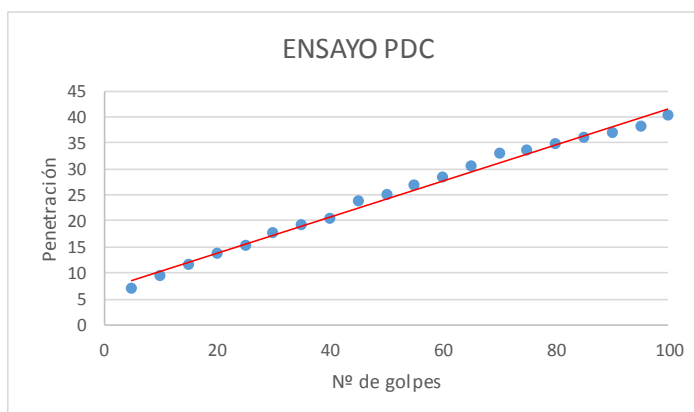
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 03

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.40 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 6.9              |
| 10          | 9.4              |
| 15          | 11.5             |
| 20          | 13.8             |
| 25          | 15.4             |
| 30          | 17.7             |
| 35          | 19.3             |
| 40          | 20.6             |
| 45          | 23.8             |
| 50          | 25.1             |
| 55          | 26.9             |
| 60          | 28.3             |
| 65          | 30.4             |
| 70          | 32.9             |
| 75          | 33.5             |
| 80          | 34.7             |
| 85          | 35.9             |
| 90          | 37.1             |
| 95          | 38.2             |
| 100         | 40.3             |



| Numero PDC = $\frac{\text{Penetración}}{\text{Nº de Golpes}}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración   | Nº de golpes |      |
| 40.3  | 100          | 0.40 |



**PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)**

**I. Datos Generales:**

TESIS : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

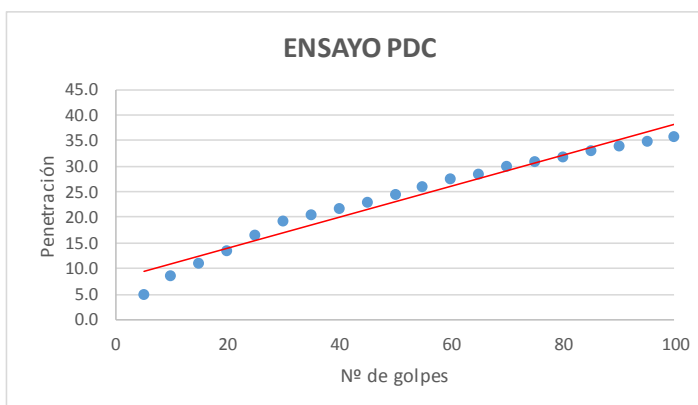
UBICACIÓN : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

PUNTO : PUNTO - 04

PROFUNDIDAD : 0.0 m a -0.36 m.

BACHILLERES : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.8              |
| 10          | 8.5              |
| 15          | 11.0             |
| 20          | 13.3             |
| 25          | 16.6             |
| 30          | 19.3             |
| 35          | 20.5             |
| 40          | 21.7             |
| 45          | 23.0             |
| 50          | 24.4             |
| 55          | 26.0             |
| 60          | 27.4             |
| 65          | 28.5             |
| 70          | 29.8             |
| 75          | 30.7             |
| 80          | 31.8             |
| 85          | 33.0             |
| 90          | 33.8             |
| 95          | 34.8             |
| 100         | 35.8             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{Nº de Golpes}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración                                     | Nº de golpes |      |
| 35.8  | 100          | 0.36 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

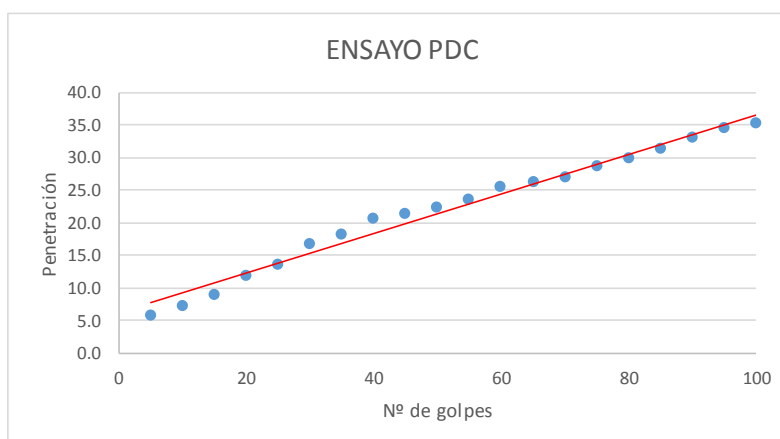
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 05

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.35 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 5.8              |
| 10          | 7.3              |
| 15          | 9.1              |
| 20          | 11.9             |
| 25          | 13.5             |
| 30          | 16.8             |
| 35          | 18.2             |
| 40          | 20.7             |
| 45          | 21.5             |
| 50          | 22.3             |
| 55          | 23.7             |
| 60          | 25.6             |
| 65          | 26.4             |
| 70          | 27.0             |
| 75          | 28.7             |
| 80          | 29.9             |
| 85          | 31.4             |
| 90          | 33.2             |
| 95          | 34.5             |
| 100         | 35.2             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 35.2   | 100          | 0.35 |





**PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

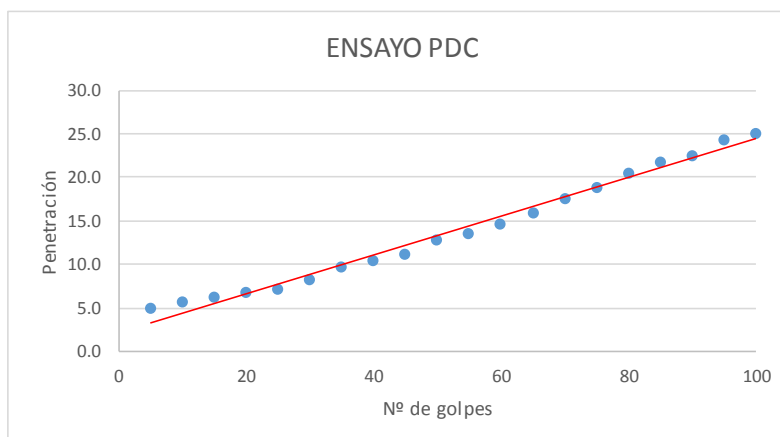
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 06

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.25 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.9              |
| 10          | 5.7              |
| 15          | 6.1              |
| 20          | 6.8              |
| 25          | 7.1              |
| 30          | 8.2              |
| 35          | 9.6              |
| 40          | 10.4             |
| 45          | 11.2             |
| 50          | 12.7             |
| 55          | 13.5             |
| 60          | 14.6             |
| 65          | 15.9             |
| 70          | 17.6             |
| 75          | 18.8             |
| 80          | 20.5             |
| 85          | 21.8             |
| 90          | 22.4             |
| 95          | 24.3             |
| 100         | 25.1             |



| Numero PDC = $\frac{Penetración}{Nº de Golpes}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración                                     | Nº de golpes |      |
| 25.1  | 100          | 0.25 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

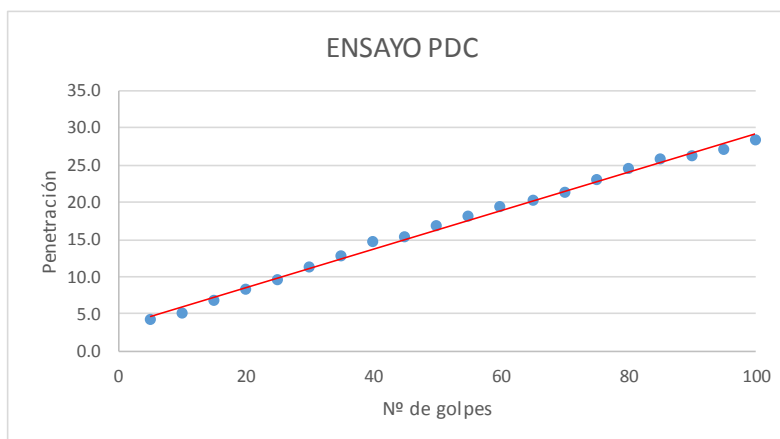
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 07

**PROFUNDIDAD :** 0.00 m a -0.28 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.3              |
| 10          | 5.1              |
| 15          | 6.8              |
| 20          | 8.2              |
| 25          | 9.5              |
| 30          | 11.3             |
| 35          | 12.8             |
| 40          | 14.7             |
| 45          | 15.4             |
| 50          | 16.9             |
| 55          | 18.1             |
| 60          | 19.4             |
| 65          | 20.3             |
| 70          | 21.2             |
| 75          | 23.1             |
| 80          | 24.5             |
| 85          | 25.7             |
| 90          | 26.2             |
| 95          | 27.1             |
| 100         | 28.4             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 28.4   | 100          | 0.28 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

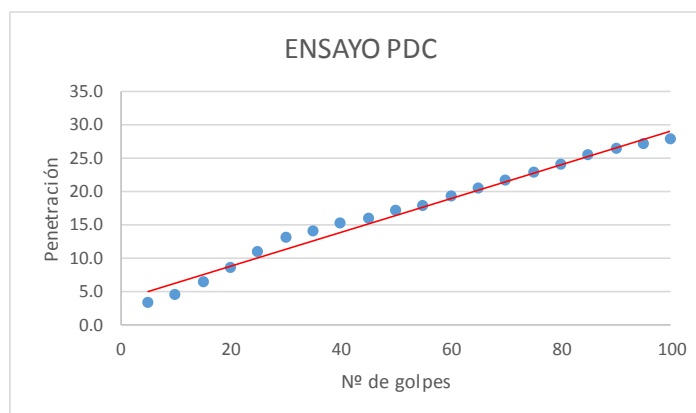
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 08

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.28 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 3.4              |
| 10          | 4.5              |
| 15          | 6.5              |
| 20          | 8.6              |
| 25          | 10.8             |
| 30          | 13.0             |
| 35          | 14.1             |
| 40          | 15.2             |
| 45          | 16.0             |
| 50          | 17.0             |
| 55          | 17.8             |
| 60          | 19.3             |
| 65          | 20.5             |
| 70          | 21.6             |
| 75          | 22.7             |
| 80          | 23.9             |
| 85          | 25.4             |
| 90          | 26.3             |
| 95          | 27.0             |
| 100         | 27.8             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{Nº de Golpes}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración                                     | Nº de golpes |      |
| 27.8  | 100          | 0.28 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

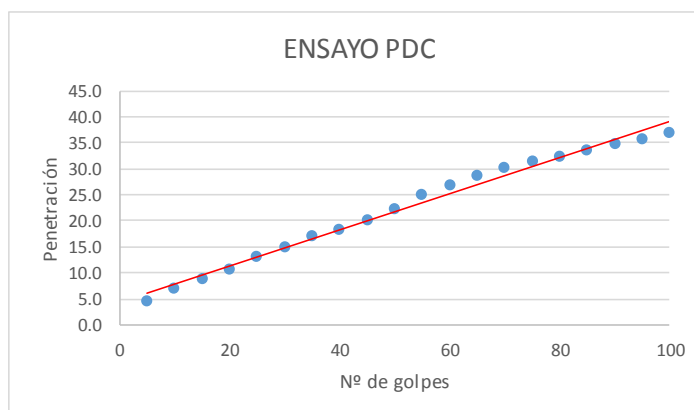
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 09

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.37 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.5              |
| 10          | 7.0              |
| 15          | 8.9              |
| 20          | 10.8             |
| 25          | 13.2             |
| 30          | 14.8             |
| 35          | 17.0             |
| 40          | 18.4             |
| 45          | 20.2             |
| 50          | 22.3             |
| 55          | 24.9             |
| 60          | 27.0             |
| 65          | 28.6             |
| 70          | 30.3             |
| 75          | 31.4             |
| 80          | 32.4             |
| 85          | 33.5             |
| 90          | 34.7             |
| 95          | 35.8             |
| 100         | 37.0             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 37.0   | 100          | 0.37 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

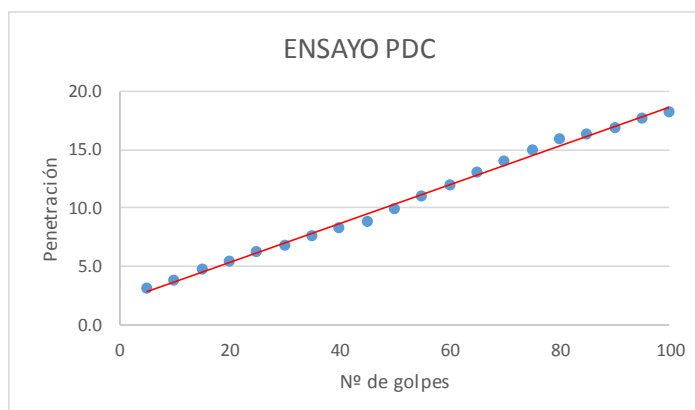
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 10

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.18 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 3.1              |
| 10          | 3.8              |
| 15          | 4.7              |
| 20          | 5.4              |
| 25          | 6.2              |
| 30          | 6.8              |
| 35          | 7.6              |
| 40          | 8.3              |
| 45          | 8.8              |
| 50          | 9.9              |
| 55          | 11.0             |
| 60          | 12.0             |
| 65          | 13.0             |
| 70          | 14.0             |
| 75          | 15.0             |
| 80          | 15.9             |
| 85          | 16.3             |
| 90          | 16.8             |
| 95          | 17.7             |
| 100         | 18.2             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 18.2   | 100          | 0.18 |



**PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

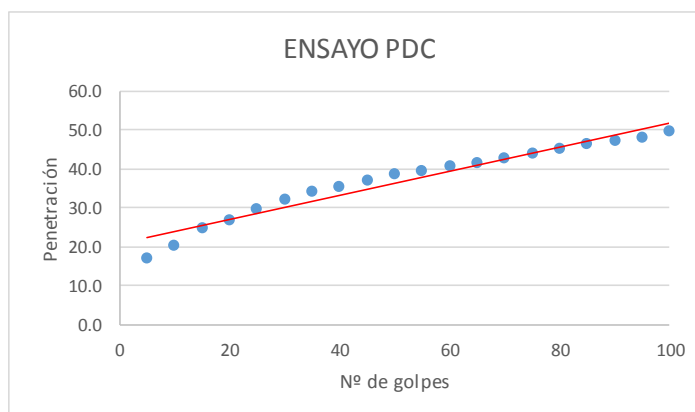
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 11

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 17.2             |
| 10          | 20.2             |
| 15          | 24.9             |
| 20          | 27.0             |
| 25          | 29.6             |
| 30          | 32.0             |
| 35          | 34.0             |
| 40          | 35.5             |
| 45          | 37.0             |
| 50          | 38.7             |
| 55          | 39.7             |
| 60          | 40.6             |
| 65          | 41.7             |
| 70          | 42.9             |
| 75          | 43.9             |
| 80          | 45.4             |
| 85          | 46.3             |
| 90          | 47.2             |
| 95          | 48.2             |
| 100         | 49.5             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 49.5   | 100          | 0.50 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

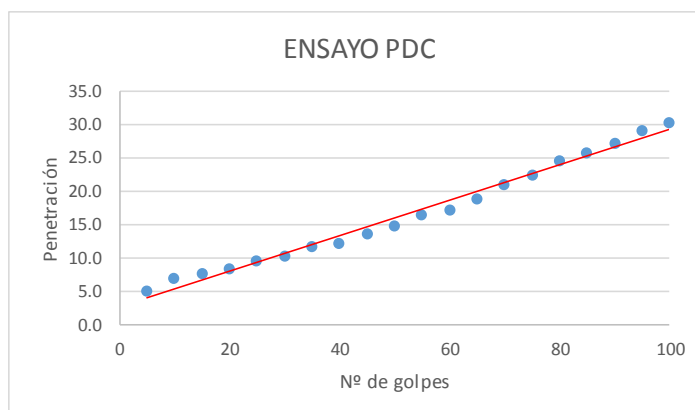
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 12

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.30 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.9              |
| 10          | 6.8              |
| 15          | 7.5              |
| 20          | 8.4              |
| 25          | 9.4              |
| 30          | 10.3             |
| 35          | 11.7             |
| 40          | 12.1             |
| 45          | 13.6             |
| 50          | 14.8             |
| 55          | 16.5             |
| 60          | 17.2             |
| 65          | 18.7             |
| 70          | 20.9             |
| 75          | 22.4             |
| 80          | 24.5             |
| 85          | 25.7             |
| 90          | 27.2             |
| 95          | 28.9             |
| 100         | 30.3             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 30.3   | 100          | 0.30 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

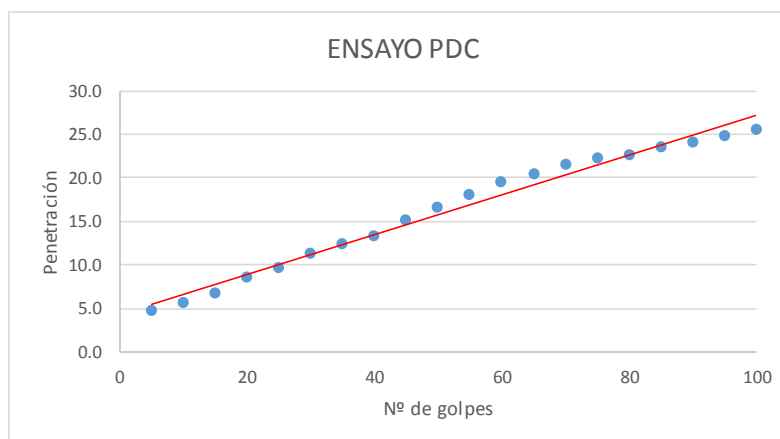
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 13

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.26 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.8              |
| 10          | 5.7              |
| 15          | 6.8              |
| 20          | 8.5              |
| 25          | 9.7              |
| 30          | 11.3             |
| 35          | 12.4             |
| 40          | 13.3             |
| 45          | 15.1             |
| 50          | 16.6             |
| 55          | 18.1             |
| 60          | 19.5             |
| 65          | 20.5             |
| 70          | 21.5             |
| 75          | 22.2             |
| 80          | 22.6             |
| 85          | 23.5             |
| 90          | 24.2             |
| 95          | 24.8             |
| 100         | 25.5             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 25.5   | 100          | 0.26 |





### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

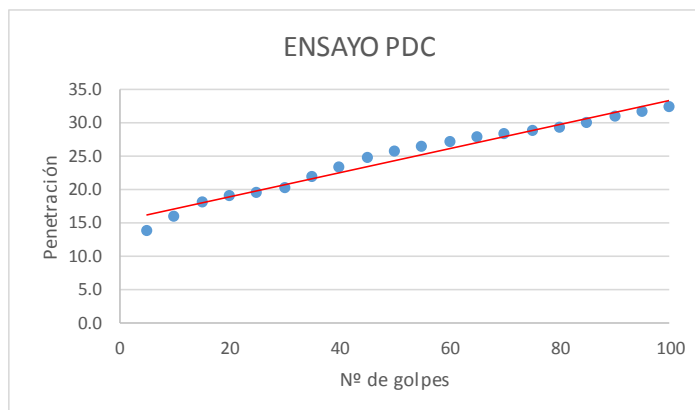
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 14

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.32 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 13.8             |
| 10          | 15.9             |
| 15          | 18.1             |
| 20          | 19.0             |
| 25          | 19.4             |
| 30          | 20.3             |
| 35          | 21.9             |
| 40          | 23.3             |
| 45          | 24.7             |
| 50          | 25.7             |
| 55          | 26.4             |
| 60          | 27.0             |
| 65          | 27.7             |
| 70          | 28.3             |
| 75          | 28.7             |
| 80          | 29.2             |
| 85          | 29.9             |
| 90          | 30.9             |
| 95          | 31.5             |
| 100         | 32.3             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 32.3   | 100          | 0.32 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

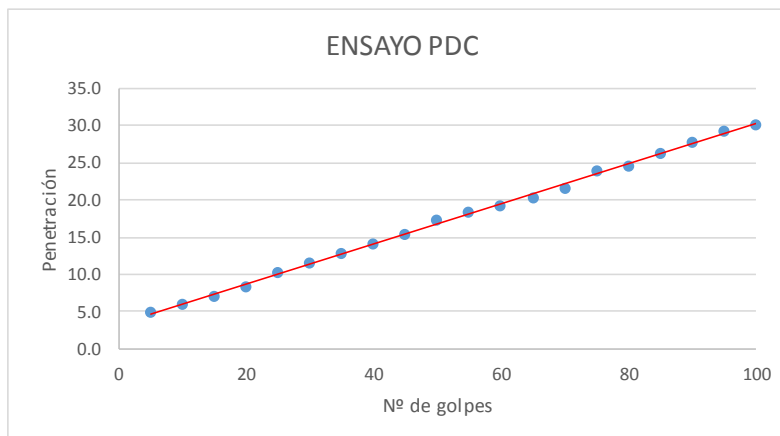
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 15

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.30 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 4.8              |
| 10          | 5.9              |
| 15          | 7.1              |
| 20          | 8.3              |
| 25          | 10.3             |
| 30          | 11.5             |
| 35          | 12.8             |
| 40          | 14.1             |
| 45          | 15.4             |
| 50          | 17.3             |
| 55          | 18.4             |
| 60          | 19.2             |
| 65          | 20.2             |
| 70          | 21.6             |
| 75          | 23.8             |
| 80          | 24.5             |
| 85          | 26.2             |
| 90          | 27.8             |
| 95          | 29.2             |
| 100         | 30.1             |



| Numero PDC = $\frac{Penetración}{Nº de Golpes}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración                                     | Nº de golpes |      |
| 30.1  | 100          | 0.30 |



**PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

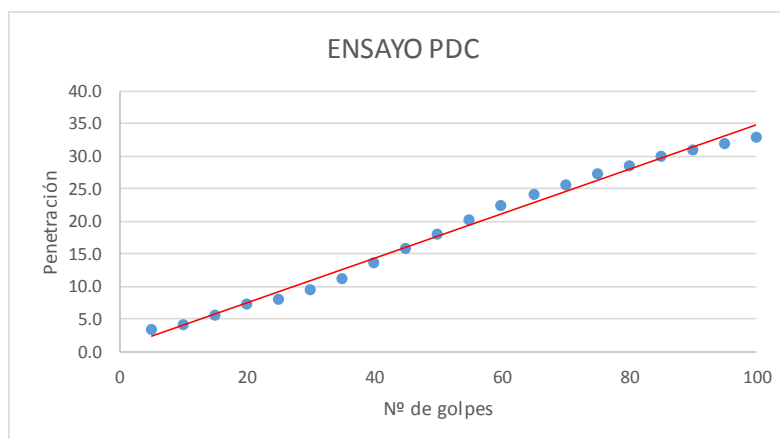
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 16

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.33 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 3.5              |
| 10          | 4.0              |
| 15          | 5.6              |
| 20          | 7.4              |
| 25          | 8.1              |
| 30          | 9.4              |
| 35          | 11.2             |
| 40          | 13.6             |
| 45          | 15.8             |
| 50          | 18.1             |
| 55          | 20.3             |
| 60          | 22.4             |
| 65          | 24.0             |
| 70          | 25.6             |
| 75          | 27.3             |
| 80          | 28.6             |
| 85          | 30.0             |
| 90          | 31.0             |
| 95          | 31.9             |
| 100         | 32.9             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{Nº de Golpes}$ |              | PDC  |
|---|--------------|------|
| Penetración                                     | Nº de golpes |      |
| 32.9  | 100          | 0.33 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

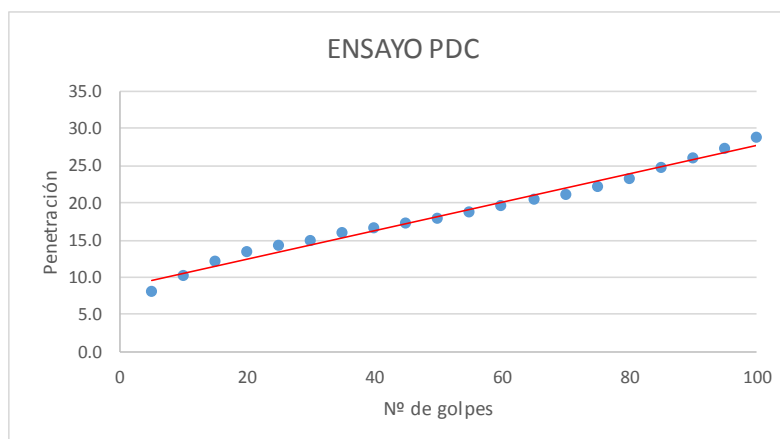
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 17

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.29 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 8.1              |
| 10          | 10.3             |
| 15          | 12.1             |
| 20          | 13.4             |
| 25          | 14.3             |
| 30          | 15.0             |
| 35          | 15.9             |
| 40          | 16.6             |
| 45          | 17.3             |
| 50          | 17.8             |
| 55          | 18.7             |
| 60          | 19.5             |
| 65          | 20.4             |
| 70          | 21.0             |
| 75          | 22.1             |
| 80          | 23.3             |
| 85          | 24.8             |
| 90          | 26.0             |
| 95          | 27.3             |
| 100         | 28.8             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 28.8   | 100          | 0.29 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

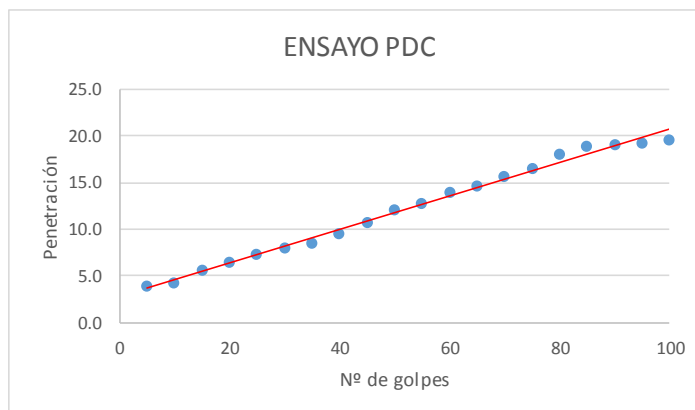
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 18

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.20 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 3.9              |
| 10          | 4.2              |
| 15          | 5.5              |
| 20          | 6.4              |
| 25          | 7.2              |
| 30          | 7.9              |
| 35          | 8.5              |
| 40          | 9.5              |
| 45          | 10.7             |
| 50          | 12.0             |
| 55          | 12.8             |
| 60          | 13.9             |
| 65          | 14.6             |
| 70          | 15.6             |
| 75          | 16.5             |
| 80          | 18.0             |
| 85          | 18.8             |
| 90          | 19.0             |
| 95          | 19.2             |
| 100         | 19.5             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 19.5   | 100          | 0.20 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

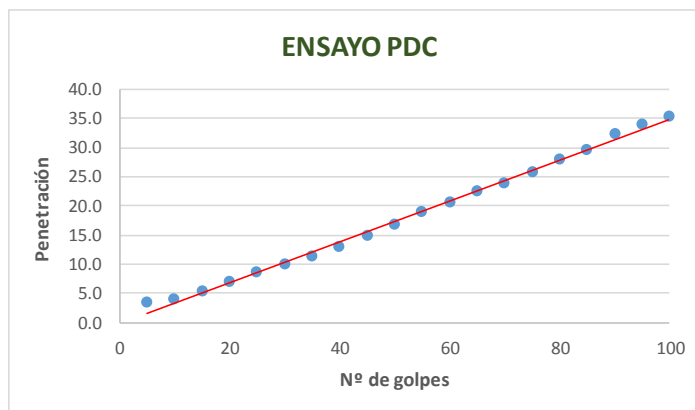
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 19

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.35 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 3.6              |
| 10          | 4.0              |
| 15          | 5.4              |
| 20          | 7.0              |
| 25          | 8.6              |
| 30          | 10.1             |
| 35          | 11.3             |
| 40          | 12.9             |
| 45          | 14.9             |
| 50          | 16.9             |
| 55          | 18.9             |
| 60          | 20.7             |
| 65          | 22.4             |
| 70          | 24.0             |
| 75          | 25.9             |
| 80          | 27.9             |
| 85          | 29.6             |
| 90          | 32.2             |
| 95          | 34.0             |
| 100         | 35.3             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 35.3   | 100          | 0.35 |



### PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (ASTM D 69519)

#### I. Datos Generales:

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

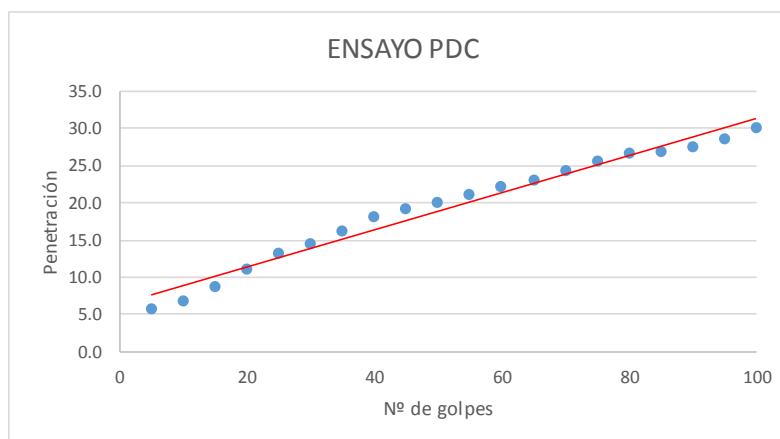
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PUNTO :** PUNTO - 20

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m a -0.30 m.

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Nº de Golpe | Penetración (cm) |
|-------------|------------------|
| 5           | 5.7              |
| 10          | 6.9              |
| 15          | 8.8              |
| 20          | 11.0             |
| 25          | 13.3             |
| 30          | 14.4             |
| 35          | 16.1             |
| 40          | 18.1             |
| 45          | 19.2             |
| 50          | 20.1             |
| 55          | 21.1             |
| 60          | 22.1             |
| 65          | 23.0             |
| 70          | 24.2             |
| 75          | 25.6             |
| 80          | 26.6             |
| 85          | 26.9             |
| 90          | 27.4             |
| 95          | 28.6             |
| 100         | 30.0             |



| Numero PDC = $\frac{Penetracion}{N^{\circ} de Golpes}$ |              | PDC  |
|--|--------------|------|
| Penetración  | Nº de golpes |      |
| 30.0   | 100          | 0.30 |



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES  
CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

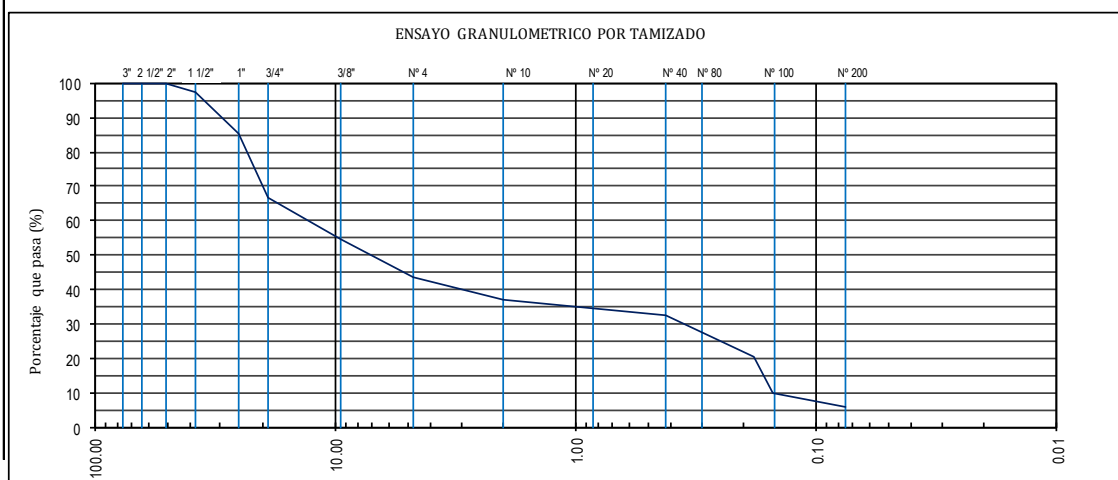
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 01.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 38712.7 g.                | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1883.9 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 1087.4             | 2.8                 | 2.8                 | 97.2                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                             | 1"       | 25.400    | 42774 | 4640.9             | 12.0                | 14.8                | 85.2                    |
| <b>AASHTO:</b> A-1-b(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 7175.2             | 18.5                | 33.3                | 66.7                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 4580.1             | 11.8                | 45.2                | 54.8                    |
| <b>%W</b> 2.84 <b>%Grava:</b> 56.6             | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 4428.1             | 11.4                | 56.6                | 43.4                    |
| <b>L.L</b> 15.3 <b>%Arena:</b> 37.5            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 2501.8             | 6.5                 | 63.1                | 36.9                    |
| <b>I.P.</b> 4.68 <b>%Finos:</b> 5.9            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 890.4              | 2.3                 | 65.4                | 34.6                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 780.9              | 2.0                 | 67.4                | 32.6                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.15 <b>Cu</b> : 85.74 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 4697.8             | 12.1                | 79.5                | 20.5                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 0.35 <b>Cc</b> : 0.06  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 4073.9             | 10.5                | 90.0                | 10.0                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 12.87                  | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 1573.2             | 4.1                 | 94.1                | 5.9                     |
|  | < Nº 200 |           |       | 2283.1             | 5.9                 | 100.0               | 0.0                     |





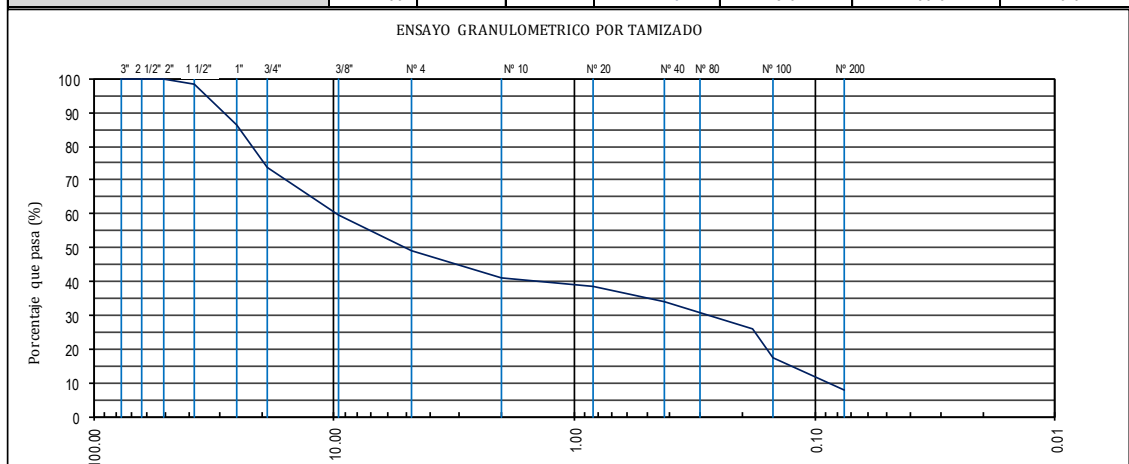


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 02.  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                                |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|---|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|   | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|   | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 30964.1 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1589.6 g.                 | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|   | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 432.5              | 1.4                 | 1.4                 | 98.6                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                              | 1"       | 25.400    | 42774 | 3799.2             | 12.3                | 13.7                | 86.3                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                         | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 3828.4             | 12.4                | 26.0                | 74.0                    |
|   | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 4367.8             | 14.1                | 40.1                | 59.9                    |
| <b>%W</b> 3.43 <b>%Grava:</b> 50.7              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 3285.6             | 10.6                | 50.7                | 49.3                    |
| <b>L.L</b> 22.64 <b>%Arena:</b> 41.3            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 2550.6             | 8.2                 | 59.0                | 41.0                    |
| <b>I.P.</b> 7.69 <b>%Finos:</b> 8.0             | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 844.2              | 2.7                 | 61.7                | 38.3                    |
|   | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 1330.2             | 4.3                 | 66.0                | 34.0                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.09 <b>Cu :</b> 104.84 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 2493.4             | 8.1                 | 74.1                | 25.9                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 0.28 <b>Cc :</b> 0.09   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 2675.0             | 8.6                 | 82.7                | 17.3                    |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 9.56                    | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 2885.2             | 9.3                 | 92.0                | 8.0                     |
|   | < Nº 200 |           |       | 2472.0             | 8.0                 | 100.0               | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

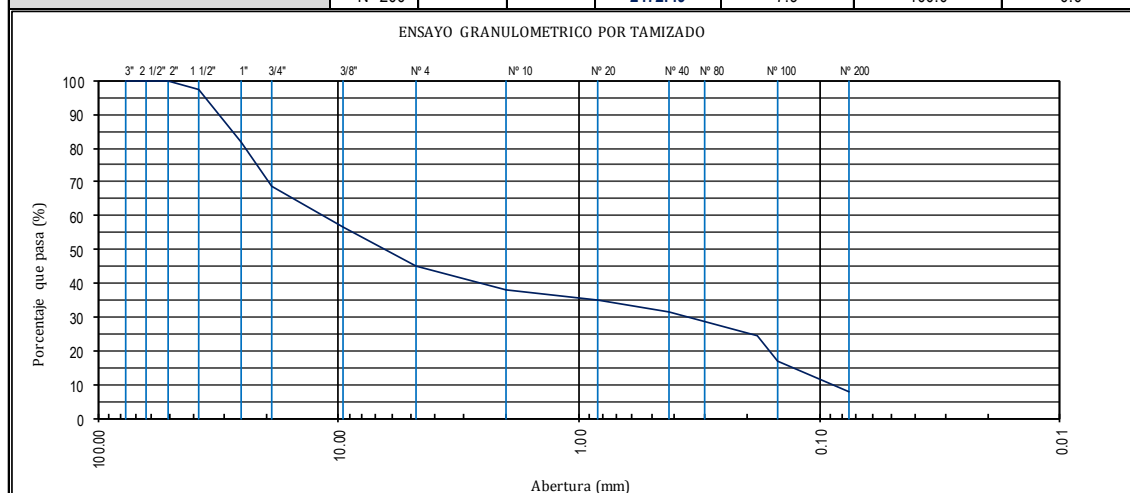
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 03.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                                |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|---|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|   | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|   | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 31418.4 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1292.0 g.                 | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|   | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 754.72             | 2.4                 | 2.4                 | 97.6                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GM                              | 1"       | 25.400    | 42774 | 4892.97            | 15.6                | 18.0                | 82.0                    |
| <b>AASHTO:</b> A-1-b(0)                         | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 4150.98            | 13.2                | 31.2                | 68.8                    |
|   | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 3890.21            | 12.4                | 43.6                | 56.4                    |
| <b>%W</b> 3.23 <b>%Grava:</b> 54.9              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 3556.47            | 11.3                | 54.9                | 45.1                    |
| <b>L.L</b> 16.9 <b>%Arena:</b> 37.2             | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 2253.46            | 7.2                 | 62.1                | 37.9                    |
| <b>I.P.</b> N.P. <b>%Finos:</b> 7.9             | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 889.56             | 2.8                 | 64.9                | 35.1                    |
|   | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 1146.42            | 3.6                 | 68.5                | 31.5                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.09 <b>Cu</b> : 125.26 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 2206.18            | 7.0                 | 75.6                | 24.4                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 0.35 <b>Cc</b> : 0.12   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 2366.92            | 7.5                 | 83.1                | 16.9                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 11.61                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 2838.09            | 9.0                 | 92.1                | 7.9                     |
|   | < Nº 200 |           |       | 2472.49            | 7.9                 | 100.0               | 0.0                     |



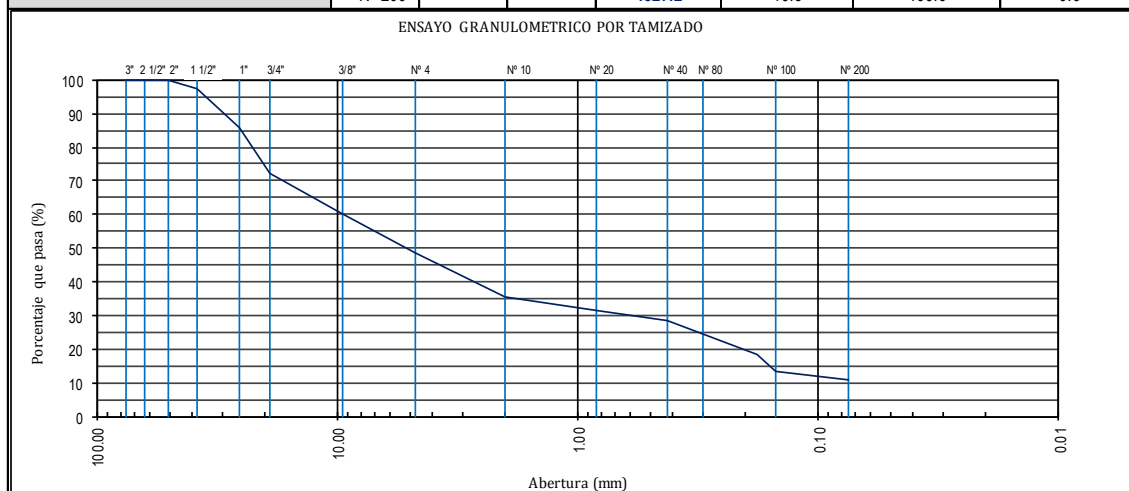


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 04  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                                |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|---|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|   | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|   | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 39822.1 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1268.8 g.                 | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|   | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 1033.8             | 2.6                 | 2.6                 | 97.4                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                              | 1"       | 25.400    | 42774 | 4618.7             | 11.6                | 14.2                | 85.8                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                         | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 5408.6             | 13.6                | 27.8                | 72.2                    |
|   | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 4796.4             | 12.0                | 39.8                | 60.2                    |
| <b>%W</b> 3.49 <b>%Grava:</b> 51.6              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 4673.3             | 11.7                | 51.6                | 48.4                    |
| <b>L.L</b> 24.81 <b>%Arena:</b> 37.6            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 5142.1             | 12.9                | 64.5                | 35.5                    |
| <b>I.P.</b> 9.41 <b>%Finos:</b> 10.9            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 1669.4             | 4.2                 | 68.7                | 31.3                    |
|   | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 1237.6             | 3.1                 | 71.8                | 28.2                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.05 <b>Cu :</b> 201.54 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 3874.1             | 9.7                 | 81.5                | 18.5                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 0.62 <b>Cc :</b> 0.89   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 2128.6             | 5.3                 | 86.8                | 13.2                    |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 9.40                    | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 912.3              | 2.3                 | 89.1                | 10.9                    |
|   | < Nº 200 |           |       | 4327.2             | 10.9                | 100.0               | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

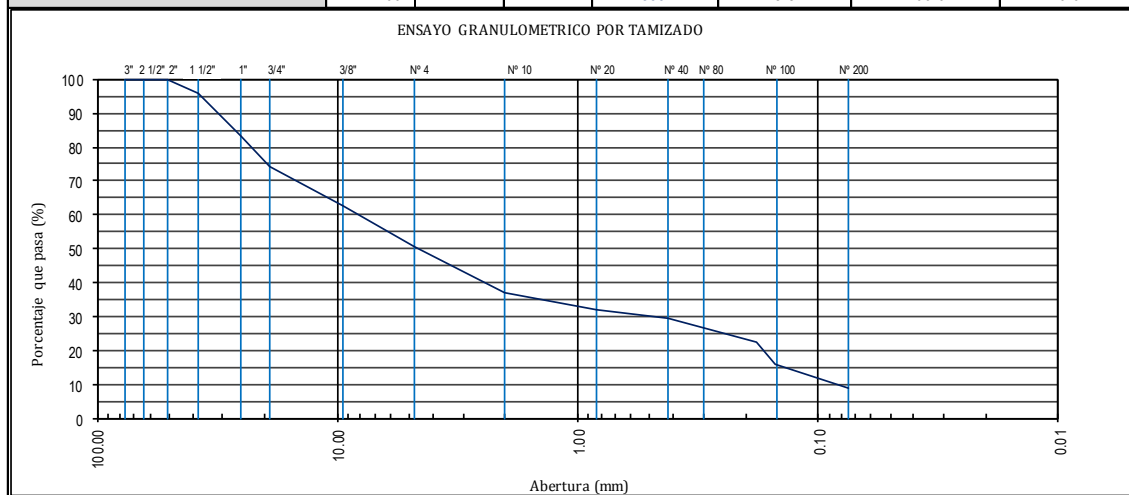
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 05.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |             |       |                    |                             |                                   |                         |
|--|----------|-------------|-------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |             |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido Parcial | Porcentaje Retenido Acumulado (%) | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert. (mm) | Serie |                    |                             |                                   |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 32798.1 g.                | 3"       | 76.200      | 32854 | 0.0                | 0.0                         | 0.0                               | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1212.3 g.                | 2"       | 50.800      | 33708 | 0.0                | 0.0                         | 0.0                               | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100      | 42260 | 1324.7             | 4.0                         | 4.0                               | 96.0                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                             | 1"       | 25.400      | 42774 | 4142.8             | 12.6                        | 16.7                              | 83.3                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                        | 3/4"     | 19.050      | 46118 | 2960.6             | 9.0                         | 25.7                              | 74.3                    |
|  | 3/8"     | 9.500       | 42967 | 3868.7             | 11.8                        | 37.5                              | 62.5                    |
| <b>%W</b> 2.78 <b>%Grava:</b> 49.5             | Nº 4     | 4.750       | 34993 | 3954.0             | 12.1                        | 49.5                              | 50.5                    |
| <b>L.L</b> 20.35 <b>%Arena:</b> 41.6           | Nº 10    | 2.000       | 45806 | 4471.6             | 13.6                        | 63.2                              | 36.8                    |
| <b>I.P.</b> 7.28 <b>%Finos:</b> 8.8            | Nº 20    | 0.840       | 45149 | 1543.8             | 4.7                         | 67.9                              | 32.1                    |
|  | Nº 40    | 0.420       | 43661 | 917.3              | 2.8                         | 70.7                              | 29.3                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.09 <b>Cu</b> : 94.62 | Nº 80    | 0.180       | 34874 | 2260.4             | 6.9                         | 77.6                              | 22.4                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 0.50 <b>Cc</b> : 0.35  | Nº 100   | 0.150       | 34875 | 2059.7             | 6.3                         | 83.9                              | 16.1                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 8.22                   | Nº 200   | 0.075       | 44659 | 2395.5             | 7.3                         | 91.2                              | 8.8                     |
|  | < Nº 200 |             |       | 2899.2             | 8.8                         | 100.0                             | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES  
CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

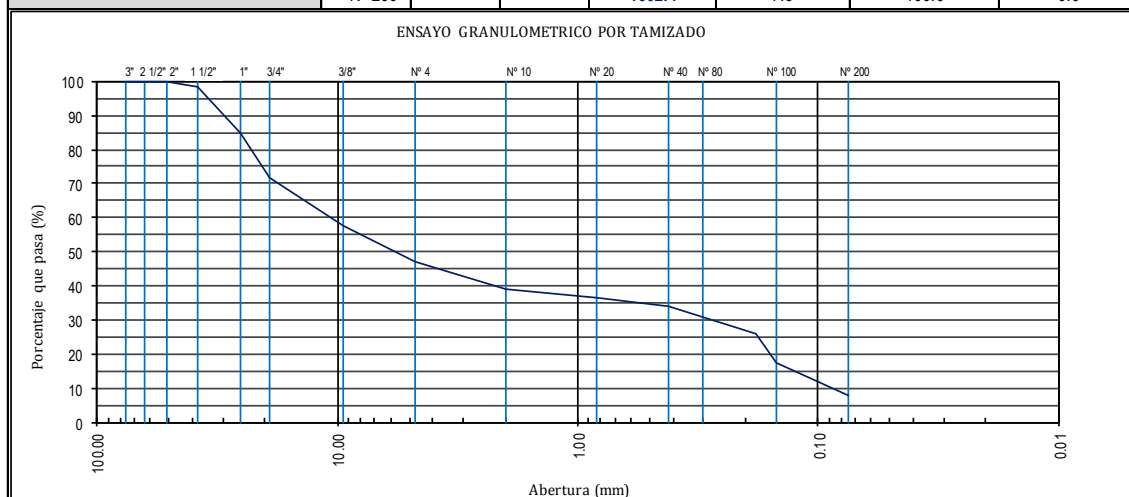
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 06.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                   |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|------------------------------------|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|                                    | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|                                    | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| PESO INICIAL: 20201.5 g.           | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| PESO FRACCIÓN 1654.0 g.            | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|                                    | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 341.5              | 1.7                 | 1.7                 | 98.3                    |
| SUCS: GP-GM                        | 1"       | 25.400    | 42774 | 2757.0             | 13.6                | 15.3                | 84.7                    |
| AASHTO: A-1-b(0)                   | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2647.5             | 13.1                | 28.4                | 71.6                    |
|                                    | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 2801.0             | 13.9                | 42.3                | 57.7                    |
| %W 3.1 %Grava: 52.7                | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 2107.0             | 10.4                | 52.7                | 47.3                    |
| L.L 18.4 %Arena: 39.3              | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 1650.9             | 8.2                 | 60.9                | 39.1                    |
| I.P. 3.08 %Finos: 7.9              | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 547.2              | 2.7                 | 63.6                | 36.4                    |
|                                    | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 526.5              | 2.6                 | 66.2                | 33.8                    |
| D <sub>10</sub> : 0.09 Cu : 116.26 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 1616.3             | 8.0                 | 74.2                | 25.8                    |
| D <sub>30</sub> : 0.28 Cc : 0.08   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 1734.0             | 8.6                 | 82.8                | 17.2                    |
| D <sub>60</sub> : 10.67            | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 1870.3             | 9.3                 | 92.1                | 7.9                     |
|                                    | < Nº 200 |           |       | 1602.4             | 7.9                 | 100.0               | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

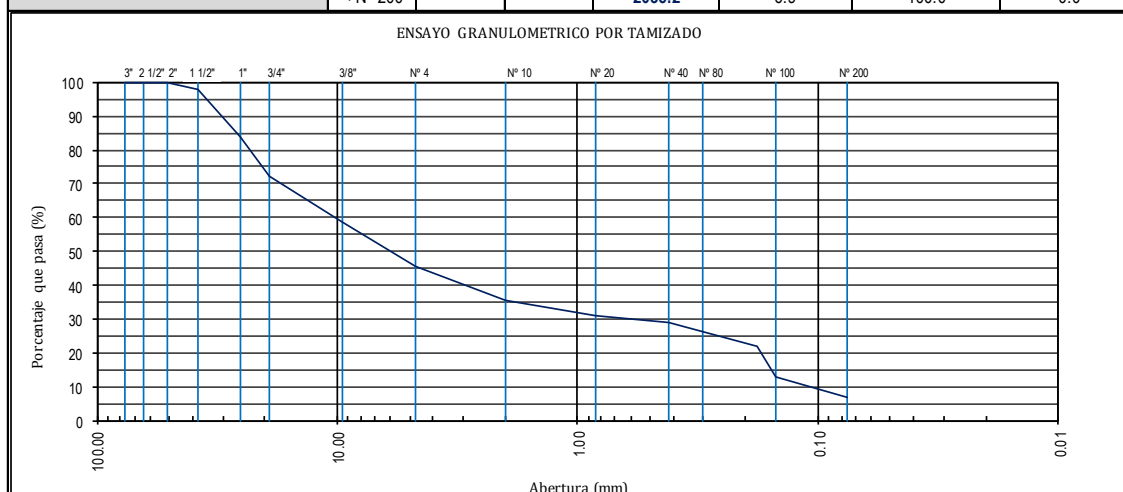
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 07.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |             |       |                    |                             |                                   |                         |
|--|----------|-------------|-------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |             |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido Parcial | Porcentaje Retenido Acumulado (%) | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert. (mm) | Serie |                    |                             |                                   |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 29473.6 g.                | 3"       | 76.200      | 32854 | 0.0                | 0.0                         | 0.0                               | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1925.0 g.                | 2"       | 50.800      | 33708 | 0.0                | 0.0                         | 0.0                               | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100      | 42260 | 694.0              | 2.4                         | 2.4                               | 97.6                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                             | 1"       | 25.400      | 42774 | 4011.8             | 13.6                        | 16.0                              | 84.0                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                        | 3/4"     | 19.050      | 46118 | 3454.0             | 11.7                        | 27.7                              | 72.3                    |
|  | 3/8"     | 9.500       | 42967 | 3972.0             | 13.5                        | 41.2                              | 58.8                    |
| <b>%W</b> 2.72 <b>%Grava:</b> 54.3             | Nº 4     | 4.750       | 34993 | 3879.0             | 13.2                        | 54.3                              | 45.7                    |
| <b>L.L</b> 25.82 <b>%Arena:</b> 38.8           | Nº 10    | 2.000       | 45806 | 3010.8             | 10.2                        | 64.5                              | 35.5                    |
| <b>I.P.</b> 7.73 <b>%Finos:</b> 6.9            | Nº 20    | 0.840       | 45149 | 1251.9             | 4.2                         | 68.8                              | 31.2                    |
|  | Nº 40    | 0.420       | 43661 | 646.9              | 2.2                         | 71.0                              | 29.0                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.11 <b>Cu</b> : 88.62 | Nº 80    | 0.180       | 34874 | 2157.5             | 7.3                         | 78.3                              | 21.7                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 0.57 <b>Cc</b> : 0.29  | Nº 100   | 0.150       | 34875 | 2598.1             | 8.8                         | 87.1                              | 12.9                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 10.09                  | Nº 200   | 0.075       | 44659 | 1762.4             | 6.0                         | 93.1                              | 6.9                     |
|  | < Nº 200 |             |       | 2035.2             | 6.9                         | 100.0                             | 0.0                     |



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

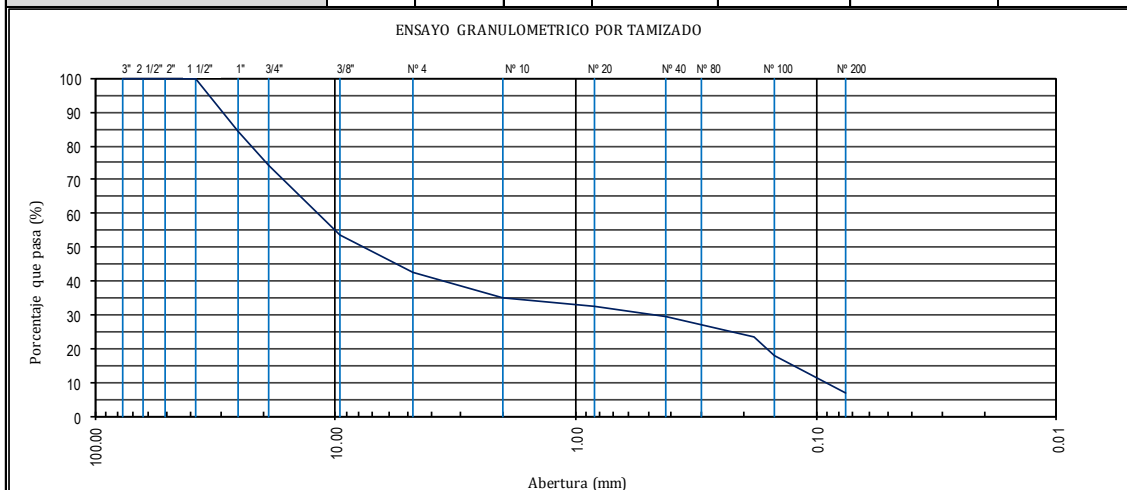
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 08.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                                |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|---|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|   | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|   | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 27803.5 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1614.0 g.                 | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|   | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                              | 1"       | 25.400    | 42774 | 4420.0             | 15.9                | 15.9                | 84.1                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                         | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2763.5             | 9.9                 | 25.8                | 74.2                    |
|   | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 5755.0             | 20.7                | 46.5                | 53.5                    |
| <b>%W</b> 3.46 <b>%Grava:</b> 57.7              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 3100.0             | 11.1                | 57.7                | 42.3                    |
| <b>L.L</b> 22.42 <b>%Arena:</b> 35.3            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 1964.5             | 7.1                 | 64.8                | 35.2                    |
| <b>I.P.</b> 7.34 <b>%Finos:</b> 7.0             | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 743.5              | 2.7                 | 67.4                | 32.6                    |
|   | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 907.5              | 3.3                 | 70.7                | 29.3                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.10 <b>Cu</b> : 124.23 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 1570.9             | 5.6                 | 76.3                | 23.7                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 0.49 <b>Cc</b> : 0.21   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 1574.5             | 5.7                 | 82.0                | 18.0                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 11.83                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 3046.9             | 11.0                | 93.0                | 7.0                     |
|   | < Nº 200 |           |       | 1957.2             | 7.0                 | 100.0               | 0.0                     |



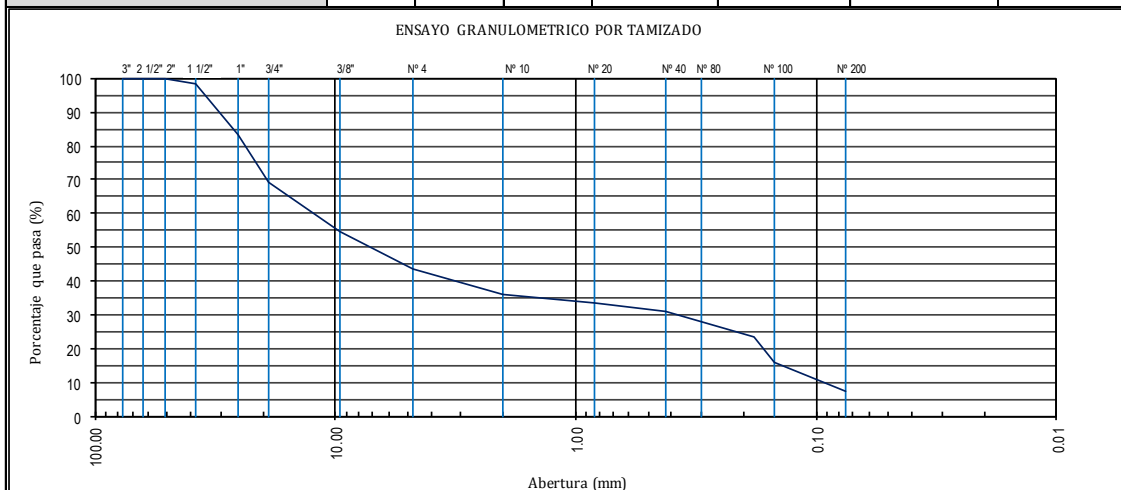


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 09.  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                                |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|---|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|   | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|   | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 24453.3 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1075.1 g.                 | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|   | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 444.0              | 1.8                 | 1.8                 | 98.2                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                              | 1"       | 25.400    | 42774 | 3584.1             | 14.7                | 16.5                | 83.5                    |
| <b>AASHTO:</b> A-1-b(0)                         | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 3441.8             | 14.1                | 30.5                | 69.5                    |
|   | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 3641.3             | 14.9                | 45.4                | 54.6                    |
| <b>%W</b> 3.01 <b>%Grava:</b> 56.6              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 2739.1             | 11.2                | 56.6                | 43.4                    |
| <b>L.L</b> 18.02 <b>%Arena:</b> 36.1            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 1833.4             | 7.5                 | 64.1                | 35.9                    |
| <b>I.P.</b> 4.41 <b>%Finos:</b> 7.3             | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 607.7              | 2.5                 | 66.6                | 33.4                    |
|   | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 584.6              | 2.4                 | 69.0                | 31.0                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.10 <b>Cu :</b> 123.67 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 1795.0             | 7.3                 | 76.4                | 23.6                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 0.37 <b>Cc :</b> 0.12   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 1925.7             | 7.9                 | 84.2                | 15.8                    |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 12.25                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 2077.0             | 8.5                 | 92.7                | 7.3                     |
|   | < Nº 200 |           |       | 1779.6             | 7.3                 | 100.0               | 0.0                     |







**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

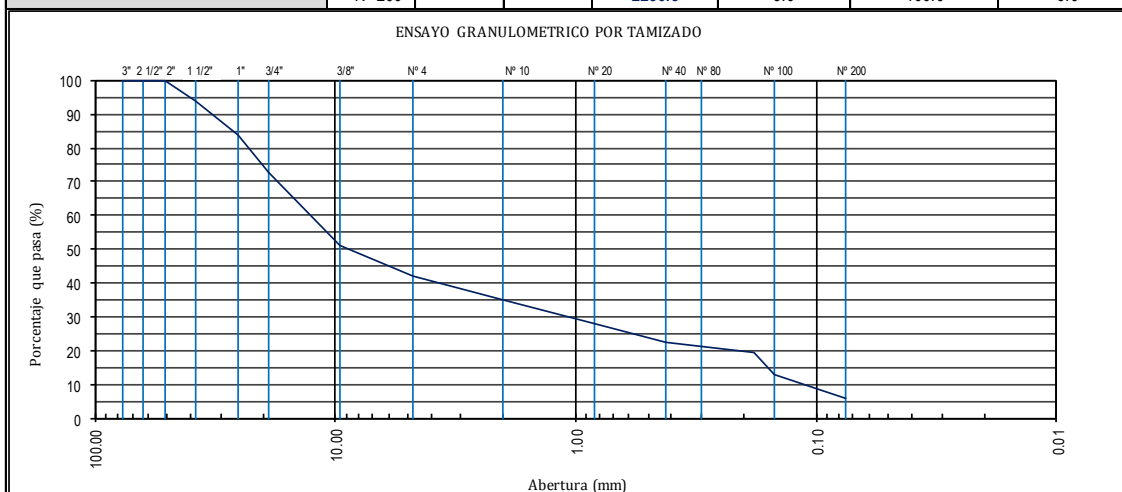
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 10.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                                |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|---|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|   | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|   | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 37924.1 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1307.3 g.                 | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|   | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 2320.0             | 6.1                 | 6.1                 | 93.9                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                              | 1"       | 25.400    | 42774 | 3886.0             | 10.2                | 16.4                | 83.6                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                         | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 4190.0             | 11.0                | 27.4                | 72.6                    |
|   | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 8076.0             | 21.3                | 48.7                | 51.3                    |
| <b>%W</b> 6.39 <b>%Grava:</b> 57.8              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 3461.6             | 9.1                 | 57.8                | 42.2                    |
| <b>L.L</b> 28.3 <b>%Arena:</b> 36.2             | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 2698.3             | 7.1                 | 65.0                | 35.0                    |
| <b>I.P.</b> 9.5 <b>%Finos:</b> 6.0              | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 2722.8             | 7.2                 | 72.1                | 27.9                    |
|   | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 1981.6             | 5.2                 | 77.4                | 22.6                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.12 <b>Cu</b> : 106.03 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 1296.6             | 3.4                 | 80.8                | 19.2                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 1.09 <b>Cc</b> : 0.79   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 2421.9             | 6.4                 | 87.2                | 12.8                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 12.63                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 2612.7             | 6.9                 | 94.0                | 6.0                     |
|   | < Nº 200 |           |       | 2256.5             | 6.0                 | 100.0               | 0.0                     |



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

TESIS : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

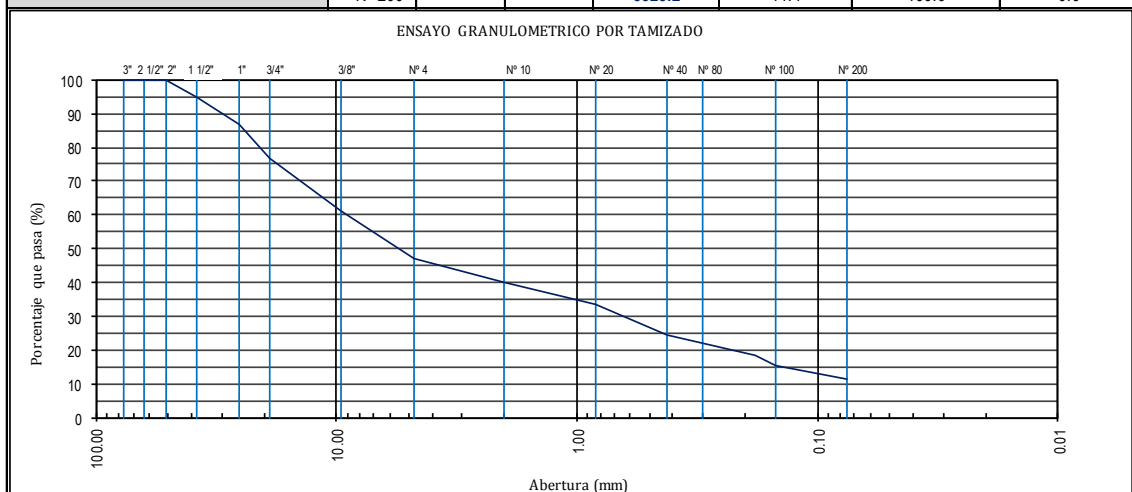
UBICACIÓN : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

CALICATA : CALICATA - 11.

PROFUNDIDAD : 0.00 m hasta -0.50 m

BACHILLERES : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                   |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|------------------------------------|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|                                    | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|                                    | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| PESO INICIAL: 29244.3 g.           | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| PESO FRACCIÓN: 1266.0 g.           | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|                                    | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 1478.0             | 5.1                 | 5.1                 | 94.9                    |
| SUCS: GP-GM                        | 1"       | 25.400    | 42774 | 2448.0             | 8.4                 | 13.4                | 86.6                    |
| AASHTO: A-1-a(0)                   | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2820.0             | 9.6                 | 23.1                | 76.9                    |
|                                    | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 4656.0             | 15.9                | 39.0                | 61.0                    |
| %W 6.52 %Grava: 52.9               | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 4082.0             | 14.0                | 52.9                | 47.1                    |
| L.L 20 %Arena: 35.7                | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 2036.9             | 7.0                 | 59.9                | 40.1                    |
| I.P. 3.24 %Finos: 11.4             | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 1997.7             | 6.8                 | 66.7                | 33.3                    |
|                                    | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 2628.2             | 9.0                 | 75.7                | 24.3                    |
| D <sub>10</sub> : 0.05 Cu : 188.43 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 1676.9             | 5.7                 | 81.5                | 18.5                    |
| D <sub>30</sub> : 0.65 Cc : 0.99   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 972.9              | 3.3                 | 84.8                | 15.2                    |
| D <sub>60</sub> : 9.03             | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 1119.5             | 3.8                 | 88.6                | 11.4                    |
|                                    | < Nº 200 |           |       | 3328.2             | 11.4                | 100.0               | 0.0                     |



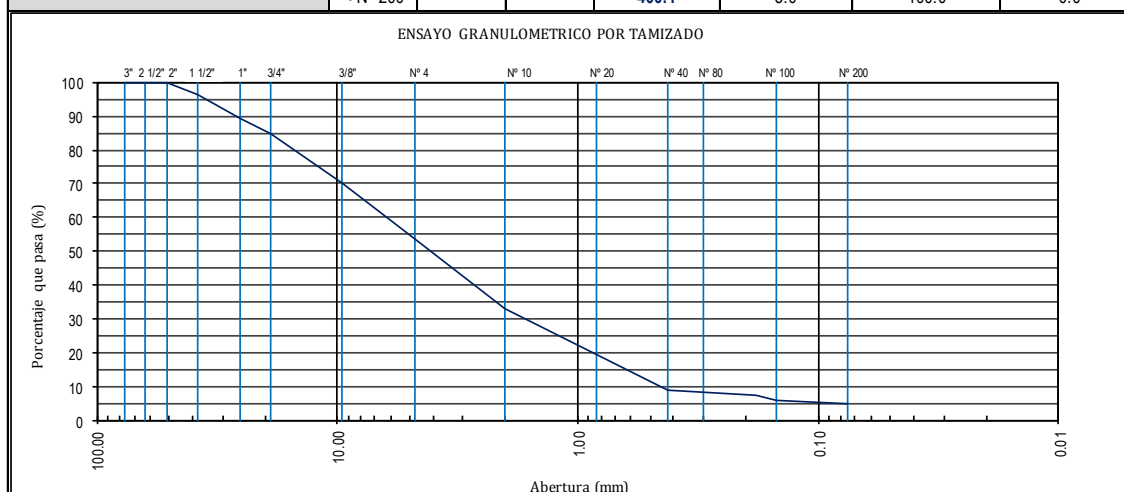


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 12.  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 8022.9 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1563.2 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 271.0              | 3.4                 | 3.4                 | 96.6                    |
| <b>SUCS:</b> SP                                | 1"       | 25.400    | 42774 | 583.0              | 7.3                 | 10.6                | 89.4                    |
| <b>AASHTO:</b> A-1-a(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 379.0              | 4.7                 | 15.4                | 84.6                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 1174.0             | 14.6                | 30.0                | 70.0                    |
| <b>%W</b> 3.42 <b>%Grava:</b> 46.2             | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 1296.3             | 16.2                | 46.2                | 53.8                    |
| <b>L.L</b> 20.9 <b>%Arena:</b> 48.9            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 1660.2             | 20.7                | 66.9                | 33.1                    |
| <b>I.P.</b> 4.18 <b>%Finos:</b> 5.0            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 1093.2             | 13.6                | 80.5                | 19.5                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 840.0              | 10.5                | 90.9                | 9.1                     |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.46 <b>Cu :</b> 13.51 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 121.6              | 1.5                 | 92.5                | 7.5                     |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 1.64 <b>Cc :</b> 0.95  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 153.6              | 1.9                 | 94.4                | 5.6                     |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 6.19                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 50.8               | 0.6                 | 95.0                | 5.0                     |
|  | < Nº 200 |           |       | 400.1              | 5.0                 | 100.0               | 0.0                     |



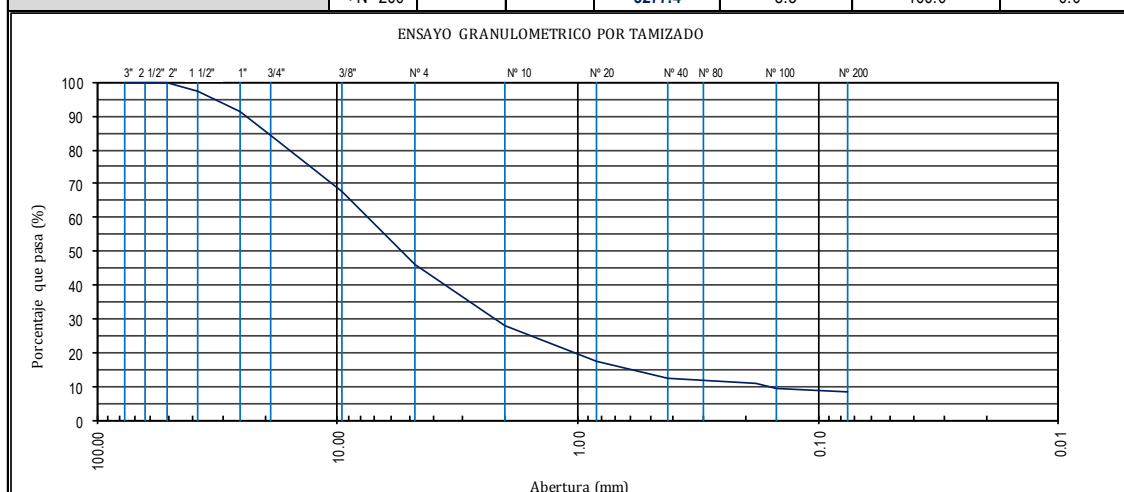


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 13.  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 39715.5 g.                | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1506.0 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 1010.0             | 2.5                 | 2.5                 | 97.5                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                             | 1"       | 25.400    | 42774 | 2410.0             | 6.1                 | 8.6                 | 91.4                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2847.5             | 7.2                 | 15.8                | 84.2                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 6530.0             | 16.4                | 32.2                | 67.8                    |
| <b>%W</b> 4.1 <b>%Grava:</b> 53.8              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 8556.0             | 21.5                | 53.8                | 46.2                    |
| <b>L.L</b> 24.9 <b>%Arena:</b> 38.0            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 7264.3             | 18.3                | 72.1                | 27.9                    |
| <b>I.P.</b> 8.18 <b>%Finos:</b> 8.3            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 4177.2             | 10.5                | 82.6                | 17.4                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 2044.7             | 5.1                 | 87.7                | 12.3                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.16 <b>Cu :</b> 45.86 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 632.8              | 1.6                 | 89.3                | 10.7                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 2.20 <b>Cc :</b> 4.07  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 435.3              | 1.1                 | 90.4                | 9.6                     |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 7.40                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 530.4              | 1.3                 | 91.7                | 8.3                     |
|  | < N° 200 |           |       | 3277.4             | 8.3                 | 100.0               | 0.0                     |



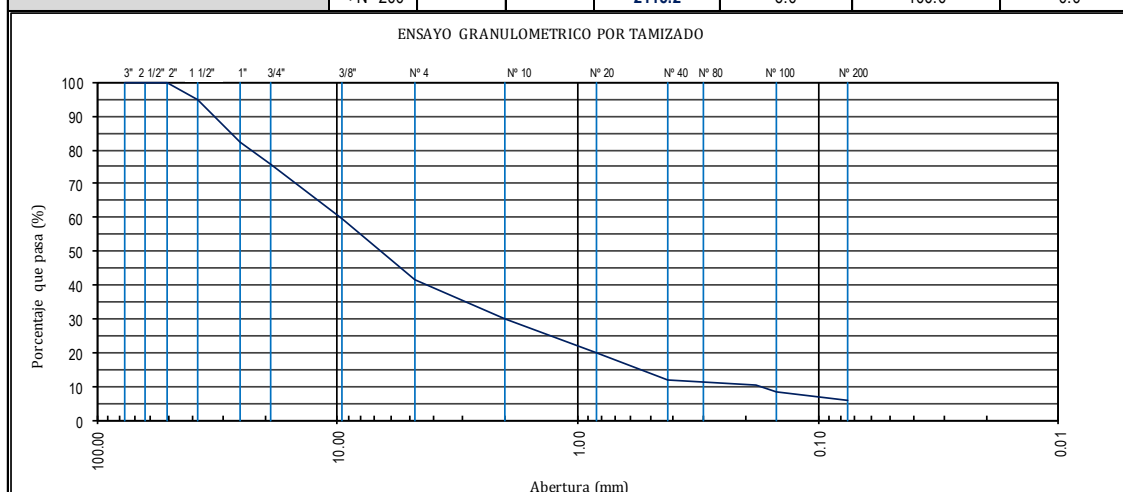


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 14.  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 35360.0 g.                | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1233.0 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 1829.0             | 5.2                 | 5.2                 | 94.8                    |
| <b>SUCS:</b> GW-GC                             | 1"       | 25.400    | 42774 | 4346.0             | 12.3                | 17.5                | 82.5                    |
| <b>AASHTO:</b> A-1-a(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2455.0             | 6.9                 | 24.4                | 75.6                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 5704.0             | 16.1                | 40.5                | 59.5                    |
| <b>%W</b> 3.08 <b>%Grava:</b> 58.2             | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 6260.0             | 17.7                | 58.2                | 41.8                    |
| <b>L.L</b> 22.8 <b>%Arena:</b> 35.8            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 4195.4             | 11.9                | 70.1                | 29.9                    |
| <b>I.P.</b> 4.59 <b>%Finos:</b> 6.0            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 3454.4             | 9.8                 | 79.9                | 20.1                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 2907.4             | 8.2                 | 88.1                | 11.9                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.18 <b>Cu :</b> 55.03 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 592.8              | 1.7                 | 89.8                | 10.2                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 2.02 <b>Cc :</b> 2.36  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 722.1              | 2.0                 | 91.8                | 8.2                     |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 9.72                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 778.7              | 2.2                 | 94.0                | 6.0                     |
|  | < Nº 200 |           |       | 2115.2             | 6.0                 | 100.0               | 0.0                     |



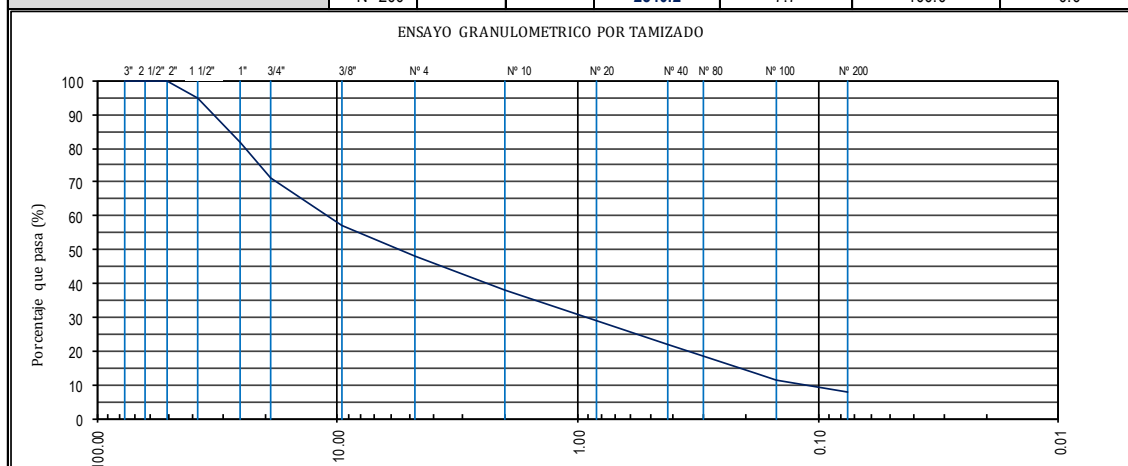


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )**

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 15.  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 36936.0 g.                | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1574.0 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 1926.0             | 5.2                 | 5.2                 | 94.8                    |
| <b>SUCS:</b> GP-GC                             | 1"       | 25.400    | 42774 | 4848.0             | 13.1                | 18.3                | 81.7                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 3832.0             | 10.4                | 28.7                | 71.3                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 5232.0             | 14.2                | 42.9                | 57.1                    |
| <b>%W</b> 5.54 <b>%Grava:</b> 51.9             | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 3330.0             | 9.0                 | 51.9                | 48.1                    |
| <b>L.L</b> 25.7 <b>%Arena:</b> 40.4            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 3811.0             | 10.3                | 62.2                | 37.8                    |
| <b>I.P.</b> 9.5 <b>%Finos:</b> 7.7             | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 3221.7             | 8.7                 | 70.9                | 29.1                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 2707.0             | 7.3                 | 78.3                | 21.7                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.12 <b>Cu :</b> 91.09 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 3025.3             | 8.2                 | 86.5                | 13.5                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 0.92 <b>Cc :</b> 0.65  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 745.0              | 2.0                 | 88.5                | 11.5                    |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 10.94                  | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 1417.8             | 3.8                 | 92.3                | 7.7                     |
|  | < Nº 200 |           |       | 2840.2             | 7.7                 | 100.0               | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

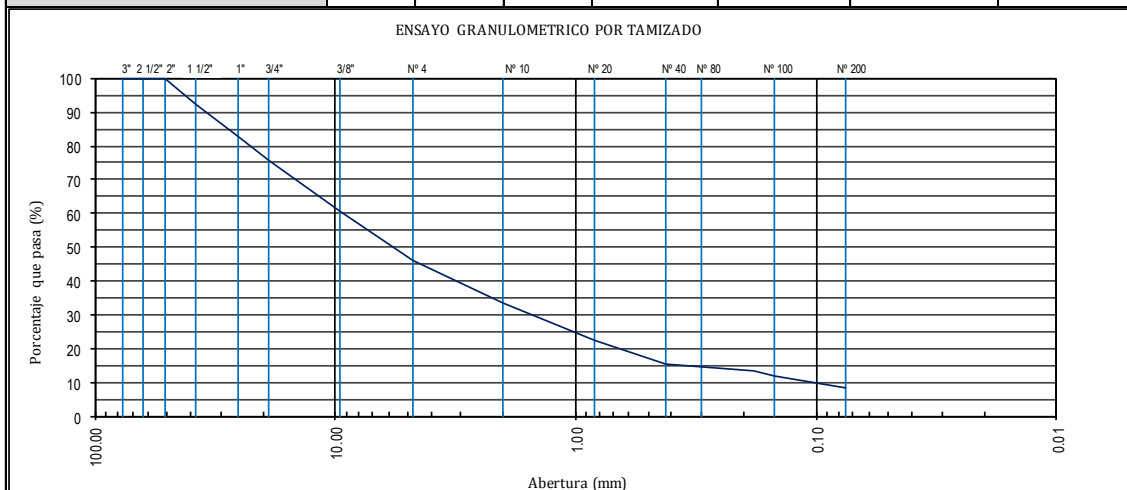
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 16.

**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 40983.0 g.                | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1320.0 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.0                | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 3078.0             | 7.5                 | 7.5                 | 92.5                    |
| <b>SUCS:</b> GW-GC                             | 1"       | 25.400    | 42774 | 4072.0             | 9.9                 | 17.4                | 82.6                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2732.0             | 6.7                 | 24.1                | 75.9                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 6138.0             | 15.0                | 39.1                | 60.9                    |
| <b>%W</b> 5.6 <b>%Grava:</b> 53.8              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 6030.0             | 14.7                | 53.8                | 46.2                    |
| <b>L.L</b> 25 <b>%Arena:</b> 37.8              | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 5271.1             | 12.9                | 66.7                | 33.3                    |
| <b>I.P.</b> 9.39 <b>%Finos:</b> 8.4            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 4446.4             | 10.8                | 77.5                | 22.5                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 2868.6             | 7.0                 | 84.5                | 15.5                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.11 <b>Cu :</b> 83.27 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 860.6              | 2.1                 | 86.6                | 13.4                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 1.53 <b>Cc :</b> 2.36  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 609.6              | 1.5                 | 88.1                | 11.9                    |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 9.10                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 1434.3             | 3.5                 | 91.6                | 8.4                     |
|  | < Nº 200 |           |       | 3442.4             | 8.4                 | 100.0               | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

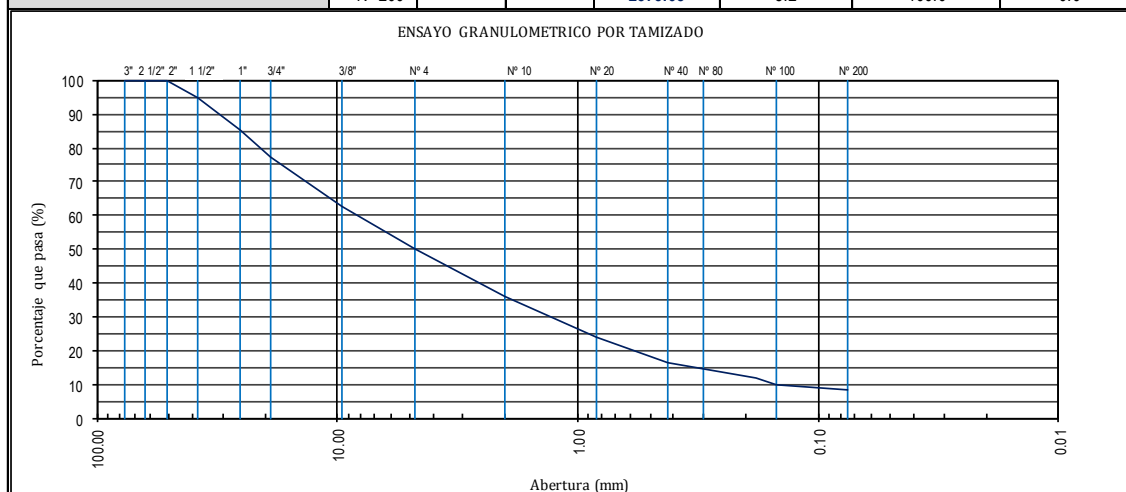
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 17.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |            |       |                    |                             |                                   |                         |
|--|----------|------------|-------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |            |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido Parcial | Porcentaje Retenido Acumulado (%) | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(mm) | Serie |                    |                             |                                   |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 28911.3 g.                | 3"       | 76.200     | 32854 | 0.00               | 0.0                         | 0.0                               | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1301.7 g.                | 2"       | 50.800     | 33708 | 0.00               | 0.0                         | 0.0                               | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100     | 42260 | 1460.13            | 5.1                         | 5.1                               | 94.9                    |
| <b>SUCS:</b> GW-GM                             | 1"       | 25.400     | 42774 | 2830.35            | 9.8                         | 14.8                              | 85.2                    |
| <b>AASHTO:</b> A-1-a(0)                        | 3/4"     | 19.050     | 46118 | 2340.45            | 8.1                         | 22.9                              | 77.1                    |
|  | 3/8"     | 9.500      | 42967 | 4140.65            | 14.3                        | 37.3                              | 62.7                    |
| <b>%W</b> 3.36 <b>%Grava:</b> 50.1             | Nº 4     | 4.750      | 34993 | 3716.11            | 12.9                        | 50.1                              | 49.9                    |
| <b>L.L</b> 21.7 <b>%Arena:</b> 41.7            | Nº 10    | 2.000      | 45806 | 4018.93            | 13.9                        | 64.0                              | 36.0                    |
| <b>I.P.</b> 3.82 <b>%Finos:</b> 8.2            | Nº 20    | 0.840      | 45149 | 3417.26            | 11.8                        | 75.8                              | 24.2                    |
|  | Nº 40    | 0.420      | 43661 | 2267.09            | 7.8                         | 83.7                              | 16.3                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.15 <b>Cu</b> : 54.30 | Nº 80    | 0.180      | 34874 | 1278.70            | 4.4                         | 88.1                              | 11.9                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 1.29 <b>Cc</b> : 1.34  | Nº 100   | 0.150      | 34875 | 567.33             | 2.0                         | 90.1                              | 9.9                     |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 8.19                   | Nº 200   | 0.075      | 44659 | 498.63             | 1.7                         | 91.8                              | 8.2                     |
|  | < Nº 200 |            |       | 2375.68            | 8.2                         | 100.0                             | 0.0                     |





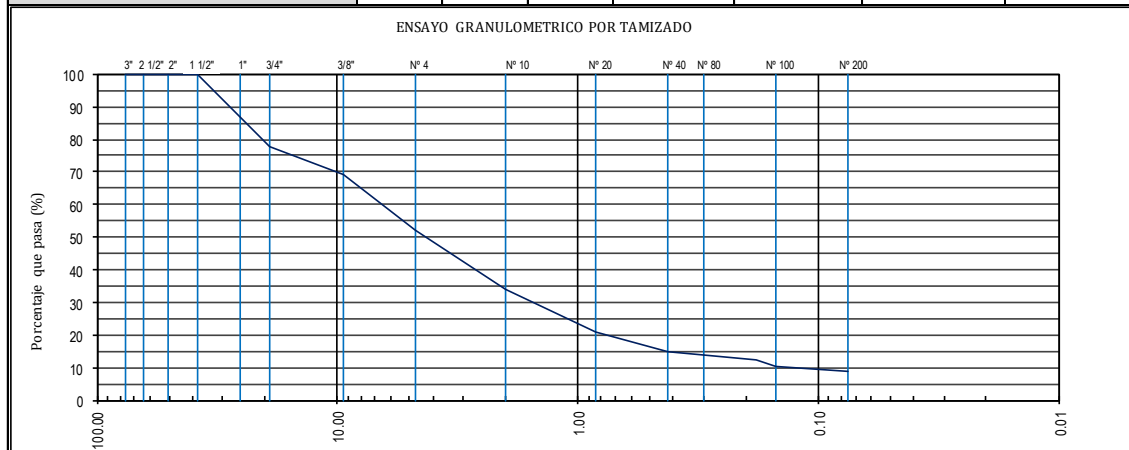


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )**

**I. Datos Generales:**

**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.  
**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA :** CALICATA - 18.  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m hasta -0.50 m  
**BACHILLERES :** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 28104.0 g.                | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1380.0 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>SUCS:</b> GW-GC                             | 1"       | 25.400    | 42774 | 3672.00            | 13.1                | 13.1                | 86.9                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2644.00            | 9.4                 | 22.5                | 77.5                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 2308.00            | 8.2                 | 30.7                | 69.3                    |
| <b>%W</b> 5.7 <b>%Grava:</b> 48.0              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 4854.49            | 17.3                | 48.0                | 52.0                    |
| <b>L.L.</b> 30.78 <b>%Arena:</b> 43.4          | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 5130.62            | 18.3                | 66.2                | 33.8                    |
| <b>I.P.</b> 7.92 <b>%Finos:</b> 8.7            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 3603.72            | 12.8                | 79.0                | 21.0                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 1728.73            | 6.2                 | 85.2                | 14.8                    |
| <b>D<sub>10</sub> :</b> 0.14 <b>Cu :</b> 47.38 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 731.27             | 2.6                 | 87.8                | 12.2                    |
| <b>D<sub>30</sub> :</b> 1.55 <b>Cc :</b> 2.66  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 549.92             | 2.0                 | 89.7                | 10.3                    |
| <b>D<sub>60</sub> :</b> 6.54                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 441.69             | 1.6                 | 91.3                | 8.7                     |
|  | < Nº 200 |           |       | 2439.53            | 8.7                 | 100.0               | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

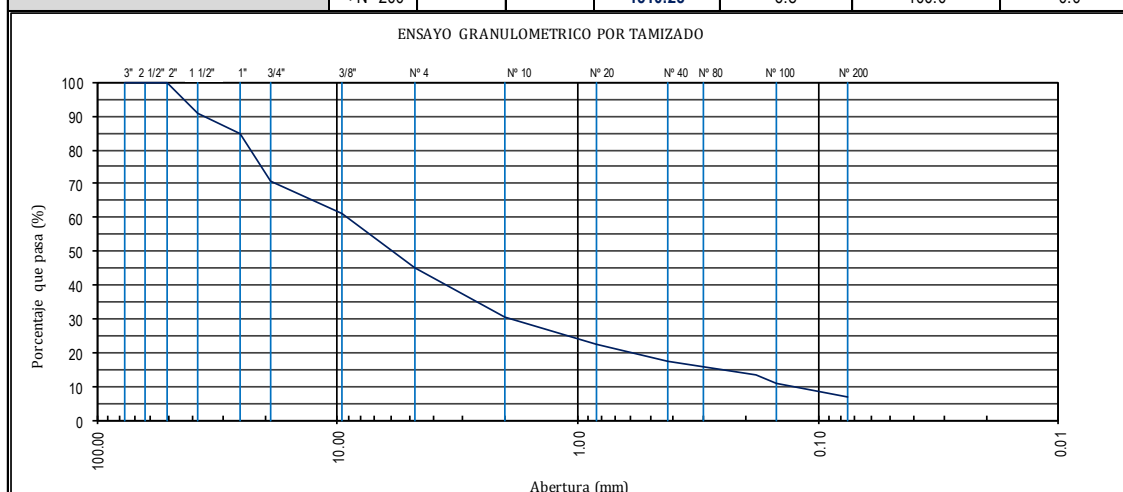
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 19.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                               |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|--|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|  | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|  | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 22245.9 g.                | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1694.7 g.                | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|  | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 2078.00            | 9.3                 | 9.3                 | 90.7                    |
| <b>SUCS:</b> GW-GC                             | 1"       | 25.400    | 42774 | 1288.00            | 5.8                 | 15.1                | 84.9                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                        | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 3120.00            | 14.0                | 29.2                | 70.8                    |
|  | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 2156.00            | 9.7                 | 38.8                | 61.2                    |
| <b>%W</b> 5.11 <b>%Grava:</b> 54.7             | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 3527.89            | 15.9                | 54.7                | 45.3                    |
| <b>L.L</b> 31.3 <b>%Arena:</b> 38.5            | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 3276.77            | 14.7                | 69.4                | 30.6                    |
| <b>I.P.</b> 9.83 <b>%Finos:</b> 6.8            | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 1839.91            | 8.3                 | 77.7                | 22.3                    |
|  | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 1141.70            | 5.1                 | 82.8                | 17.2                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.14 <b>Cu</b> : 66.11 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 869.01             | 3.9                 | 86.7                | 13.3                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 1.89 <b>Cc</b> : 2.88  | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 569.35             | 2.6                 | 89.3                | 10.7                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 9.03                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 869.01             | 3.9                 | 93.2                | 6.8                     |
|  | < N° 200 |           |       | 1510.28            | 6.8                 | 100.0               | 0.0                     |





**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

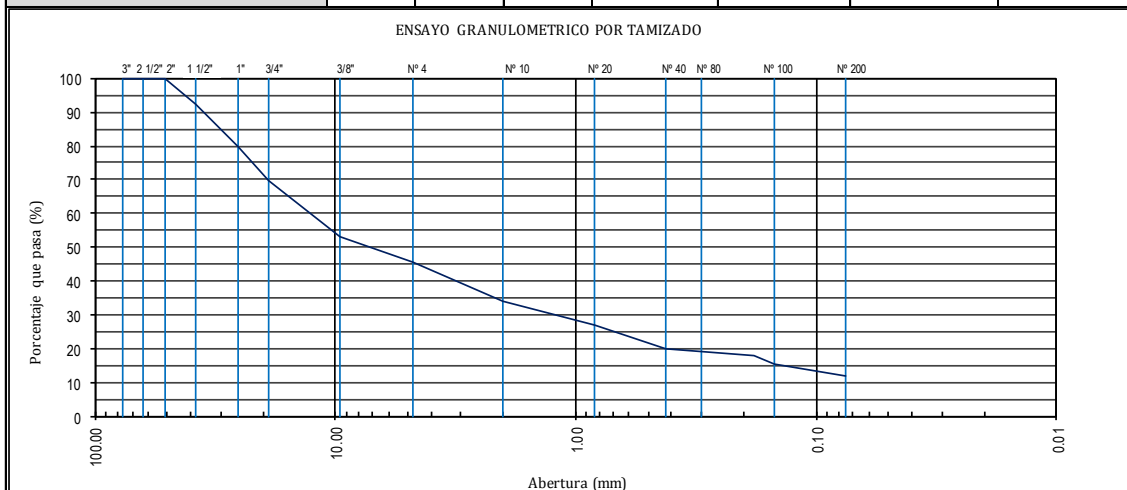
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 20.

**PROFUNDIDAD** : 0.00 m hasta -0.50 m

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| Datos del Ensayo                                |          |           |       |                    |                     |                     |                         |
|---|----------|-----------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|   | Tamiz    |           |       | Peso Retenido (gr) | Porcentaje Retenido | Porcentaje Retenido | Porcentaje que Pasa (%) |
|   | Malla    | Abert.(m) | Serie |                    |                     |                     |                         |
| <b>PESO INICIAL:</b> 19755.9 g.                 | 3"       | 76.200    | 32854 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
| <b>PESO FRACCIÓN:</b> 1292.8 g.                 | 2"       | 50.800    | 33708 | 0.00               | 0.0                 | 0.0                 | 100.0                   |
|   | 1 1/2"   | 38.100    | 42260 | 1514.00            | 7.7                 | 7.7                 | 92.3                    |
| <b>SUCS:</b> GW-GC                              | 1"       | 25.400    | 42774 | 2448.00            | 12.4                | 20.1                | 79.9                    |
| <b>AASHTO:</b> A-2-4(0)                         | 3/4"     | 19.050    | 46118 | 2040.00            | 10.3                | 30.4                | 69.6                    |
|   | 3/8"     | 9.500     | 42967 | 3304.00            | 16.7                | 47.1                | 52.9                    |
| <b>%W</b> 4.73 <b>%Grava:</b> 54.4              | Nº 4     | 4.750     | 34993 | 1449.42            | 7.3                 | 54.4                | 45.6                    |
| <b>L.L</b> 31.6 <b>%Arena:</b> 33.8             | Nº 10    | 2.000     | 45806 | 2255.97            | 11.4                | 65.9                | 34.1                    |
| <b>I.P.</b> 10.34 <b>%Finos:</b> 11.8           | Nº 20    | 0.840     | 45149 | 1402.12            | 7.1                 | 73.0                | 27.0                    |
|   | Nº 40    | 0.420     | 43661 | 1407.97            | 7.1                 | 80.1                | 19.9                    |
| <b>D<sub>10</sub></b> : 0.04 <b>Cu</b> : 320.93 | Nº 80    | 0.180     | 34874 | 394.76             | 2.0                 | 82.1                | 17.9                    |
| <b>D<sub>30</sub></b> : 1.21 <b>Cc</b> : 2.86   | Nº 100   | 0.150     | 34875 | 453.24             | 2.3                 | 84.4                | 15.6                    |
| <b>D<sub>60</sub></b> : 12.77                   | Nº 200   | 0.075     | 44659 | 755.89             | 3.8                 | 88.2                | 11.8                    |
|   | < Nº 200 |           |       | 2330.53            | 11.8                | 100.0               | 0.0                     |





**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 01

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 1     | 2     |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 15.93 | 32.08 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 15.68 | 31.94 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.25  | 0.14  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 13.30 | 30.63 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 2.38  | 1.31  |  |
| Humedad (%)                                     | 10.50 | 10.69 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 10.60 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 1     | 2     | 3     |
| Numero de Golpes   | 18    | 22    | 29    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 58.73 | 32.74 | 28.77 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 56.2  | 31.92 | 28.01 |
| Peso del Agua (g)  | 2.53  | 0.82  | 0.76  |
| Peso del tarro (g)   | 40.22 | 26.69 | 22.94 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 15.98 | 5.23  | 5.07  |
| Humedad (%)  | 15.83 | 15.68 | 14.99 |
| Limite Liquido (%)   | 15.28 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 15.28 |
| Limite Plastico (%)       | 10.60 |
| Indice de Plasticidad (%) | 4.68  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 02

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 4     | 5     |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 23.20 | 27.32 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 22.61 | 26.72 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.59  | 0.60  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 18.63 | 22.74 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 3.98  | 3.98  |  |
| Humedad (%)                                     | 14.82 | 15.08 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 14.95 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 4     | 5     | 6     |
| Numero de Golpes   | 17    | 23    | 32    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 51.36 | 56.92 | 55.19 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 48.56 | 52.3  | 50.65 |
| Peso del Agua (g)  | 2.8   | 4.62  | 4.54  |
| Peso del tarro (g)   | 36.71 | 32.48 | 29.65 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 11.85 | 19.82 | 21    |
| Humedad (%)  | 23.63 | 23.31 | 21.62 |
| Limite Liquido (%)   | 22.64 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 22.64 |
| Limite Plastico (%)       | 14.95 |
| Indice de Plasticidad (%) | 7.69  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 03

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |      |   |  |
|---|------|---|--|
| Nº Tarro  | -    | - |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | -    | - |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | -    | - |  |
| Peso Agua (g)                                   | -    | - |  |
| Peso del Tarro (g)                              | -    | - |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | -    | - |  |
| Humedad (%)                                     | -    | - |  |
| Limite Plastico (%)                             | N.P. |   |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 8     | 9     | 10    |
| Numero de Golpes   | 18    | 21    | 33    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 48.69 | 52.46 | 53.25 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 46.61 | 49.26 | 50.31 |
| Peso del Agua (g)  | 2.08  | 3.2   | 2.94  |
| Peso del tarro (g)   | 35.23 | 30.48 | 32.14 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 11.38 | 18.78 | 18.17 |
| Humedad (%)  | 18.28 | 17.04 | 16.18 |
| Limite Liquido (%)   | 16.90 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 16.90 |
| Limite Plastico (%)       | N.P.  |
| Indice de Plasticidad (%) | N.P.  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE  
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA** : CALICATA - 04  
**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.  
**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 )              |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 6     | 7     |       |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                                    | 25.07 | 26.38 |       |
| Tarro + Suelo seco (g)                                       | 23.78 | 25.31 |       |
| Peso Agua (g)  | 1.29  | 1.07  |       |
| Peso del Tarro (g)   | 15.37 | 18.39 |       |
| Peso del suelo seco (g)                                      | 8.41  | 6.92  |       |
| Humedad (%)  | 15.34 | 15.46 |       |
| Limite Plastico (%)  | 15.40 |       |       |
| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
| Nº Tarro   | 6     | 7     | 6     |
| Numero de Golpes   | 19    | 24    | 29    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 53.62 | 58.69 | 56.15 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 49.48 | 53.96 | 51.2  |
| Peso del Agua (g)  | 4.14  | 4.73  | 4.95  |
| Peso del tarro (g)   | 33.82 | 34.71 | 30.96 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 15.66 | 19.25 | 20.24 |
| Humedad (%)  | 26.44 | 24.57 | 24.46 |
| Limite Liquido (%)   | 24.81 |       |       |

| Limites de Consistencia de suelos |       |
|-----------------------------------|-------|
| Limite liquido (%)                | 24.81 |
| Limite Plastico (%)               | 15.40 |
| Indice de Plasticidad (%)         | 9.41  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 05

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 9     | 10    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 28.38 | 25.55 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 27.09 | 24.53 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 1.29  | 1.02  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 17.24 | 16.71 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 9.85  | 7.82  |  |
| Humedad (%)                                     | 13.10 | 13.04 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 13.07 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 9     | 10    | 11    |
| Numero de Golpes   | 17    | 22    | 27    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 52.32 | 54.45 | 55.37 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 49.15 | 51.32 | 51.82 |
| Peso del Agua (g)  | 3.17  | 3.13  | 3.55  |
| Peso del tarro (g)   | 35.02 | 36.7  | 33.82 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 14.13 | 14.62 | 18    |
| Humedad (%)  | 22.43 | 21.41 | 19.72 |
| Limite Liquido (%)   | 20.35 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 20.35 |
| Limite Plastico (%)       | 13.07 |
| Indice de Plasticidad (%) | 7.28  |





**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

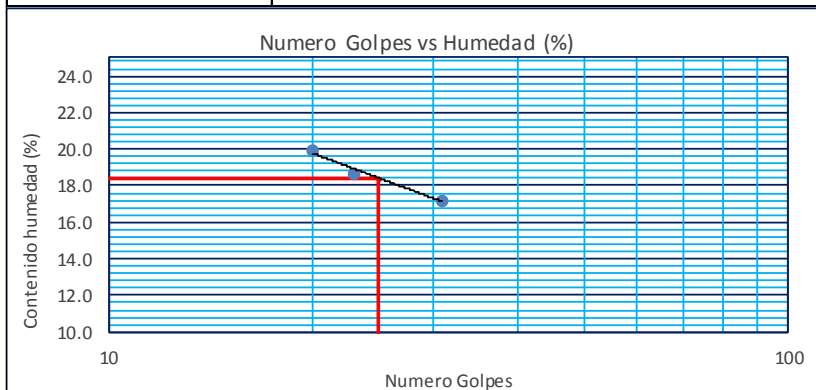
**CALICATA** : CALICATA - 06

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 11    | 12    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 26.53 | 24.77 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 25.04 | 23.60 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 1.49  | 1.17  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 15.27 | 15.97 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 9.77  | 7.63  |  |
| Humedad (%)                                     | 15.25 | 15.33 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 15.29 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 12    | 13    | 14    |
| Numero de Golpes   | 20    | 23    | 31    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 54.81 | 52.37 | 55.64 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 51.7  | 49.76 | 52.59 |
| Peso del Agua (g)  | 3.11  | 2.61  | 3.05  |
| Peso del tarro (g)   | 36.09 | 35.78 | 34.86 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 15.61 | 13.98 | 17.73 |
| Humedad (%)  | 19.92 | 18.67 | 17.20 |
| Limite Liquido (%)   | 18.37 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 18.37 |
| Limite Plastico (%)       | 15.29 |
| Indice de Plasticidad (%) | 3.08  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 07

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 )              |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 13    | 14    |       |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                                    | 24.27 | 25.39 |       |
| Tarro + Suelo seco (g)                                       | 23.01 | 23.89 |       |
| Peso Agua (g)  | 1.26  | 1.50  |       |
| Peso del Tarro (g)   | 16.01 | 15.64 |       |
| Peso del suelo seco (g)                                      | 7.00  | 8.25  |       |
| Humedad (%)  | 18.00 | 18.18 |       |
| Limite Plastico (%)  | 18.09 |       |       |
| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
| Nº Tarro   | 15    | 16    | 17    |
| Numero de Golpes   | 21    | 24    | 28    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 54.51 | 52.17 | 56.2  |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 51.04 | 49.18 | 52.57 |
| Peso del Agua (g)  | 3.47  | 2.99  | 3.63  |
| Peso del tarro (g)   | 38.47 | 37.58 | 37.96 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 12.57 | 11.6  | 14.61 |
| Humedad (%)  | 27.61 | 25.78 | 24.85 |
| Limite Liquido (%)   | 25.82 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 25.82 |
| Limite Plastico (%)       | 18.09 |
| Indice de Plasticidad (%) | 7.73  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 08

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 15    | 16    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 28.19 | 26.48 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 26.73 | 25.22 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 1.46  | 1.26  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 17.08 | 16.84 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 9.65  | 8.38  |  |
| Humedad (%)                                     | 15.13 | 15.04 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 15.08 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 18    | 19    | 20    |
| Numero de Golpes   | 21    | 24    | 28    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 56.72 | 52.39 | 55.45 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 52.81 | 49.77 | 51.87 |
| Peso del Agua (g)  | 3.91  | 2.62  | 3.58  |
| Peso del tarro (g)   | 36.47 | 38.11 | 35.37 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 16.34 | 11.66 | 16.5  |
| Humedad (%)  | 23.93 | 22.47 | 21.70 |
| Limite Liquido (%)   | 22.42 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 22.42 |
| Limite Plastico (%)       | 15.08 |
| Indice de Plasticidad (%) | 7.34  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 09

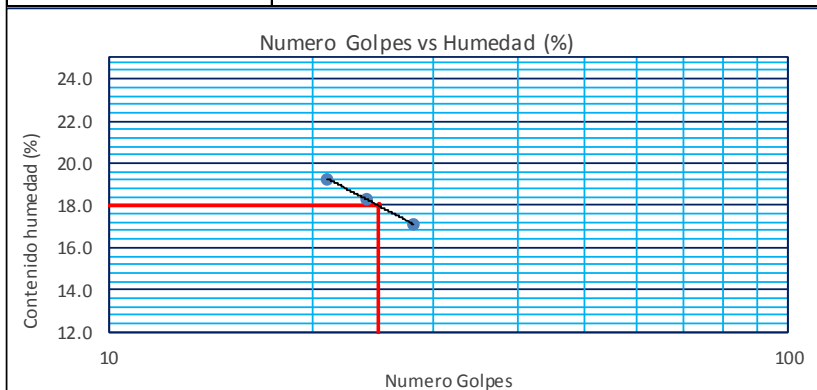
**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 )              |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 17    | 18    |       |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                                    | 26.41 | 27.99 |       |
| Tarro + Suelo seco (g)                                       | 25.07 | 26.52 |       |
| Peso Agua (g)  | 1.34  | 1.47  |       |
| Peso del Tarro (g)   | 15.25 | 15.69 |       |
| Peso del suelo seco (g)                                      | 9.82  | 10.83 |       |
| Humedad (%)  | 13.65 | 13.57 |       |
| Limite Plastico (%)  | 13.61 |       |       |
| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
| Nº Tarro   | 21    | 22    | 23    |
| Numero de Golpes   | 21    | 24    | 28    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 54.6  | 53.46 | 56.25 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 51.78 | 50.87 | 53.62 |
| Peso del Agua (g)  | 2.82  | 2.59  | 2.63  |
| Peso del tarro (g)   | 37.12 | 36.73 | 38.25 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 14.66 | 14.14 | 15.37 |
| Humedad (%)  | 19.24 | 18.32 | 17.11 |
| Limite Liquido (%)   | 18.02 |       |       |

| Limites de Consistencia de suelos |       |
|-----------------------------------|-------|
| Limite liquido (%)                | 18.02 |
| Limite Plastico (%)               | 13.61 |
| Indice de Plasticidad (%)         | 4.41  |





**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

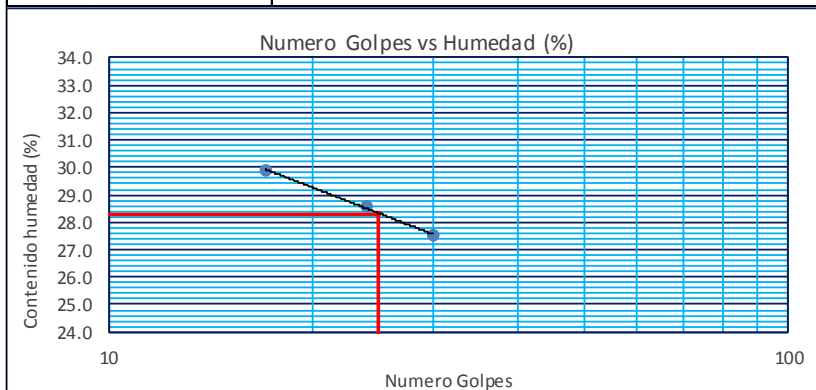
**CALICATA** : CALICATA - 10

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 19    | 20    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 14.01 | 13.29 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 13.27 | 12.72 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.74  | 0.57  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 9.31  | 9.71  |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 3.96  | 3.01  |  |
| Humedad (%)                                     | 18.69 | 18.94 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 18.81 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 24    | 25    | 26    |
| Numero de Golpes   | 17    | 24    | 30    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 29.54 | 28.42 | 28.49 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 24.91 | 24.08 | 24.24 |
| Peso del Agua (g)  | 4.63  | 4.34  | 4.25  |
| Peso del tarro (g)   | 9.43  | 8.88  | 8.8   |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 15.48 | 15.2  | 15.44 |
| Humedad (%)  | 29.91 | 28.55 | 27.53 |
| Limite Liquido (%)   | 28.30 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 28.30 |
| Limite Plastico (%)       | 18.81 |
| Indice de Plasticidad (%) | 9.49  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 11

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 21    | 22    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 13.93 | 12.19 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 13.54 | 12.01 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.39  | 0.18  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 11.16 | 10.96 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 2.38  | 1.05  |  |
| Humedad (%)                                     | 16.39 | 17.14 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 16.76 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 27    | 28    | 29    |
| Numero de Golpes   | 22    | 26    | 38    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 42.66 | 41.58 | 39.89 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 37.3  | 36.51 | 35.14 |
| Peso del Agua (g)  | 5.36  | 5.07  | 4.75  |
| Peso del tarro (g)   | 10.78 | 11.03 | 10.83 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 26.52 | 25.48 | 24.31 |
| Humedad (%)  | 20.21 | 19.90 | 19.54 |
| Limite Liquido (%)   | 20.00 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 20.00 |
| Limite Plastico (%)       | 16.76 |
| Indice de Plasticidad (%) | 3.24  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

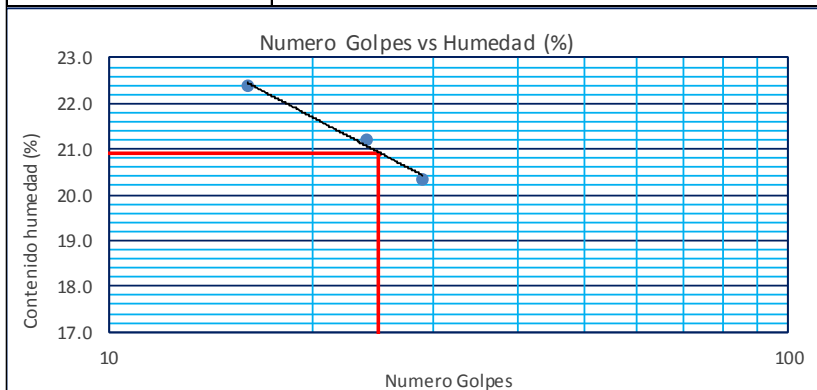
**CALICATA** : CALICATA - 12

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 23    | 24    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 14.57 | 13.22 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 14.06 | 12.72 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.51  | 0.50  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 11.03 | 9.71  |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 3.03  | 3.01  |  |
| Humedad (%)                                     | 16.83 | 16.61 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 16.72 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 30    | 31    | 32    |
| Numero de Golpes   | 16    | 24    | 29    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 23.26 | 24.38 | 25.03 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 20.93 | 21.72 | 22.62 |
| Peso del Agua (g)  | 2.33  | 2.66  | 2.41  |
| Peso del tarro (g)   | 10.53 | 9.18  | 10.76 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 10.4  | 12.54 | 11.86 |
| Humedad (%)  | 22.40 | 21.21 | 20.32 |
| Limite Liquido (%)   | 20.90 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 20.90 |
| Limite Plastico (%)       | 16.72 |
| Indice de Plasticidad (%) | 4.18  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

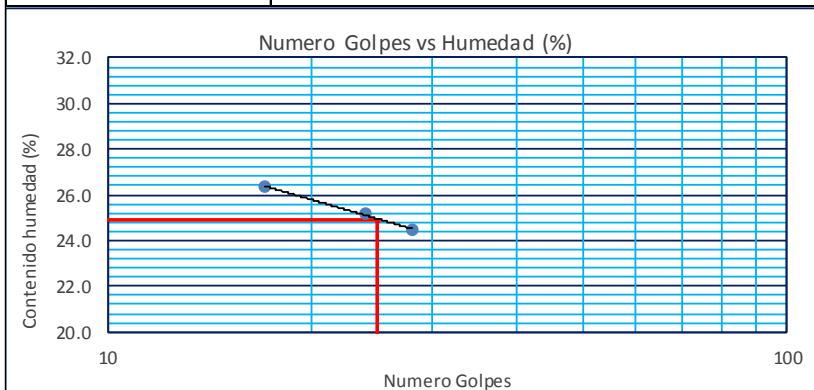
**CALICATA** : CALICATA - 13

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 25    | 26    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 11.18 | 13.32 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 10.87 | 12.95 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.31  | 0.37  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 9.02  | 10.76 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 1.85  | 2.19  |  |
| Humedad (%)                                     | 16.76 | 16.89 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 16.83 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 33    | 34    | 35    |
| Numero de Golpes   | 17    | 24    | 28    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 34.47 | 36.61 | 39.71 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 29.32 | 31.22 | 33.59 |
| Peso del Agua (g)  | 5.15  | 5.39  | 6.12  |
| Peso del tarro (g)   | 9.79  | 9.79  | 8.59  |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 19.53 | 21.43 | 25    |
| Humedad (%)  | 26.37 | 25.15 | 24.48 |
| Limite Liquido (%)   | 24.90 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 24.90 |
| Limite Plastico (%)       | 16.72 |
| Indice de Plasticidad (%) | 8.18  |





**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

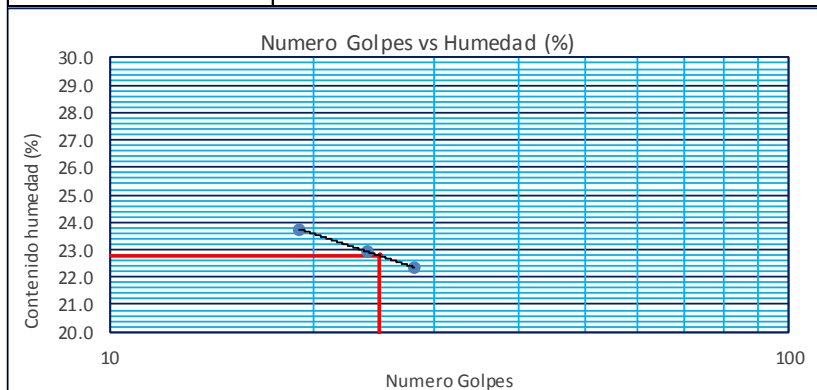
**CALICATA** : CALICATA - 14

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 27    | 28    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 13.10 | 12.25 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 12.78 | 11.86 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.32  | 0.39  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 11.03 | 9.71  |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 1.75  | 2.15  |  |
| Humedad (%)                                     | 18.29 | 18.14 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 18.21 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 36    | 37    | 38    |
| Numero de Golpes   | 19    | 24    | 28    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 35.91 | 40.68 | 46.79 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 31.14 | 35.04 | 40.06 |
| Peso del Agua (g)  | 4.77  | 5.64  | 6.73  |
| Peso del tarro (g)   | 11.04 | 10.48 | 9.94  |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 20.1  | 24.56 | 30.12 |
| Humedad (%)  | 23.73 | 22.96 | 22.34 |
| Limite Liquido (%)   | 22.80 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 22.80 |
| Limite Plastico (%)       | 18.21 |
| Indice de Plasticidad (%) | 4.59  |



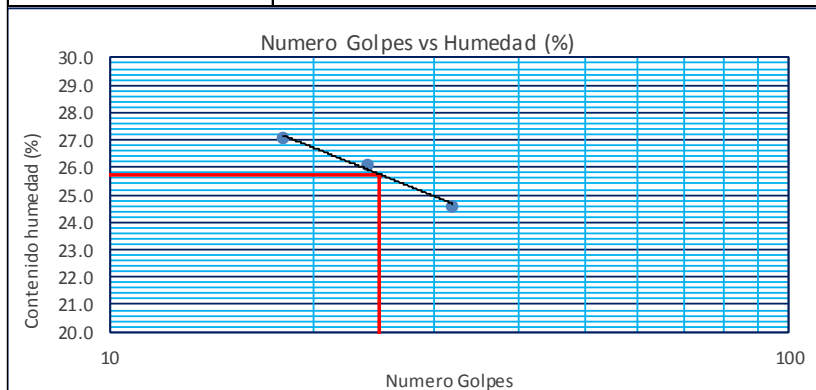
**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE  
**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA** : CALICATA - 15  
**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.  
**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 29    | 30    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 11.23 | 14.93 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 10.99 | 14.36 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.24  | 0.57  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 9.42  | 11.03 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 1.57  | 3.33  |  |
| Humedad (%)                                     | 15.29 | 17.12 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 16.20 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 39    | 40    | 41    |
| Numero de Golpes   | 18    | 24    | 32    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 34.94 | 41.24 | 52.46 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 29.61 | 34.59 | 44.32 |
| Peso del Agua (g)  | 5.33  | 6.65  | 8.14  |
| Peso del tarro (g)   | 9.94  | 9.07  | 11.24 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 19.67 | 25.52 | 33.08 |
| Humedad (%)  | 27.10 | 26.06 | 24.61 |
| Limite Liquido (%)   | 25.70 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 25.70 |
| Limite Plastico (%)       | 16.20 |
| Indice de Plasticidad (%) | 9.50  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 16.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 31    | 32    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 12.25 | 14.35 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 12.06 | 13.87 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.19  | 0.48  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 10.76 | 10.98 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 1.30  | 2.89  |  |
| Humedad (%)                                     | 14.62 | 16.61 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 15.61 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 42    | 43    | 44    |
| Numero de Golpes   | 18    | 25    | 34    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 33.71 | 36.6  | 42.71 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 28.85 | 31.03 | 36.39 |
| Peso del Agua (g)  | 4.86  | 5.57  | 6.32  |
| Peso del tarro (g)   | 10.23 | 9.07  | 9.77  |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 18.62 | 21.96 | 26.62 |
| Humedad (%)  | 26.10 | 25.36 | 23.74 |
| Limite Liquido (%)   | 25.00 |       |       |

**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 25.00 |
| Limite Plastico (%)       | 15.61 |
| Indice de Plasticidad (%) | 9.39  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

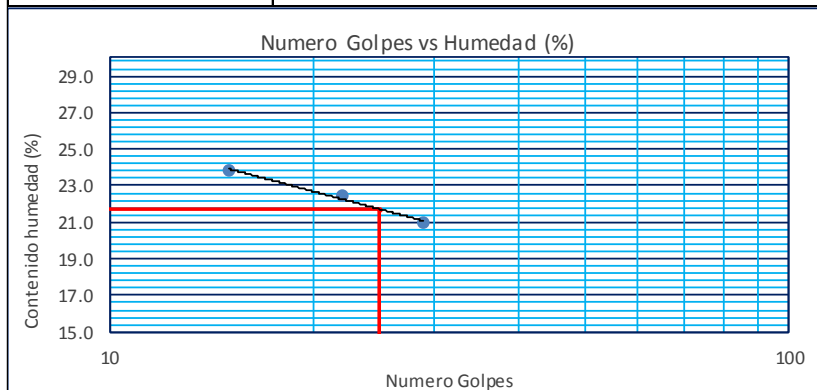
**CALICATA** : CALICATA - 17.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 33    | 34    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 10.46 | 13.47 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 10.27 | 13.06 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.19  | 0.41  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 9.21  | 10.76 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 1.06  | 2.30  |  |
| Humedad (%)                                     | 17.92 | 17.83 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 17.88 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 45    | 46    | 47    |
| Numero de Golpes   | 15    | 22    | 29    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 30.19 | 39.7  | 58.42 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 26.57 | 34.15 | 50.3  |
| Peso del Agua (g)  | 3.62  | 5.55  | 8.12  |
| Peso del tarro (g)   | 11.39 | 9.4   | 11.59 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 15.18 | 24.75 | 38.71 |
| Humedad (%)  | 23.85 | 22.42 | 20.98 |
| Limite Liquido (%)   | 21.70 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 21.70 |
| Limite Plastico (%)       | 17.88 |
| Indice de Plasticidad (%) | 3.82  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

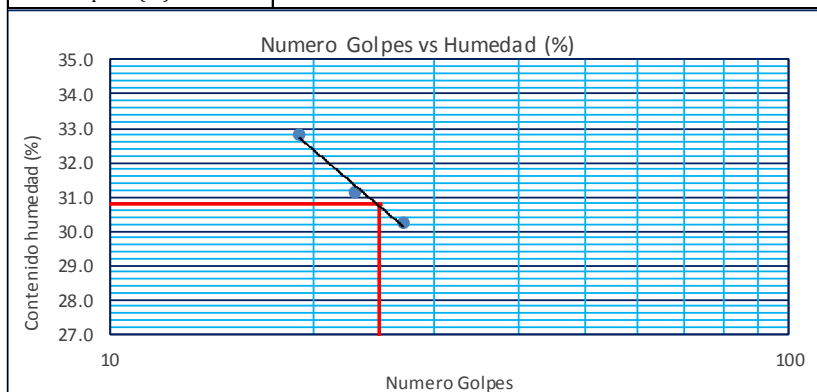
**CALICATA** : CALICATA - 18.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 35    | 36    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 13.46 | 11.68 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 13.08 | 11.25 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.38  | 0.43  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 11.39 | 9.40  |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 1.69  | 1.85  |  |
| Humedad (%)                                     | 22.49 | 23.24 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 22.86 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 48    | 49    | 50    |
| Numero de Golpes   | 19    | 23    | 27    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 34.8  | 33.35 | 30.63 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 28.9  | 27.66 | 26.21 |
| Peso del Agua (g)  | 5.9   | 5.69  | 4.42  |
| Peso del tarro (g)   | 10.91 | 9.4   | 11.59 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 17.99 | 18.26 | 14.62 |
| Humedad (%)  | 32.80 | 31.16 | 30.23 |
| Limite Liquido (%)   | 30.78 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 30.78 |
| Limite Plastico (%)       | 22.86 |
| Indice de Plasticidad (%) | 7.92  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

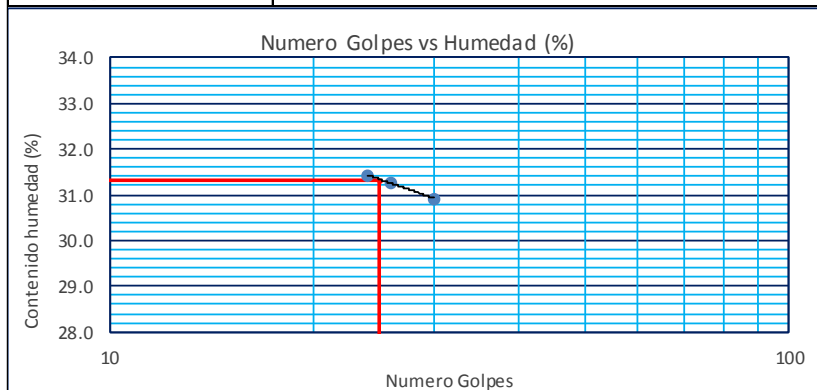
**CALICATA** : CALICATA - 19.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 37    | 38    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 12.42 | 12.36 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 11.96 | 11.91 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 0.46  | 0.45  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 9.79  | 9.84  |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 2.17  | 2.07  |  |
| Humedad (%)                                     | 21.20 | 21.74 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 21.47 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 51    | 52    | 53    |
| Numero de Golpes   | 24    | 26    | 30    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 36.08 | 35.5  | 34.87 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 30.06 | 29.2  | 29.27 |
| Peso del Agua (g)  | 6.02  | 6.3   | 5.6   |
| Peso del tarro (g)   | 10.9  | 9.05  | 11.16 |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 19.16 | 20.15 | 18.11 |
| Humedad (%)  | 31.42 | 31.27 | 30.92 |
| Limite Liquido (%)   | 31.30 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 31.30 |
| Limite Plastico (%)       | 21.47 |
| Indice de Plasticidad (%) | 9.83  |



**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40  
(ASTM D 4318)**

**I. Datos Generales:**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

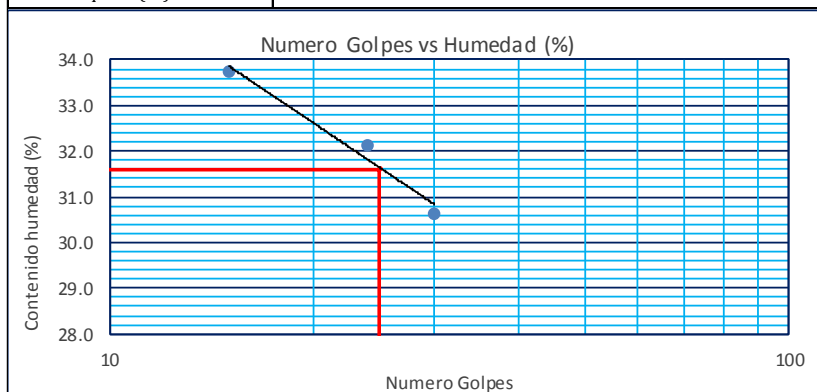
**CALICATA** : CALICATA - 20.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ( MTC E-111 ) |       |       |  |
|---|-------|-------|--|
| Nº Tarro  | 39    | 40    |  |
| Tarro + Suelo humedo. (g)                       | 17.84 | 16.42 |  |
| Tarro + Suelo seco (g)                          | 16.42 | 15.32 |  |
| Peso Agua (g)                                   | 1.42  | 1.10  |  |
| Peso del Tarro (g)                              | 9.75  | 10.14 |  |
| Peso del suelo seco (g)                         | 6.67  | 5.18  |  |
| Humedad (%)                                     | 21.29 | 21.24 |  |
| Limite Plastico (%)                             | 21.26 |       |  |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS ( MTC E-110 ) |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| Nº Tarro   | 54    | 55    | 56    |
| Numero de Golpes   | 15    | 24    | 30    |
| Peso tarro + suelo humedo (g)                                | 38.52 | 35.53 | 36.29 |
| Peso tarro+suelo seco (g)                                    | 31.25 | 29.6  | 29.94 |
| Peso del Agua (g)  | 7.27  | 5.93  | 6.35  |
| Peso del tarro (g)   | 9.71  | 11.14 | 9.21  |
| Peso del suelo seco (%)                                      | 21.54 | 18.46 | 20.73 |
| Humedad (%)  | 33.75 | 32.12 | 30.63 |
| Limite Liquido (%)   | 31.60 |       |       |



**Limites de Consistencia de suelos**

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Limite liquido (%)        | 31.60 |
| Limite Plastico (%)       | 21.26 |
| Indice de Plasticidad (%) | 10.34 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 01

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

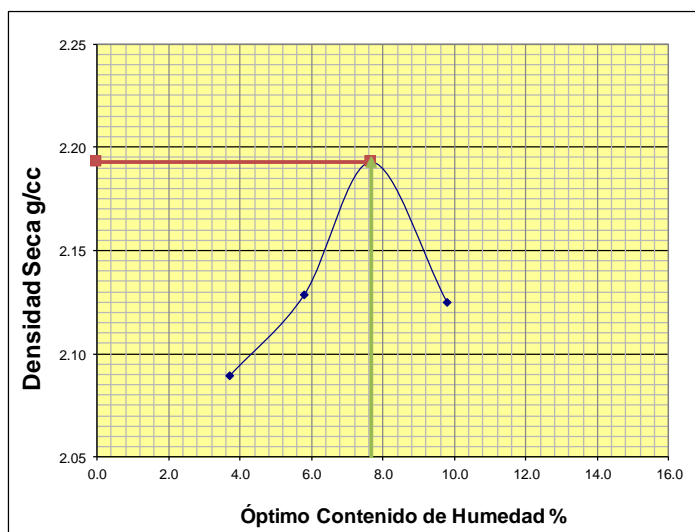
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7367.60      |  | 7548.60      |  | 7780.00      |  | 7720.00      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4602.70      |  | 4783.70      |  | 5015.10      |  | 4955.10      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.167</b> |  | <b>2.252</b> |  | <b>2.361</b> |  | <b>2.333</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.7%</b>  |        | <b>5.7%</b>  |        | <b>7.7%</b>  |        | <b>9.7%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 161.20       | 154.70 | 123.60       | 140.10 | 137.90       | 149.90 | 112.70       | 127.30 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 157.40       | 151.50 | 119.30       | 135.80 | 132.10       | 142.60 | 108.40       | 120.60 |
| Peso Tarro (g)                             | 52.70        | 67.50  | 44.20        | 62.80  | 56.10        | 48.30  | 64.90        | 51.60  |
| Peso del agua                              | 3.80         | 3.20   | 4.30         | 4.30   | 5.80         | 7.30   | 4.30         | 6.70   |
| Peso de suelo seco                         | 104.70       | 84.00  | 75.10        | 73.00  | 76.00        | 94.30  | 43.50        | 69.00  |
| Humedad (%)                                | 3.6          | 3.8    | 5.7          | 5.9    | 7.6          | 7.7    | 9.9          | 9.7    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.719</b> |        | <b>5.808</b> |        | <b>7.686</b> |        | <b>9.798</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.089</b> |        | <b>2.129</b> |        | <b>2.193</b> |        | <b>2.125</b> |        |



| METODO           | C    |
|------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS  | 5    |
| NUMERO DE GOLPES | 56   |
| DSM (g/cm³)      | 2.19 |
| OCH (%)          | 7.70 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |





### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

#### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

TESIS:

UBICACIÓN:

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

CALICATA:

CALICATA - 02.

PROFUNDIDAD:

0.0 m a -0.50 m.

BACHILLERES:

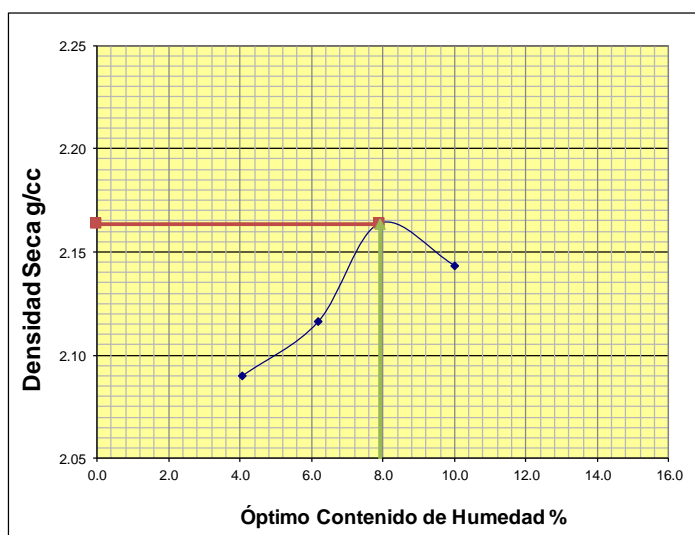
CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

#### B. DATOS TÉCNICOS

| N° DE ENSAYO                 | 1       | 2       | 3       | 4       |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)  | 7384.00 | 7537.90 | 7724.10 | 7773.50 |
| Peso del Molde (g)           | 2764.90 | 2764.90 | 2764.90 | 2764.90 |
| Peso Suelo Húmedo (g)        | 4619.10 | 4773.00 | 4959.20 | 5008.60 |
| Volúmen del molde (cc)       | 2124.00 | 2124.00 | 2124.00 | 2124.00 |
| Densidad Suelo húmedo (g/cc) | 2.175   | 2.247   | 2.335   | 2.358   |

| Número de Tarro                       | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cantidad de H <sub>2</sub> O agregada | 4.0%   |        | 6.0%   |        | 8.0%   |        | 10.0%  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)          | 148.60 | 162.80 | 138.40 | 145.90 | 162.50 | 153.60 | 126.40 | 132.70 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)           | 145.10 | 158.30 | 133.20 | 140.30 | 155.10 | 147.30 | 120.10 | 126.30 |
| Peso Tarro (g)                        | 55.40  | 52.10  | 48.60  | 50.70  | 60.90  | 68.20  | 57.50  | 62.20  |
| Peso del agua                         | 3.50   | 4.50   | 5.20   | 5.60   | 7.40   | 6.30   | 6.30   | 6.40   |
| Peso de suelo seco                    | 89.70  | 106.20 | 84.60  | 89.60  | 94.20  | 79.10  | 62.60  | 64.10  |
| Humedad (%)                           | 3.9    | 4.2    | 6.1    | 6.2    | 7.9    | 8.0    | 10.1   | 10.0   |
| Humedad promedio (%)                  | 4.070  |        | 6.198  |        | 7.910  |        | 10.024 |        |
| Densidad Seca (g/cc)                  | 2.090  |        | 2.116  |        | 2.164  |        | 2.143  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.16 |
| OCH (%)                  | 8.00 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| N°:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACION DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:**

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:**

CALICATA - 03.

**PROFUNDIDAD:**

0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES:**

CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

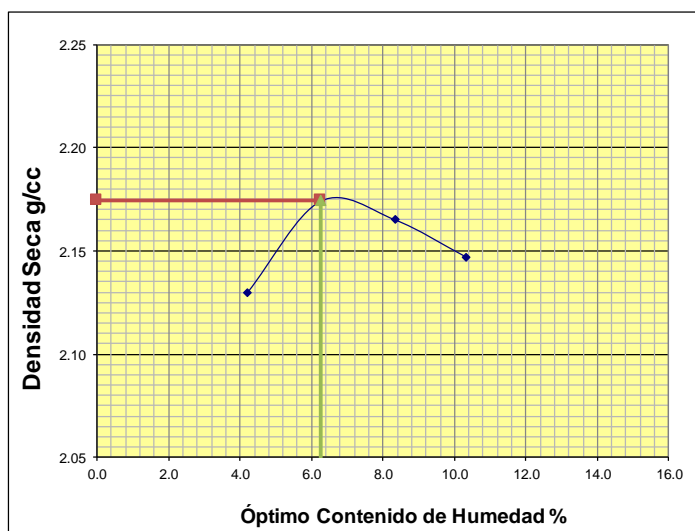
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7478.00      |  | 7671.90      |  | 7746.80      |  | 7796.20      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4713.10      |  | 4907.00      |  | 4981.90      |  | 5031.30      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo humedo (g/cc)</b> | <b>2.219</b> |  | <b>2.310</b> |  | <b>2.346</b> |  | <b>2.369</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7             | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>4.3%</b>  |        | <b>6.3%</b>  |        | <b>8.3%</b>  |        | <b>10.3%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)               | 135.20       | 156.90 | 132.90       | 163.40 | 158.80       | 142.50 | 131.90        | 138.40 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 131.70       | 153.00 | 128.80       | 157.00 | 151.30       | 135.80 | 124.60        | 131.10 |
| Peso Tarro (g)                             | 50.60        | 57.20  | 62.80        | 55.30  | 61.70        | 54.90  | 54.50         | 59.80  |
| Peso del agua                              | 3.50         | 3.90   | 4.10         | 6.40   | 7.50         | 6.70   | 7.30          | 7.30   |
| Peso de suelo seco                         | 81.10        | 95.80  | 66.00        | 101.70 | 89.60        | 80.90  | 70.10         | 71.30  |
| Humedad (%)                                | 4.3          | 4.1    | 6.2          | 6.3    | 8.4          | 8.3    | 10.4          | 10.2   |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>4.193</b> |        | <b>6.253</b> |        | <b>8.326</b> |        | <b>10.326</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.130</b> |        | <b>2.174</b> |        | <b>2.165</b> |        | <b>2.147</b>  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.17 |
| OCH (%)                  | 6.30 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

**N.T.P. 339.141**

**A. DATOS GENERALES**

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:**

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:**

CALICATA - 04.

**PROFUNDIDAD:**

0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES:**

CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

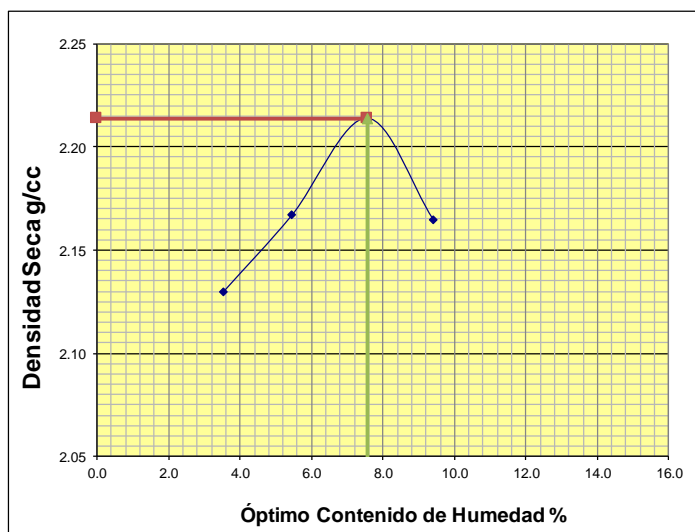
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

**B. DATOS TÉCNICOS**

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7448.91      |  | 7618.32      |  | 7822.50      |  | 7796.30      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4684.01      |  | 4853.42      |  | 5057.60      |  | 5031.40      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.205</b> |  | <b>2.285</b> |  | <b>2.381</b> |  | <b>2.369</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.5%</b>  |        | <b>5.5%</b>  |        | <b>7.5%</b>  |        | <b>9.5%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 146.32       | 159.76 | 144.38       | 158.82 | 142.68       | 149.66 | 133.29       | 135.87 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 143.13       | 155.90 | 139.46       | 153.19 | 135.96       | 142.35 | 126.21       | 128.65 |
| Peso Tarro (g)                             | 48.30        | 51.97  | 50.32        | 48.76  | 47.49        | 45.21  | 50.69        | 52.41  |
| Peso del agua                              | 3.19         | 3.86   | 4.92         | 5.63   | 6.72         | 7.31   | 7.08         | 7.22   |
| Peso de suelo seco                         | 94.83        | 103.93 | 89.14        | 104.43 | 88.47        | 97.14  | 75.52        | 76.24  |
| Humedad (%)                                | 3.4          | 3.7    | 5.5          | 5.4    | 7.6          | 7.5    | 9.4          | 9.5    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.539</b> |        | <b>5.455</b> |        | <b>7.561</b> |        | <b>9.423</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.130</b> |        | <b>2.167</b> |        | <b>2.214</b> |        | <b>2.165</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.21 |
| OCH (%)                  | 7.50 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

#### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 05.

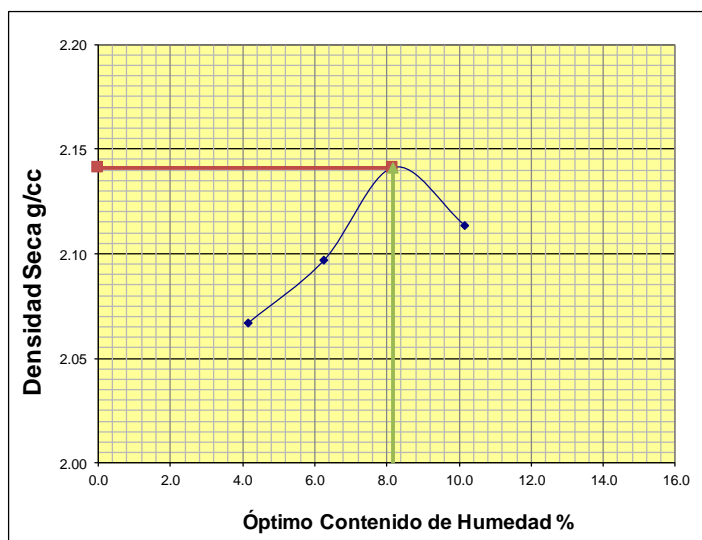
**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

#### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            | 2            | 3            | 4            |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7337.00      | 7496.90      | 7684.30      | 7709.50      |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      | 2764.90      | 2764.90      | 2764.90      |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4572.10      | 4732.00      | 4919.40      | 4944.60      |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      | 2124.00      | 2124.00      | 2124.00      |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.153</b> | <b>2.228</b> | <b>2.316</b> | <b>2.328</b> |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7             | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>4.2%</b>  |        | <b>6.2%</b>  |        | <b>8.2%</b>  |        | <b>10.2%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 145.21       | 152.69 | 139.74       | 157.78 | 149.58       | 146.23 | 137.85        | 158.29 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 141.02       | 148.26 | 134.49       | 151.60 | 141.67       | 138.83 | 130.18        | 149.21 |
| Peso Tarro (g)                             | 39.45        | 41.82  | 50.67        | 52.37  | 44.71        | 48.36  | 54.50         | 59.80  |
| Peso del agua                              | 4.19         | 4.43   | 5.25         | 6.18   | 7.91         | 7.40   | 7.67          | 9.08   |
| Peso de suelo seco                         | 101.57       | 106.44 | 83.82        | 99.23  | 96.96        | 90.47  | 75.68         | 89.41  |
| Humedad (%)                                | 4.1          | 4.2    | 6.3          | 6.2    | 8.2          | 8.2    | 10.1          | 10.2   |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>4.144</b> |        | <b>6.246</b> |        | <b>8.169</b> |        | <b>10.145</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.067</b> |        | <b>2.097</b> |        | <b>2.141</b> |        | <b>2.114</b>  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.14 |
| OCH (%)                  | 8.20 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 06.

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

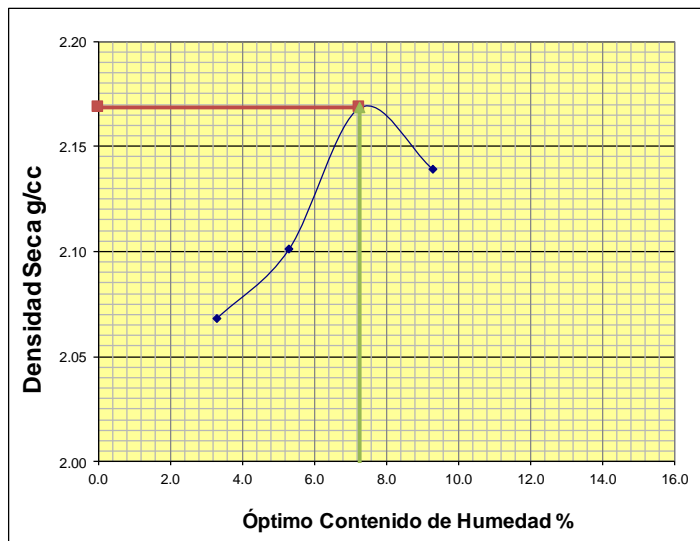
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7302.50      |  | 7464.20      |  | 7705.80      |  | 7731.40      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4537.60      |  | 4699.30      |  | 4940.90      |  | 4966.50      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo humedo (g/cc)</b> | <b>2.136</b> |  | <b>2.212</b> |  | <b>2.326</b> |  | <b>2.338</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.3%</b>  |        | <b>5.3%</b>  |        | <b>7.3%</b>  |        | <b>9.3%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)               | 129.56       | 136.24 | 141.48       | 155.73 | 152.17       | 141.69 | 151.22       | 132.93 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 126.77       | 133.65 | 136.40       | 150.40 | 144.62       | 135.32 | 142.64       | 124.94 |
| Peso Tarro (g)                             | 44.28        | 52.74  | 39.46        | 50.81  | 40.45        | 47.93  | 51.27        | 38.20  |
| Peso del agua                              | 2.79         | 2.59   | 5.08         | 5.33   | 7.55         | 6.37   | 8.58         | 7.99   |
| Peso de suelo seco                         | 82.49        | 80.91  | 96.94        | 99.59  | 104.17       | 87.39  | 91.37        | 86.74  |
| Humedad (%)                                | 3.4          | 3.2    | 5.2          | 5.4    | 7.2          | 7.3    | 9.4          | 9.2    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.292</b> |        | <b>5.296</b> |        | <b>7.268</b> |        | <b>9.301</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.068</b> |        | <b>2.101</b> |        | <b>2.169</b> |        | <b>2.139</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.17 |
| OCH (%)                  | 7.30 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

**TESIS:** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 07.

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

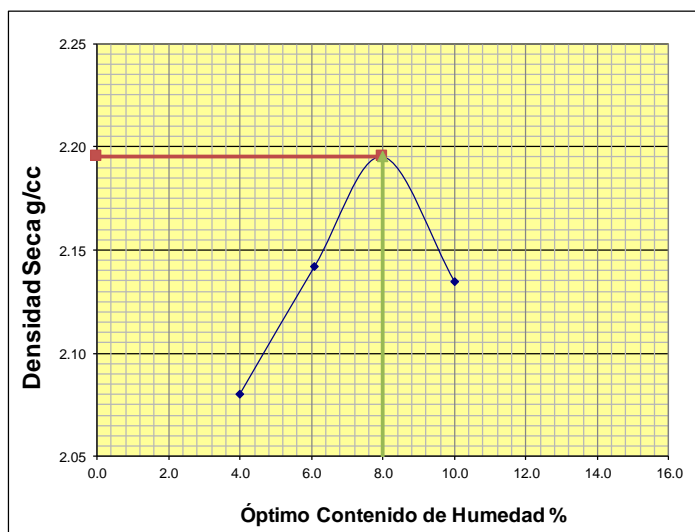
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7359.25      |  | 7591.81      |  | 7798.97      |  | 7752.13      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4594.35      |  | 4826.91      |  | 5034.07      |  | 4987.23      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo humedo (g/cc)</b> | <b>2.163</b> |  | <b>2.273</b> |  | <b>2.370</b> |  | <b>2.348</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7             | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>4.0%</b>  |        | <b>6.0%</b>  |        | <b>8.0%</b>  |        | <b>10.0%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)               | 152.86       | 146.28 | 148.60       | 150.79 | 156.23       | 154.81 | 142.55        | 139.74 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 148.92       | 142.61 | 142.86       | 144.98 | 148.62       | 147.11 | 133.58        | 131.23 |
| Peso Tarro (g)                             | 51.64        | 49.21  | 50.85        | 47.21  | 52.62        | 51.19  | 42.71         | 47.38  |
| Peso del agua                              | 3.94         | 3.67   | 5.74         | 5.81   | 7.61         | 7.70   | 8.97          | 8.51   |
| Peso de suelo seco                         | 97.28        | 93.40  | 92.01        | 97.77  | 96.00        | 95.92  | 90.87         | 83.85  |
| Humedad (%)                                | 4.1          | 3.9    | 6.2          | 5.9    | 7.9          | 8.0    | 9.9           | 10.1   |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.990</b> |        | <b>6.090</b> |        | <b>7.977</b> |        | <b>10.010</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.080</b> |        | <b>2.142</b> |        | <b>2.195</b> |        | <b>2.134</b>  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.20 |
| OCH (%)                  | 8.00 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:**

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:**

CALICATA - 08.

**PROFUNDIDAD:**

0.0 m a -0.50 m.

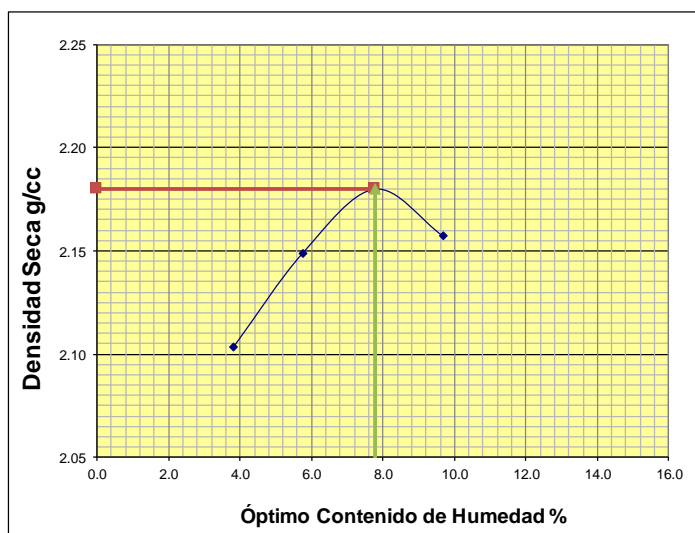
**BACHILLERES:**

CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                               | 1            |        | 2            |        | 3            |        | 4            |        |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)                | 7403.00      |        | 7592.00      |        | 7755.52      |        | 7791.20      |        |
| Peso del Molde (g)                         | 2764.90      |        | 2764.90      |        | 2764.90      |        | 2764.90      |        |
| Peso Suelo Húmedo (g)                      | 4638.10      |        | 4827.10      |        | 4990.62      |        | 5026.30      |        |
| Volúmen del molde (cc)                     | 2124.00      |        | 2124.00      |        | 2124.00      |        | 2124.00      |        |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b>        | <b>2.184</b> |        | <b>2.273</b> |        | <b>2.350</b> |        | <b>2.366</b> |        |
| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.8%</b>  |        | <b>5.8%</b>  |        | <b>7.8%</b>  |        | <b>9.8%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 142.35       | 145.76 | 132.85       | 137.42 | 149.34       | 152.95 | 144.42       | 155.76 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 139.19       | 142.21 | 128.88       | 133.56 | 143.15       | 146.87 | 136.98       | 147.53 |
| Peso Tarro (g)                             | 54.32        | 51.22  | 60.43        | 65.92  | 63.74        | 68.55  | 60.12        | 62.86  |
| Peso del agua                              | 3.16         | 3.55   | 3.97         | 3.86   | 6.19         | 6.08   | 7.44         | 8.23   |
| Peso de suelo seco                         | 84.87        | 90.99  | 68.45        | 67.64  | 79.41        | 78.32  | 76.86        | 84.67  |
| Humedad (%)                                | 3.7          | 3.9    | 5.8          | 5.7    | 7.8          | 7.8    | 9.7          | 9.7    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.812</b> |        | <b>5.753</b> |        | <b>7.779</b> |        | <b>9.700</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.103</b> |        | <b>2.149</b> |        | <b>2.180</b> |        | <b>2.157</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.18 |
| OCH (%)                  | 7.80 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:**

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:**

CALICATA - 09.

**PROFUNDIDAD:**

0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES:**

CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

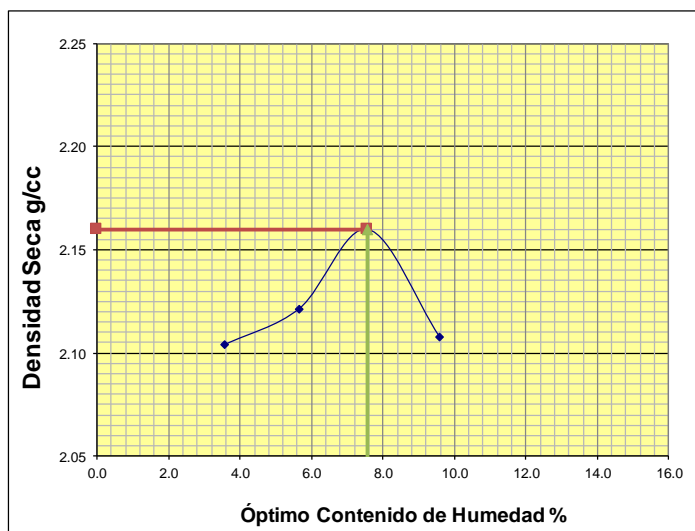
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7392.87      |  | 7526.22      |  | 7699.72      |  | 7671.22      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4627.97      |  | 4761.32      |  | 4934.82      |  | 4906.32      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.179</b> |  | <b>2.242</b> |  | <b>2.323</b> |  | <b>2.310</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.6%</b>  |        | <b>5.6%</b>  |        | <b>7.6%</b>  |        | <b>9.6%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 139.26       | 142.85 | 145.72       | 144.01 | 138.90       | 141.22 | 146.71       | 142.69 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 136.31       | 139.64 | 140.87       | 139.52 | 133.36       | 135.32 | 138.19       | 134.93 |
| Peso Tarro (g)                             | 53.76        | 49.32  | 55.82        | 59.78  | 60.64        | 57.11  | 49.92        | 53.58  |
| Peso del agua                              | 2.95         | 3.21   | 4.85         | 4.49   | 5.54         | 5.90   | 8.52         | 7.76   |
| Peso de suelo seco                         | 82.55        | 90.32  | 85.05        | 79.74  | 72.72        | 78.21  | 88.27        | 81.35  |
| Humedad (%)                                | 3.6          | 3.6    | 5.7          | 5.6    | 7.6          | 7.5    | 9.7          | 9.5    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.564</b> |        | <b>5.667</b> |        | <b>7.581</b> |        | <b>9.596</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.104</b> |        | <b>2.121</b> |        | <b>2.160</b> |        | <b>2.108</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.16 |
| OCH (%)                  | 7.60 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |





## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 10.

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

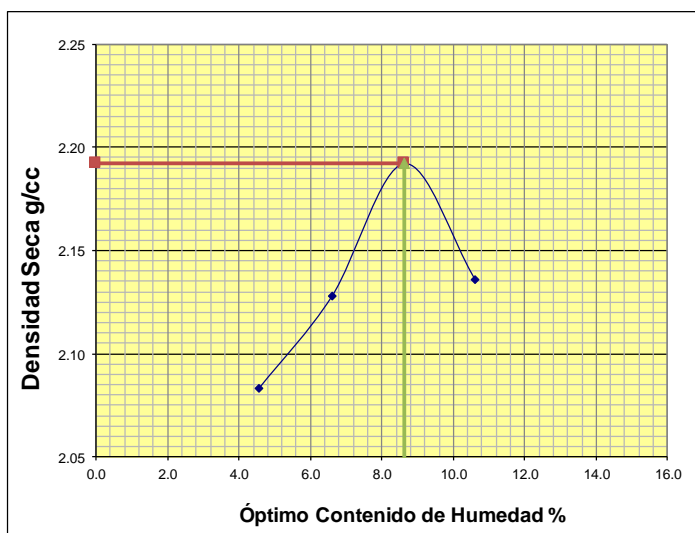
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                 | 1       |  | 2       |  | 3       |  | 4       |  |
|------------------------------|---------|--|---------|--|---------|--|---------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)  | 7392.14 |  | 7582.65 |  | 7822.29 |  | 7782.85 |  |
| Peso del Molde (g)           | 2764.90 |  | 2764.90 |  | 2764.90 |  | 2764.90 |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)        | 4627.24 |  | 4817.75 |  | 5057.39 |  | 5017.95 |  |
| Volúmen del molde (cc)       | 2124.00 |  | 2124.00 |  | 2124.00 |  | 2124.00 |  |
| Densidad Suelo húmedo (g/cc) | 2.179   |  | 2.268   |  | 2.381   |  | 2.363   |  |

| Número de Tarro                       | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cantidad de H <sub>2</sub> O agregada | 4.6%   |        | 6.6%   |        | 8.6%   |        | 10.6%  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)          | 152.98 | 153.21 | 147.62 | 149.22 | 155.57 | 152.39 | 146.42 | 158.33 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)           | 148.55 | 148.62 | 141.89 | 143.66 | 148.11 | 145.33 | 137.99 | 148.52 |
| Peso Tarro (g)                        | 51.55  | 48.32  | 55.91  | 58.63  | 61.09  | 63.88  | 58.13  | 56.32  |
| Peso del agua                         | 4.43   | 4.59   | 5.73   | 5.56   | 7.46   | 7.06   | 8.43   | 9.81   |
| Peso de suelo seco                    | 97.00  | 100.30 | 85.98  | 85.03  | 87.02  | 81.45  | 79.86  | 92.20  |
| Humedad (%)                           | 4.6    | 4.6    | 6.7    | 6.5    | 8.6    | 8.7    | 10.6   | 10.6   |
| Humedad promedio (%)                  | 4.572  |        | 6.602  |        | 8.620  |        | 10.598 |        |
| Densidad Seca (g/cc)                  | 2.083  |        | 2.128  |        | 2.192  |        | 2.136  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.19 |
| OCH (%)                  | 8.60 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

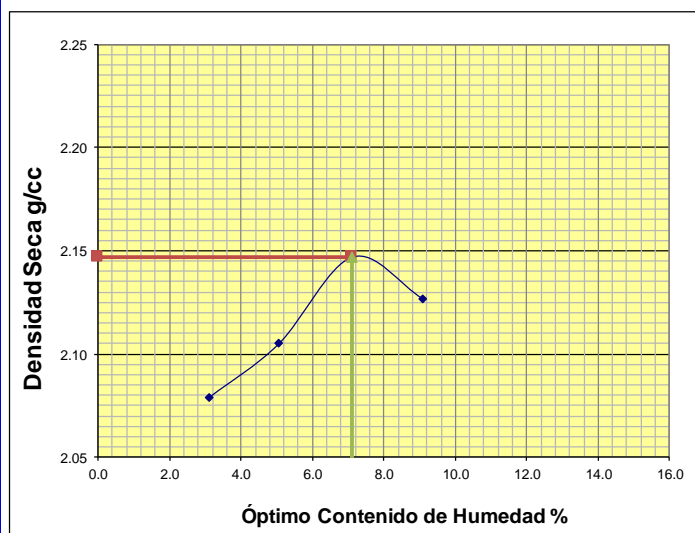
**TESIS:**  
**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA:** CALICATA - 11.  
**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.  
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7318.91      |  | 7462.33      |  | 7649.71      |  | 7692.32      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4554.01      |  | 4697.43      |  | 4884.81      |  | 4927.42      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo humedo (g/cc)</b> | <b>2.144</b> |  | <b>2.212</b> |  | <b>2.300</b> |  | <b>2.320</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.1%</b>  |        | <b>5.1%</b>  |        | <b>7.1%</b>  |        | <b>9.1%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)               | 159.81       | 157.66 | 146.21       | 153.85 | 121.94       | 133.42 | 151.28       | 147.77 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 156.32       | 154.29 | 141.72       | 148.92 | 117.49       | 128.66 | 142.22       | 139.52 |
| Peso Tarro (g)                             | 43.72        | 47.29  | 52.88        | 51.64  | 55.16        | 61.45  | 42.83        | 48.11  |
| Peso del agua                              | 3.49         | 3.37   | 4.49         | 4.93   | 4.45         | 4.76   | 9.06         | 8.25   |
| Peso de suelo seco                         | 112.60       | 107.00 | 88.84        | 97.28  | 62.33        | 67.21  | 99.39        | 91.41  |
| Humedad (%)                                | 3.1          | 3.1    | 5.1          | 5.1    | 7.1          | 7.1    | 9.1          | 9.0    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.124</b> |        | <b>5.061</b> |        | <b>7.111</b> |        | <b>9.070</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.079</b> |        | <b>2.105</b> |        | <b>2.147</b> |        | <b>2.127</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.15 |
| OCH (%)                  | 7.10 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

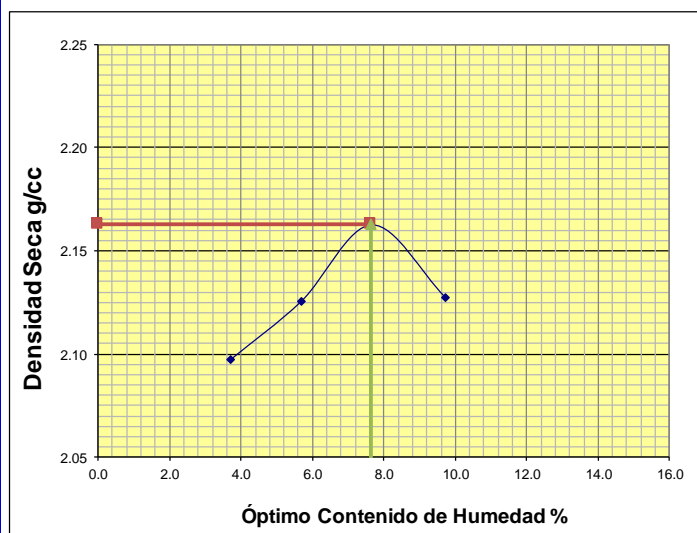
**TESIS:**  
**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.  
**CALICATA:** CALICATA - 12.  
**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.  
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
 DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7384.55      |  | 7535.83      |  | 7709.71      |  | 7722.29      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4619.65      |  | 4770.93      |  | 4944.81      |  | 4957.39      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo humedo (g/cc)</b> | <b>2.175</b> |  | <b>2.246</b> |  | <b>2.328</b> |  | <b>2.334</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.7%</b>  |        | <b>5.7%</b>  |        | <b>7.7%</b>  |        | <b>9.7%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)               | 142.83       | 148.21 | 155.98       | 150.46 | 149.82       | 145.33 | 161.59       | 159.28 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 139.62       | 144.61 | 150.51       | 145.62 | 142.49       | 138.69 | 151.81       | 149.79 |
| Peso Tarro (g)                             | 52.15        | 48.22  | 55.74        | 58.91  | 47.14        | 51.52  | 50.19        | 52.91  |
| Peso del agua                              | 3.21         | 3.60   | 5.47         | 4.84   | 7.33         | 6.64   | 9.78         | 9.49   |
| Peso de suelo seco                         | 87.47        | 96.39  | 94.77        | 86.71  | 95.35        | 87.17  | 101.62       | 96.88  |
| Humedad (%)                                | 3.7          | 3.7    | 5.8          | 5.6    | 7.7          | 7.6    | 9.6          | 9.8    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.702</b> |        | <b>5.677</b> |        | <b>7.652</b> |        | <b>9.710</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.097</b> |        | <b>2.126</b> |        | <b>2.163</b> |        | <b>2.127</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.16 |
| OCH (%)                  | 7.70 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

**TESIS:** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 13.

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

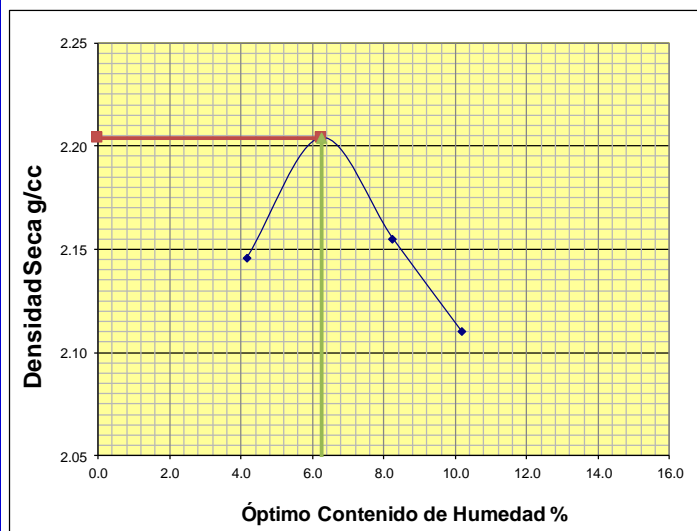
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7513.18      |  | 7738.24      |  | 7719.71      |  | 7702.32      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4748.28      |  | 4973.34      |  | 4954.81      |  | 4937.42      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.236</b> |  | <b>2.341</b> |  | <b>2.333</b> |  | <b>2.325</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7             | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>4.2%</b>  |        | <b>6.2%</b>  |        | <b>8.2%</b>  |        | <b>10.2%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 142.78       | 163.41 | 157.98       | 150.74 | 149.67       | 152.55 | 161.86        | 155.92 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 138.97       | 159.03 | 151.47       | 145.12 | 142.42       | 144.46 | 151.63        | 146.11 |
| Peso Tarro (g)                             | 48.15        | 53.75  | 45.93        | 56.20  | 53.74        | 47.16  | 50.88         | 49.84  |
| Peso del agua                              | 3.81         | 4.38   | 6.51         | 5.62   | 7.25         | 8.09   | 10.23         | 9.81   |
| Peso de suelo seco                         | 90.82        | 105.28 | 105.54       | 88.92  | 88.68        | 97.30  | 100.75        | 96.27  |
| Humedad (%)                                | 4.2          | 4.2    | 6.2          | 6.3    | 8.2          | 8.3    | 10.2          | 10.2   |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>4.178</b> |        | <b>6.244</b> |        | <b>8.245</b> |        | <b>10.172</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.146</b> |        | <b>2.204</b> |        | <b>2.155</b> |        | <b>2.110</b>  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.20 |
| OCH (%)                  | 6.20 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

**TESIS:** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 14.

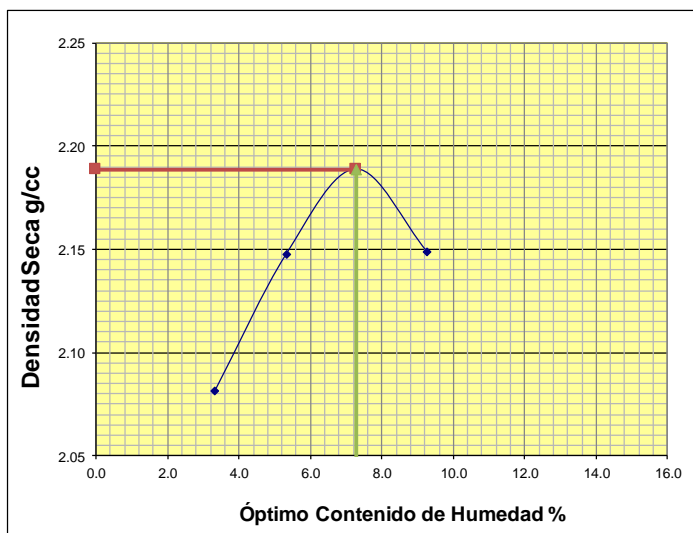
**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                          | 1       |        | 2       |        | 3       |        | 4       |        |
|---------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)           | 7332.25 |        | 7568.79 |        | 7752.41 |        | 7752.28 |        |
| Peso del Molde (g)                    | 2764.90 |        | 2764.90 |        | 2764.90 |        | 2764.90 |        |
| Peso Suelo Húmedo (g)                 | 4567.35 |        | 4803.89 |        | 4987.51 |        | 4987.38 |        |
| Volúmen del molde (cc)                | 2124.00 |        | 2124.00 |        | 2124.00 |        | 2124.00 |        |
| Densidad Suelo húmedo (g/cc)          | 2.150   |        | 2.262   |        | 2.348   |        | 2.348   |        |
| Número de Tarro                       | 1       | 2      | 3       | 4      | 5       | 6      | 7       | 8      |
| Cantidad de H <sub>2</sub> O agregada | 3.3%    |        | 5.3%    |        | 7.3%    |        | 9.3%    |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)          | 138.52  | 146.96 | 152.41  | 142.67 | 145.39  | 147.71 | 136.58  | 137.49 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)           | 135.42  | 143.84 | 147.38  | 137.65 | 138.54  | 141.02 | 129.41  | 129.86 |
| Peso Tarro (g)                        | 43.28   | 48.61  | 50.68   | 45.37  | 46.09   | 47.52  | 51.32   | 48.44  |
| Peso del agua                         | 3.10    | 3.12   | 5.03    | 5.02   | 6.85    | 6.69   | 7.17    | 7.63   |
| Peso de suelo seco                    | 92.14   | 95.23  | 96.70   | 92.28  | 92.45   | 93.50  | 78.09   | 81.42  |
| Humedad (%)                           | 3.4     | 3.3    | 5.2     | 5.4    | 7.4     | 7.2    | 9.2     | 9.4    |
| Humedad promedio (%)                  | 3.320   |        | 5.321   |        | 7.282   |        | 9.276   |        |
| Densidad Seca (g/cc)                  | 2.081   |        | 2.147   |        | 2.189   |        | 2.149   |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.19 |
| OCH (%)                  | 7.30 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

#### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

TESIS:

UBICACIÓN:

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

CALICATA:

CALICATA - 15

PROFUNDIDAD:

0.0 m a -0.50 m.

BACHILLERES:

CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

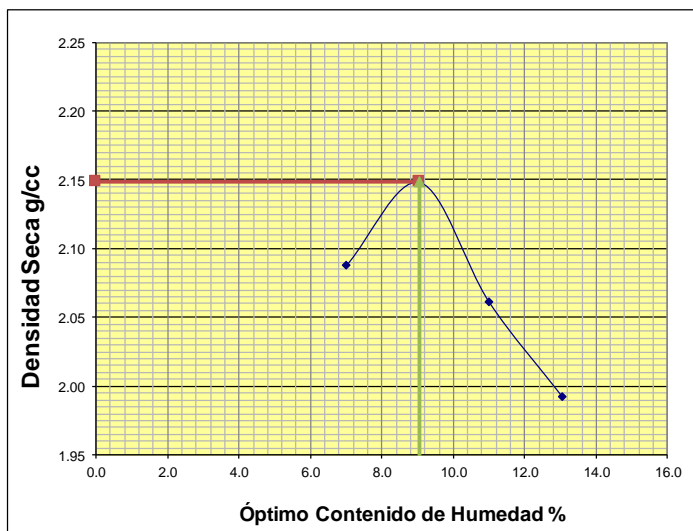
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

#### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                 | 1       | 2       | 3       | 4       |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)  | 7510.00 | 7741.50 | 7625.50 | 7550.00 |
| Peso del Molde (g)           | 2764.90 | 2764.90 | 2764.90 | 2764.90 |
| Peso Suelo Húmedo (g)        | 4745.10 | 4976.60 | 4860.60 | 4785.10 |
| Volúmen del molde (cc)       | 2124.00 | 2124.00 | 2124.00 | 2124.00 |
| Densidad Suelo humedo (g/cc) | 2.234   | 2.343   | 2.288   | 2.253   |

| Número de Tarro                       | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cantidad de H <sub>2</sub> O agregada | 7.0%   |        | 9.0%   |        | 11.0%  |        | 13.0%  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)          | 150.60 | 162.40 | 146.90 | 171.80 | 163.20 | 155.70 | 162.10 | 176.90 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)           | 143.80 | 155.60 | 139.00 | 163.10 | 152.40 | 146.00 | 150.50 | 163.10 |
| Peso Tarro (g)                        | 45.80  | 59.40  | 52.80  | 66.10  | 54.90  | 57.20  | 60.50  | 58.60  |
| Peso del agua                         | 6.80   | 6.80   | 7.90   | 8.70   | 10.80  | 9.70   | 11.60  | 13.80  |
| Peso de suelo seco                    | 98.00  | 96.20  | 86.20  | 97.00  | 97.50  | 88.80  | 90.00  | 104.50 |
| Humedad (%)                           | 6.9    | 7.1    | 9.2    | 9.0    | 11.1   | 10.9   | 12.9   | 13.2   |
| Humedad promedio (%)                  | 7.004  |        | 9.067  |        | 11.000 |        | 13.047 |        |
| Densidad Seca (g/cc)                  | 2.088  |        | 2.148  |        | 2.062  |        | 1.993  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.15 |
| OCH (%)                  | 9.07 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:**

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:**

CALICATA - 16.

**PROFUNDIDAD:**

0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES:**

CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

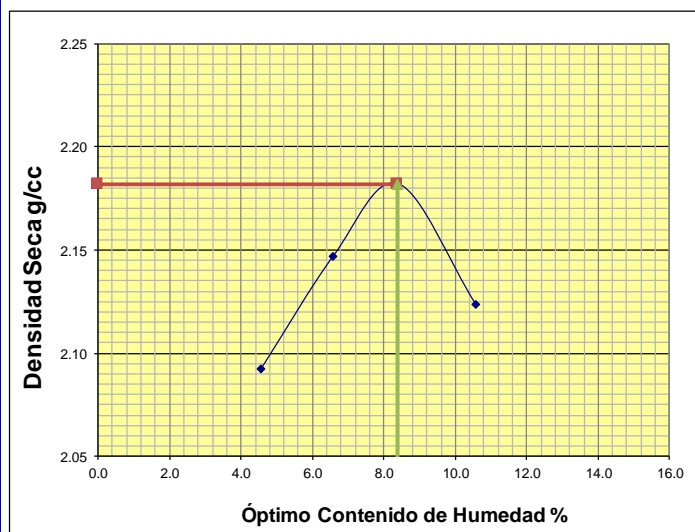
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| N° DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7411.50      |  | 7625.90      |  | 7788.20      |  | 7751.60      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4646.60      |  | 4861.00      |  | 5023.30      |  | 4986.70      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.188</b> |  | <b>2.289</b> |  | <b>2.365</b> |  | <b>2.348</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7             | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>4.5%</b>  |        | <b>6.5%</b>  |        | <b>8.5%</b>  |        | <b>10.5%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 159.10       | 173.30 | 148.90       | 156.40 | 173.00       | 164.10 | 136.90        | 143.20 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 154.30       | 167.90 | 142.30       | 149.70 | 164.10       | 156.20 | 128.80        | 135.10 |
| Peso Tarro (g)                             | 50.80        | 47.50  | 44.00        | 46.10  | 56.30        | 63.60  | 52.90         | 57.60  |
| Peso del agua                              | 4.80         | 5.40   | 6.60         | 6.70   | 8.90         | 7.90   | 8.10          | 8.10   |
| Peso de suelo seco                         | 103.50       | 120.40 | 98.30        | 103.60 | 107.80       | 92.60  | 75.90         | 77.50  |
| Humedad (%)                                | 4.6          | 4.5    | 6.7          | 6.5    | 8.3          | 8.5    | 10.7          | 10.5   |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>4.561</b> |        | <b>6.591</b> |        | <b>8.394</b> |        | <b>10.562</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.092</b> |        | <b>2.147</b> |        | <b>2.182</b> |        | <b>2.124</b>  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.18 |
| OCH (%)                  | 8.40 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| N°:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

### A. DATOS GENERALES

EVALUACION DE LOS PARAMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 17.

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

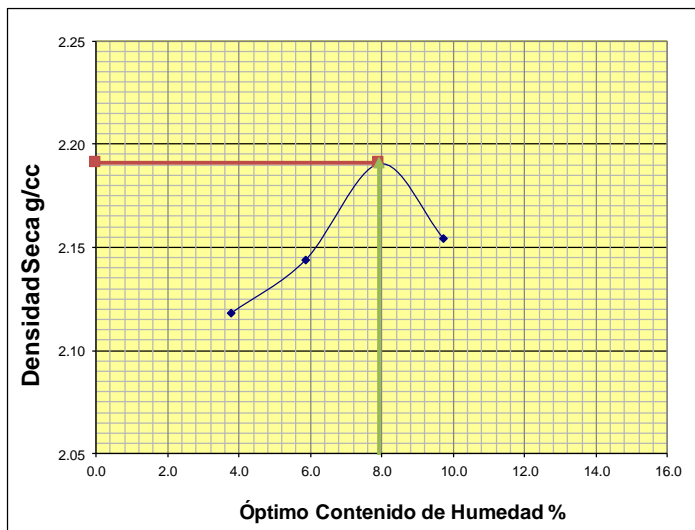
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7434.90      |  | 7586.20      |  | 7787.20      |  | 7786.40      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4670.00      |  | 4821.30      |  | 5022.30      |  | 5021.50      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.199</b> |  | <b>2.270</b> |  | <b>2.365</b> |  | <b>2.364</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.8%</b>  |        | <b>5.8%</b>  |        | <b>7.8%</b>  |        | <b>9.8%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 143.60       | 165.30 | 141.30       | 171.80 | 167.20       | 150.90 | 140.30       | 146.80 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 139.97       | 161.32 | 136.82       | 165.02 | 159.24       | 143.51 | 132.45       | 138.67 |
| Peso Tarro (g)                             | 46.90        | 53.50  | 59.10        | 51.60  | 58.00        | 51.20  | 50.80        | 56.10  |
| Peso del agua                              | 3.63         | 3.98   | 4.48         | 6.78   | 7.96         | 7.39   | 7.85         | 8.13   |
| Peso de suelo seco                         | 93.07        | 107.82 | 77.72        | 113.42 | 101.24       | 92.31  | 81.65        | 82.57  |
| Humedad (%)                                | 3.9          | 3.7    | 5.8          | 6.0    | 7.9          | 8.0    | 9.6          | 9.8    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.796</b> |        | <b>5.871</b> |        | <b>7.934</b> |        | <b>9.730</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.118</b> |        | <b>2.144</b> |        | <b>2.191</b> |        | <b>2.155</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.19 |
| OCH (%)                  | 7.90 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |





### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

#### A. DATOS GENERALES

EVALUACION DE LOS PARAMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 18.

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

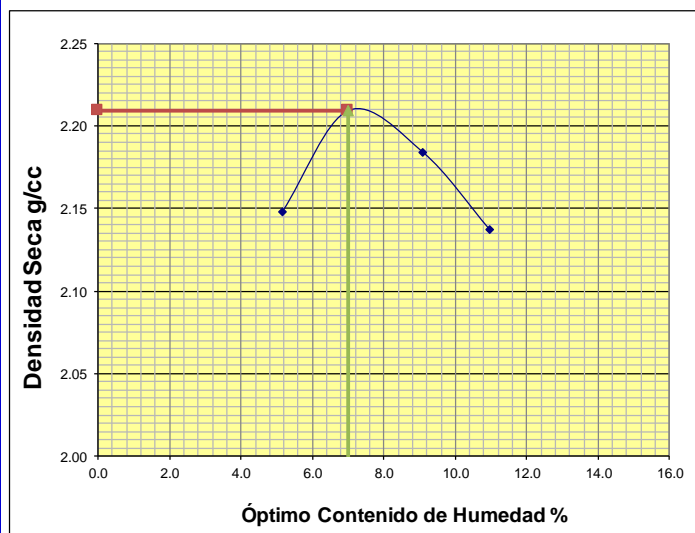
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

#### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            | 2            | 3            | 4            |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7562.00      | 7785.50      | 7825.00      | 7802.00      |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      | 2764.90      | 2764.90      | 2764.90      |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4797.10      | 5020.60      | 5060.10      | 5037.10      |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      | 2124.00      | 2124.00      | 2124.00      |
| <b>Densidad Suelo humedo (g/cc)</b> | <b>2.259</b> | <b>2.364</b> | <b>2.382</b> | <b>2.372</b> |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7             | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>5.0%</b>  |        | <b>7.0%</b>  |        | <b>9.0%</b>  |        | <b>11.0%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)               | 132.05       | 141.69 | 142.32       | 140.99 | 141.62       | 143.54 | 136.27        | 133.44 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 127.48       | 136.62 | 135.42       | 133.85 | 133.14       | 135.08 | 127.29        | 124.35 |
| Peso Tarro (g)                             | 37.58        | 39.16  | 35.28        | 33.46  | 40.73        | 41.39  | 44.65         | 42.21  |
| Peso del agua                              | 4.57         | 5.07   | 6.90         | 7.14   | 8.48         | 8.46   | 8.98          | 9.09   |
| Peso de suelo seco                         | 89.90        | 97.46  | 100.14       | 100.39 | 92.41        | 93.69  | 82.64         | 82.14  |
| Humedad (%)                                | 5.1          | 5.2    | 6.9          | 7.1    | 9.2          | 9.0    | 10.9          | 11.1   |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>5.143</b> |        | <b>7.001</b> |        | <b>9.103</b> |        | <b>10.966</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.148</b> |        | <b>2.209</b> |        | <b>2.184</b> |        | <b>2.137</b>  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.21 |
| OCH (%)                  | 7.00 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

**N.T.P. 339.141**

**A. DATOS GENERALES**

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:**

SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:**

CALICATA - 19.

**PROFUNDIDAD:**

0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES:**

CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.

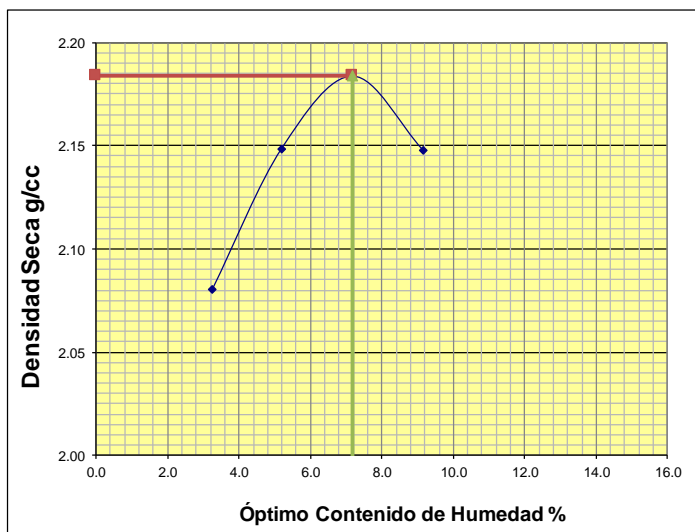
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

**B. DATOS TÉCNICOS**

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7326.50      |  | 7565.50      |  | 7736.00      |  | 7744.00      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4561.60      |  | 4800.60      |  | 4971.10      |  | 4979.10      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo humedo (g/cc)</b> | <b>2.148</b> |  | <b>2.260</b> |  | <b>2.340</b> |  | <b>2.344</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7            | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>3.2%</b>  |        | <b>5.2%</b>  |        | <b>7.2%</b>  |        | <b>9.2%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo humedo (g)               | 145.21       | 139.57 | 142.75       | 149.62 | 152.34       | 137.50 | 144.72       | 136.08 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 141.80       | 136.52 | 137.67       | 144.29 | 144.81       | 131.22 | 136.01       | 128.08 |
| Peso Tarro (g)                             | 39.25        | 40.12  | 38.56        | 42.91  | 41.07        | 42.83  | 41.39        | 40.19  |
| Peso del agua                              | 3.41         | 3.05   | 5.08         | 5.33   | 7.53         | 6.28   | 8.71         | 8.00   |
| Peso de suelo seco                         | 102.55       | 96.40  | 99.11        | 101.38 | 103.74       | 88.39  | 94.62        | 87.89  |
| Humedad (%)                                | 3.3          | 3.2    | 5.1          | 5.3    | 7.3          | 7.1    | 9.2          | 9.1    |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>3.245</b> |        | <b>5.192</b> |        | <b>7.182</b> |        | <b>9.154</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.080</b> |        | <b>2.149</b> |        | <b>2.184</b> |        | <b>2.148</b> |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.18 |
| OCH (%)                  | 7.20 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |



### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

#### A. DATOS GENERALES

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**TESIS:**

**UBICACIÓN:** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA:** CALICATA - 20.

**PROFUNDIDAD:** 0.0 m a -0.50 m.

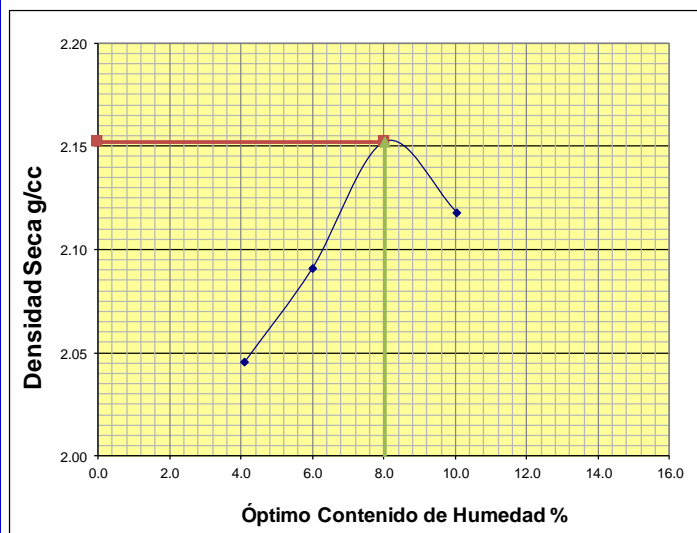
**BACHILLERES:** CHAVEZ CHAVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

#### B. DATOS TÉCNICOS

| Nº DE ENSAYO                        | 1            |  | 2            |  | 3            |  | 4            |  |
|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Peso molde+Suelo Húmedo (g)         | 7287.50      |  | 7471.50      |  | 7703.00      |  | 7714.00      |  |
| Peso del Molde (g)                  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  | 2764.90      |  |
| Peso Suelo Húmedo (g)               | 4522.60      |  | 4706.60      |  | 4938.10      |  | 4949.10      |  |
| Volúmen del molde (cc)              | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  | 2124.00      |  |
| <b>Densidad Suelo húmedo (g/cc)</b> | <b>2.129</b> |  | <b>2.216</b> |  | <b>2.325</b> |  | <b>2.330</b> |  |

| Número de Tarro                            | 1            | 2      | 3            | 4      | 5            | 6      | 7             | 8      |
|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| <b>Cantidad de H<sub>2</sub>O agregada</b> | <b>4.0%</b>  |        | <b>6.0%</b>  |        | <b>8.0%</b>  |        | <b>10.0%</b>  |        |
| Peso Tarro +Suelo húmedo (g)               | 129.31       | 132.65 | 147.92       | 140.28 | 141.83       | 139.24 | 134.96        | 130.44 |
| Peso Tarro + Suelo Seco (g)                | 125.78       | 128.87 | 141.63       | 134.69 | 134.21       | 131.83 | 126.41        | 121.91 |
| Peso Tarro (g)                             | 37.21        | 39.64  | 38.75        | 39.62  | 37.97        | 40.82  | 40.53         | 37.44  |
| Peso del agua                              | 3.53         | 3.78   | 6.29         | 5.59   | 7.62         | 7.41   | 8.55          | 8.53   |
| Peso de suelo seco                         | 88.57        | 89.23  | 102.88       | 95.07  | 96.24        | 91.01  | 85.88         | 84.47  |
| Humedad (%)                                | 4.0          | 4.2    | 6.1          | 5.9    | 7.9          | 8.1    | 10.0          | 10.1   |
| <b>Humedad promedio (%)</b>                | <b>4.111</b> |        | <b>5.997</b> |        | <b>8.030</b> |        | <b>10.027</b> |        |
| <b>Densidad Seca (g/cc)</b>                | <b>2.045</b> |        | <b>2.091</b> |        | <b>2.152</b> |        | <b>2.118</b>  |        |



| METODO                   | C    |
|--------------------------|------|
| NUMERO DE CAPAS          | 5    |
| NUMERO DE GOLPES         | 56   |
| DSM (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.15 |
| OCH (%)                  | 8.00 |

| DATOS DEL MOLDE |        |
|-----------------|--------|
| Nº:             | 1      |
| PESO(g):        | 2764.9 |
| VOLUMEN(cc):    | 2124.0 |

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES  
: CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 01.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>) : 2.19  
Uso de Muestra : Óptimo cont. Humedad (%) : 7.70%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : Húmeda Área Pistón de Penetración : 19.4 cm<sup>2</sup>

Compactación de Especímenes

|                           | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Molde Nº                  | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12801    | 12801    | 12924    | 12924    | 12874    | 12874    |
| Peso de molde (g)         | 8031     |          | 8172     |          | 8308     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4770     | 4770     | 4752     | 4752     | 4566     | 4566     |
| Volumen del molde (cc)    | 2022     |          | 2122     |          | 2110     |          |
| Densidad húmeda (gr/cc)   | 2.359    | 2.359    | 2.239    | 2.239    | 2.164    | 2.164    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 | 1      |        | 2      |        | 3      |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 105.42 | 438.9  | 102.22 | 142.7  | 105.36 | 218.41 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 99.52  | 409.8  | 96.78  | 134.2  | 100.05 | 204.81 |
| Peso del Agua (g)        | 5.9    | 29.1   | 5.44   | 8.5    | 5.31   | 13.6   |
| Peso del tarro (g.)      | 22.97  | 26.74  | 25.63  | 24.69  | 30.69  | 27.42  |
| Peso del suelo seco (g)  | 76.55  | 383.06 | 71.15  | 109.51 | 69.36  | 177.39 |
| Humedad (%)              | 7.71   | 7.60   | 7.65   | 7.76   | 7.66   | 7.67   |
| Densidad seca (gr/cc)    | 2.191  |        | 2.079  |        | 2.010  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 20/04/17 | 9:00      | 24   | 14   | 0.04      | 0.03 | 20.00 | 0.05      | 0.04 | 27.00 | 0.07      | 0.05 |
| 21/04/17 | 9:05      | 48   | 22   | 0.06      | 0.04 | 32.00 | 0.08      | 0.06 | 38.00 | 0.10      | 0.08 |
| 22/04/17 | 9:11      | 72   | 34   | 0.09      | 0.07 | 46.00 | 0.12      | 0.09 | 53.00 | 0.13      | 0.11 |
| 23/04/17 | 9:08      | 96   | 45   | 0.11      | 0.09 | 58.00 | 0.15      | 0.12 | 68.00 | 0.17      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm <sup>2</sup> | Molde de 56 golpes/capa |                    |           | Molde de 26 golpes/capa |                    |           | Molde de 12 golpes/capa |                    |           |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|
|                |                                   | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida |
| 0.63           |                                   | 99.00                   | 5.12               |           | 67.00                   | 3.46               |           | 45.00                   | 2.33               |           |
| 1.27           |                                   | 203.00                  | 10.49              |           | 141.00                  | 7.29               |           | 100.00                  | 5.17               |           |
| 1.90           |                                   | 454.00                  | 23.46              |           | 250.00                  | 12.92              |           | 202.00                  | 10.44              |           |
| 2.54           | 70.31                             | 692.00                  | 35.75              | 43.60     | 480.00                  | 24.80              | 25.98     | 366.00                  | 18.91              | 19.36     |
| 3.17           |                                   | 903.00                  | 46.66              |           | 550.00                  | 28.42              |           | 415.00                  | 21.44              |           |
| 3.81           |                                   | 1106.00                 | 56.83              |           | 738.00                  | 38.13              |           | 605.00                  | 31.26              |           |
| 5.08           | 105.46                            | 1555.00                 | 80.34              | 87.20     | 1007.00                 | 52.03              | 51.96     | 790.00                  | 40.82              | 38.73     |
| 7.62           |                                   | 2280.00                 | 117.80             |           | 1338.00                 | 69.13              |           | 1045.00                 | 53.99              |           |
| 10.16          |                                   | 3032.00                 | 156.55             |           | 1790.00                 | 92.48              |           | 1396.00                 | 72.13              |           |
| 12.70          |                                   | 3307.00                 | 170.50             |           | 2234.00                 | 115.42             |           | 1820.00                 | 94.03              |           |



## Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

### CBR de Suelos (Laboratorio) MTC E 132 - 2000

#### I. Datos Generales:

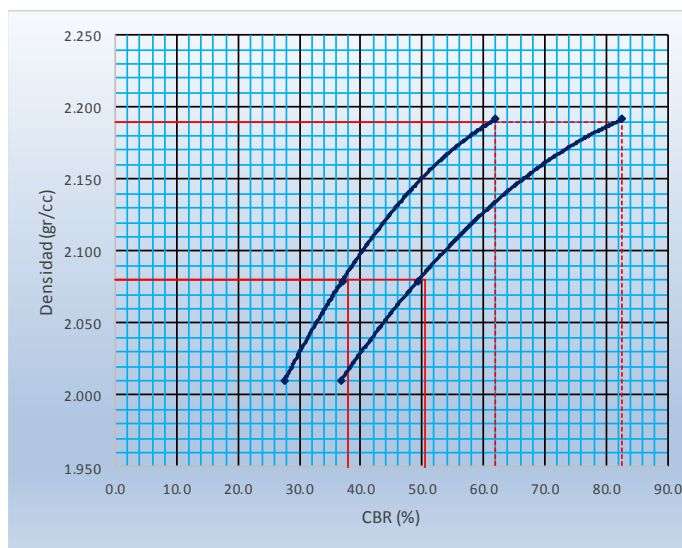
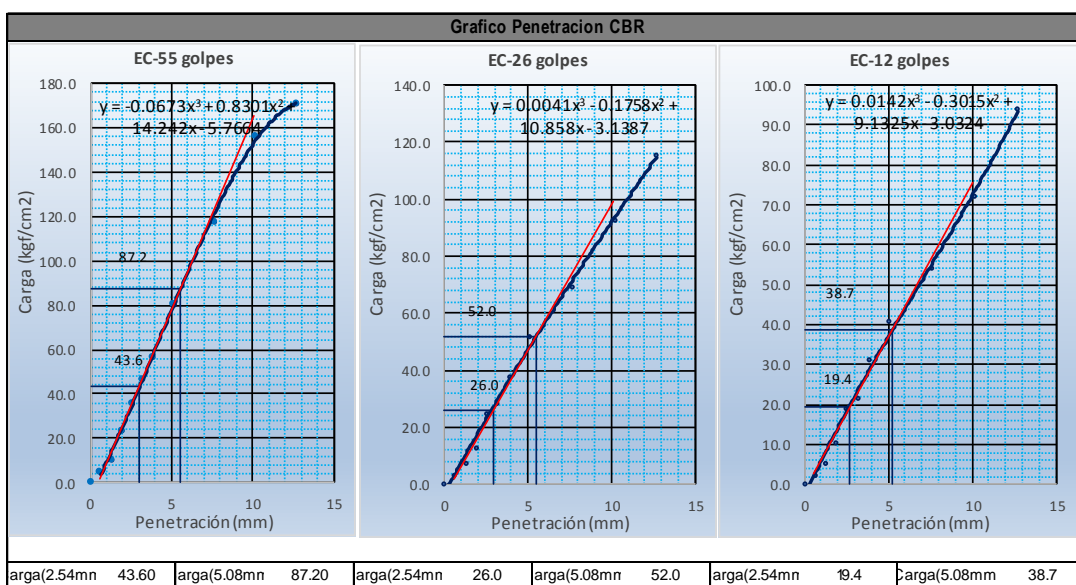
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 01.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 má -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.190</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.081</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.70%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 62.0        | 82.7        | 2.191    |
| 26      | 36.9        | 49.3        | 2.079    |
| 12      | 27.5        | 36.7        | 2.010    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 62.0        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>38.0</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 82.7        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>50.5</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 02.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.16  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 8.00%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12901    | 12901    | 12844    | 12844    | 12612    | 12612    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4777     | 4777     | 4648     | 4648     | 4370     | 4370     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (gr/cc)   | 2.335    | 2.335    | 2.250    | 2.250    | 2.167    | 2.167    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 132.31 | 114.63 | 117.5  | 137.1  | 122.9  | 139.5  |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 124.67 | 108.08 | 111.04 | 128.94 | 115.76 | 131.12 |
| Peso del Agua (g)        | 7.64   | 6.55   | 6.46   | 8.16   | 7.14   | 8.38   |
| Peso del tarro (g)       | 29.51  | 27.52  | 30.18  | 27.64  | 26.37  | 27.96  |
| Peso del suelo seco (g)  | 95.16  | 80.56  | 80.86  | 101.3  | 89.39  | 103.16 |
| Humedad (%)              | 8.03   | 8.13   | 7.99   | 8.06   | 7.99   | 8.12   |
| Densidad seca (gr/cc)    | 2.160  |        | 2.083  |        | 2.005  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 20/04/17 | 11:02     | 24   | 14   | 0.04      | 0.03 | 19.00 | 0.05      | 0.04 | 24.00 | 0.06      | 0.05 |
| 21/04/17 | 11:07     | 48   | 20   | 0.05      | 0.04 | 27.00 | 0.07      | 0.05 | 35.00 | 0.09      | 0.07 |
| 22/04/17 | 11:01     | 72   | 31   | 0.08      | 0.06 | 38.00 | 0.10      | 0.08 | 40.00 | 0.10      | 0.08 |
| 23/04/17 | 11:05     | 96   | 39   | 0.10      | 0.08 | 49.00 | 0.12      | 0.10 | 57.00 | 0.14      | 0.11 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 128.00                  | 8.11   |           | 88.00                   | 4.55   |           | 45.00                   | 2.33   |           |
| 1.27           |                       | 254.00                  | 13.12  |           | 174.00                  | 8.99   |           | 100.00                  | 5.17   |           |
| 1.90           |                       | 510.00                  | 28.42  |           | 408.00                  | 21.08  |           | 200.00                  | 10.33  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 796.00                  | 41.13  | 48.42     | 541.00                  | 27.95  | 37.15     | 360.00                  | 18.60  | 19.75     |
| 3.17           |                       | 1010.00                 | 52.18  |           | 896.00                  | 46.29  |           | 415.00                  | 21.44  |           |
| 3.81           |                       | 1394.00                 | 72.02  |           | 989.00                  | 51.10  |           | 600.00                  | 31.00  |           |
| 5.08           | 105.46                | 1759.00                 | 90.88  | 96.85     | 1369.00                 | 70.73  | 74.31     | 790.00                  | 40.82  | 39.50     |
| 7.62           |                       | 2576.00                 | 133.09 |           | 2074.00                 | 107.16 |           | 1045.00                 | 53.99  |           |
| 10.16          |                       | 3374.00                 | 174.32 |           | 2689.00                 | 138.93 |           | 1396.00                 | 72.13  |           |
| 12.70          |                       | 4025.00                 | 207.96 |           | 3569.00                 | 184.40 |           | 1820.00                 | 94.03  |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

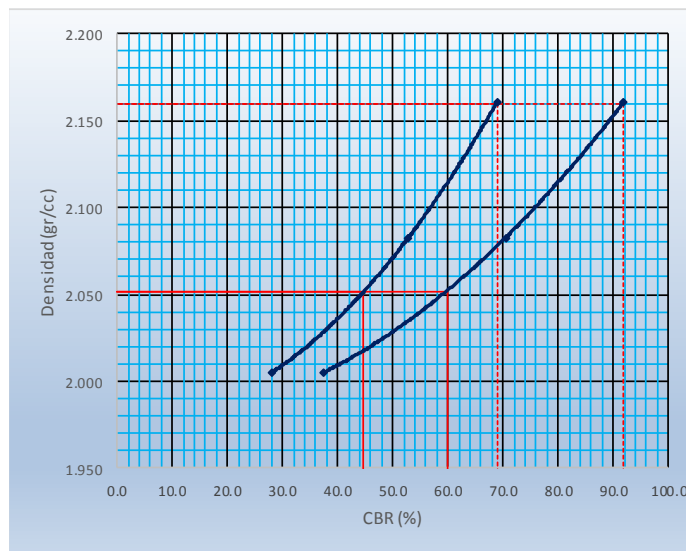
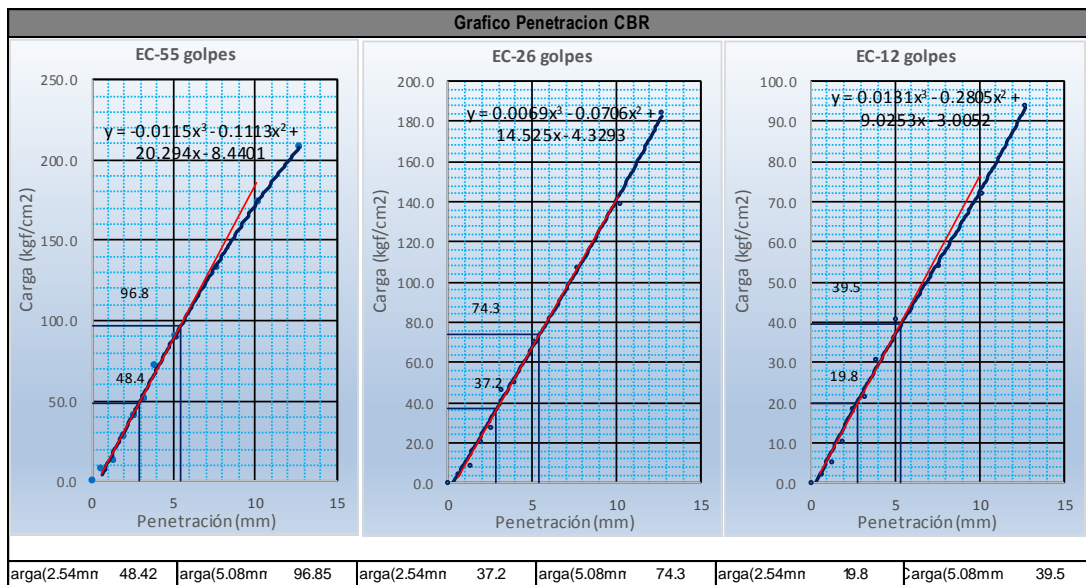
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 02.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.160 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.052 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 8.00% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 68.9        | 91.8        | 2.160    |
| 26      | 52.8        | 70.5        | 2.083    |
| 12      | 28.1        | 37.5        | 2.005    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 68.9 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 44.7 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 91.8 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 60.0 |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 03.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.17  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 6.30%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 7        |          | 8        |          | 9        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 13012    | 13012    | 12735    | 12735    | 12672    | 12672    |
| Peso de molde (g)         | 8201     |          | 8177     |          | 8216     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4811     | 4811     | 4558     | 4558     | 4456     | 4456     |
| Volumen del molde (cc)    | 2086     |          | 2039     |          | 2063     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.306    | 2.306    | 2.235    | 2.235    | 2.160    | 2.160    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 144.76 | 151.74 | 138.62 | 140.09 | 127.49 | 149.86 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 138.32 | 144.49 | 132.38 | 133.62 | 122.15 | 143.02 |
| Peso del Agua (g)        | 6.44   | 7.25   | 6.24   | 6.47   | 5.34   | 6.84   |
| Peso del tarro (g)       | 35.4   | 30.28  | 32.52  | 31.61  | 37.48  | 34.27  |
| Peso del suelo seco (g)  | 102.92 | 114.21 | 99.86  | 102.01 | 84.67  | 108.75 |
| Humedad (%)              | 6.26   | 6.35   | 6.25   | 6.34   | 6.31   | 6.29   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.170  |        | 2.103  |        | 2.032  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 21/04/17 | 16:30     | 24   | 18   | 0.05      | 0.04 | 29.00 | 0.07      | 0.06 | 33.00 | 0.08      | 0.07 |
| 22/04/17 | 16:35     | 48   | 32   | 0.08      | 0.06 | 37.00 | 0.09      | 0.07 | 46.00 | 0.12      | 0.09 |
| 23/04/17 | 16:33     | 72   | 41   | 0.10      | 0.08 | 48.00 | 0.12      | 0.10 | 57.00 | 0.14      | 0.11 |
| 24/04/17 | 16:40     | 96   | 49   | 0.12      | 0.10 | 59.00 | 0.15      | 0.12 | 68.00 | 0.17      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 106.00                  | 5.48   |           | 62.00                   | 3.20   |           | 51.00                   | 2.64   |           |
| 1.27           |                       | 278.00                  | 14.36  |           | 183.00                  | 9.46   |           | 134.00                  | 6.92   |           |
| 1.90           |                       | 582.00                  | 30.07  |           | 438.00                  | 22.63  |           | 246.00                  | 12.71  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 837.00                  | 43.25  | 58.46     | 567.00                  | 29.30  | 41.98     | 412.00                  | 21.29  | 30.61     |
| 3.17           |                       | 1236.00                 | 63.86  |           | 938.00                  | 48.46  |           | 638.00                  | 32.96  |           |
| 3.81           |                       | 1674.00                 | 86.49  |           | 1174.00                 | 60.66  |           | 874.00                  | 45.16  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2217.00                 | 114.55 | 116.92    | 1628.00                 | 84.11  | 83.96     | 1169.00                 | 60.40  | 61.22     |
| 7.62           |                       | 2869.00                 | 148.23 |           | 2047.00                 | 105.76 |           | 1572.00                 | 81.22  |           |
| 10.16          |                       | 3574.00                 | 184.66 |           | 2863.00                 | 147.92 |           | 2162.00                 | 111.70 |           |
| 12.70          |                       | 4146.00                 | 214.21 |           | 3676.00                 | 189.93 |           | 2749.00                 | 142.03 |           |





Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

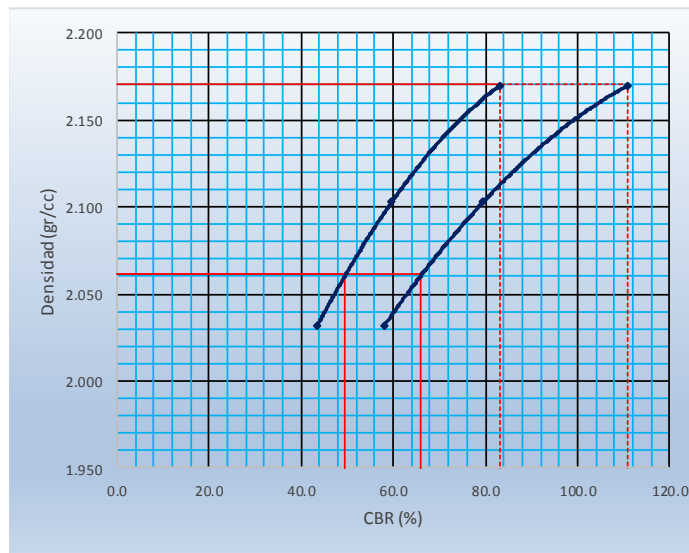
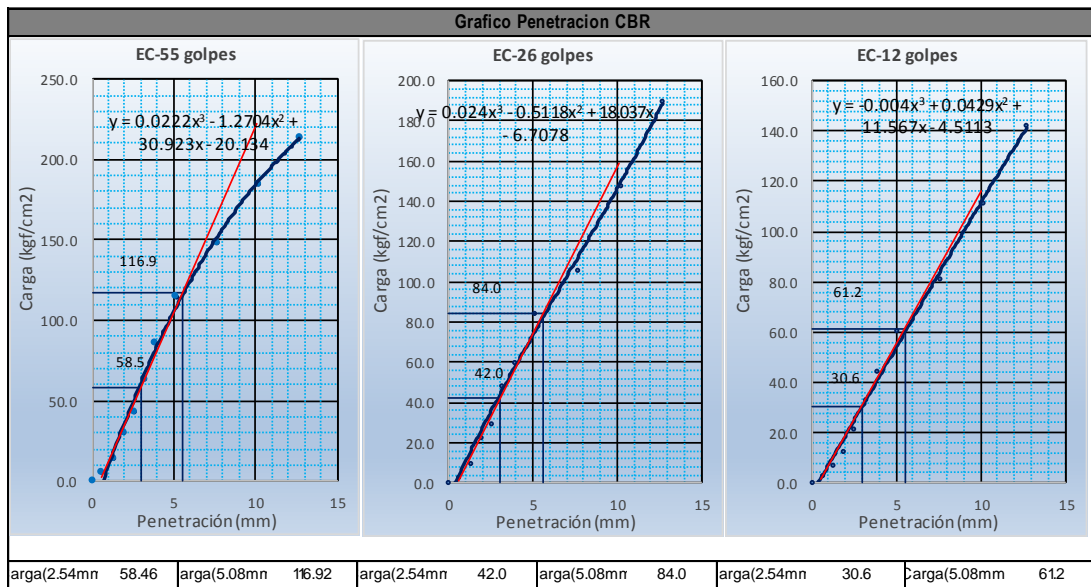
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 03.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |             |             |
|-------------------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Máxima Dens. Seca (gr/cc)           | <b>2.170</b> |             |             |
| 95% de la M.D.S. (gr/cc)            | <b>2.062</b> |             |             |
| Densidad Natural (gr/cc)            | -            |             |             |
| Optimo Humedad (%)                  | 6.30%        |             |             |
| Ngolpes                             | C.B.R. (1")  | C.B.R. (2") | Densidad    |
| 55                                  | 83.1         | 110.9       | 2.170       |
| 26                                  | 59.7         | 79.6        | 2.103       |
| 12                                  | 43.5         | 58.1        | 2.032       |
| RESULTADOS DE C.B.R. (1")           |              |             |             |
| C.B.R. al 100% de la M.D.S.         |              |             | 83.1        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.          |              |             | <b>49.4</b> |
| RESULTADOS DE C.B.R. (2")           |              |             |             |
| C.B.R. al 100% de la M.D.S.         |              |             | 110.9       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.          |              |             | <b>66.0</b> |
| <b>% de Expansión</b>               |              |             | Bajo        |

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 04.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.21  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 7.50%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12843    | 12843    | 12992    | 12992    | 12952    | 12952    |
| Peso de molde (g)         | 8031     |          | 8172     |          | 8308     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4812     | 4812     | 4820     | 4820     | 4644     | 4644     |
| Volumen del molde (cc)    | 2022     |          | 2122     |          | 2110     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.380    | 2.380    | 2.271    | 2.271    | 2.201    | 2.201    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 | 1      |        | 2      |        | 3      |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 149.21 | 157.85 | 152.5  | 142.47 | 133.91 | 149.86 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 141.11 | 149.24 | 143.97 | 134.82 | 127.32 | 142.02 |
| Peso del Agua (g)        | 8.1    | 8.61   | 8.53   | 7.65   | 6.59   | 7.84   |
| Peso del tarro (g)       | 32.32  | 35.92  | 31.63  | 34.29  | 39.67  | 36.2   |
| Peso del suelo seco (g)  | 108.79 | 113.32 | 112.34 | 100.53 | 87.65  | 105.82 |
| Humedad (%)              | 7.45   | 7.60   | 7.59   | 7.61   | 7.52   | 7.41   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.213  |        | 2.111  |        | 2.048  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 26/04/17 | 11:27     | 24   | 24   | 0.06      | 0.05 | 28.00 | 0.07      | 0.06 | 33.00 | 0.08      | 0.07 |
| 27/04/17 | 10:52     | 48   | 36   | 0.09      | 0.07 | 41.00 | 0.10      | 0.08 | 49.00 | 0.12      | 0.10 |
| 28/04/17 | 12:02     | 72   | 43   | 0.11      | 0.09 | 49.00 | 0.12      | 0.10 | 61.00 | 0.15      | 0.12 |
| 29/04/17 | 13:40     | 96   | 51   | 0.13      | 0.10 | 58.00 | 0.15      | 0.12 | 68.00 | 0.17      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 112.00                  | 5.79   |           | 73.00                   | 3.77   |           | 53.00                   | 2.74   |           |
| 1.27           |                       | 285.00                  | 14.73  |           | 169.00                  | 8.73   |           | 142.00                  | 7.34   |           |
| 1.90           |                       | 473.00                  | 24.44  |           | 428.00                  | 22.11  |           | 239.00                  | 12.35  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 733.82                  | 37.91  | 58.67     | 581.00                  | 30.02  | 41.38     | 422.00                  | 21.80  | 29.09     |
| 3.17           |                       | 1224.00                 | 63.24  |           | 896.00                  | 46.29  |           | 628.00                  | 32.45  |           |
| 3.81           |                       | 1528.00                 | 78.95  |           | 1182.00                 | 61.07  |           | 856.00                  | 44.23  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2183.00                 | 112.79 | 117.33    | 1529.00                 | 79.00  | 82.75     | 1097.00                 | 56.68  | 58.18     |
| 7.62           |                       | 2781.00                 | 143.69 |           | 2077.00                 | 107.31 |           | 1476.00                 | 76.26  |           |
| 10.16          |                       | 3492.00                 | 180.42 |           | 2795.00                 | 144.41 |           | 2047.00                 | 105.76 |           |
| 12.70          |                       | 4021.00                 | 207.75 |           | 3702.00                 | 191.27 |           | 2688.00                 | 138.88 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

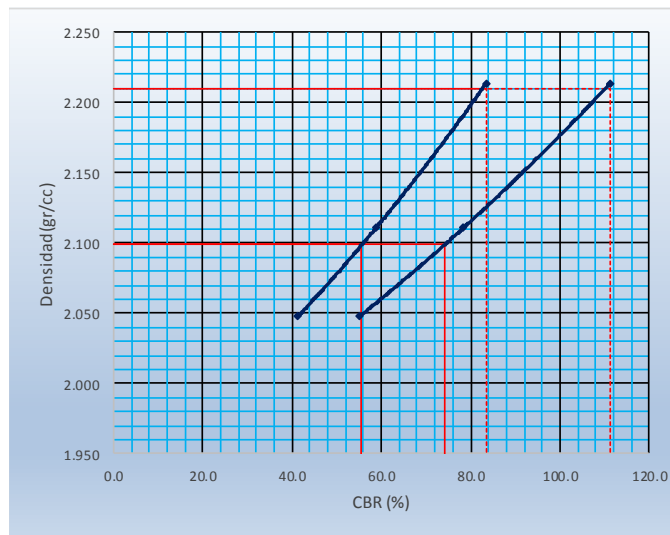
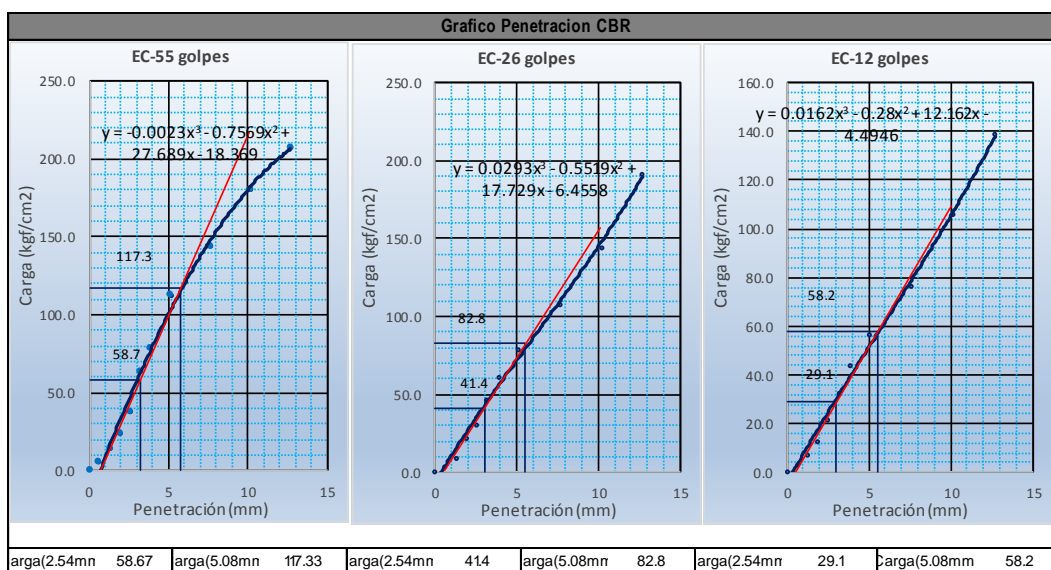
**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 04.

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.210 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.100 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.50% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 83.4        | 111.3       | 2.213    |
| 26      | 58.8        | 78.5        | 2.111    |
| 12      | 41.4        | 55.2        | 2.048    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 83.4 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 55.5 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 111.3 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 74.0  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 05.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.14  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 8.20%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12865.5  | 12865.5  | 12771    | 12771    | 12604    | 12604    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4741.5   | 4741.5   | 4575     | 4575     | 4362     | 4362     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.317    | 2.317    | 2.214    | 2.214    | 2.163    | 2.163    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 155.26 | 145.32 | 151.47 | 154.25 | 147.93 | 143.57 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 146.21 | 136.98 | 143.12 | 145.47 | 139.16 | 135.84 |
| Peso del Agua (g)        | 9.05   | 8.34   | 8.35   | 8.78   | 8.77   | 7.73   |
| Peso del tarro (g)       | 34.98  | 36.41  | 41.85  | 37.22  | 32.47  | 41.59  |
| Peso del suelo seco (g)  | 111.23 | 100.57 | 101.27 | 108.25 | 106.69 | 94.25  |
| Humedad (%)              | 8.14   | 8.29   | 8.25   | 8.11   | 8.22   | 8.20   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.142  |        | 2.047  |        | 1.999  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 26/04/17 | 17:22     | 24   | 23   | 0.06      | 0.05 | 33.00 | 0.08      | 0.07 | 41.00 | 0.10      | 0.08 |
| 27/04/17 | 17:28     | 48   | 30   | 0.08      | 0.06 | 43.00 | 0.11      | 0.09 | 49.00 | 0.12      | 0.10 |
| 28/04/17 | 17:17     | 72   | 44   | 0.11      | 0.09 | 52.00 | 0.13      | 0.10 | 62.00 | 0.16      | 0.12 |
| 29/04/17 | 17:20     | 96   | 54   | 0.14      | 0.11 | 60.00 | 0.15      | 0.12 | 71.00 | 0.18      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 74.00                   | 3.82   |           | 53.00                   | 2.74   |           | 44.00                   | 2.27   |           |
| 1.27           |                       | 231.00                  | 11.94  |           | 174.00                  | 8.99   |           | 142.00                  | 7.34   |           |
| 1.90           |                       | 453.00                  | 23.41  |           | 341.00                  | 17.62  |           | 248.00                  | 12.81  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 778.00                  | 40.20  | 54.56     | 525.00                  | 27.13  | 35.63     | 416.00                  | 21.49  | 31.12     |
| 3.17           |                       | 1065.00                 | 55.03  |           | 774.00                  | 39.99  |           | 608.00                  | 31.41  |           |
| 3.81           |                       | 1368.00                 | 70.68  |           | 1017.00                 | 52.55  |           | 834.00                  | 43.09  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2034.00                 | 105.09 | 109.13    | 1454.00                 | 75.12  | 71.26     | 1236.00                 | 63.86  | 62.24     |
| 7.62           |                       | 2586.00                 | 133.61 |           | 1841.00                 | 95.12  |           | 1641.00                 | 84.79  |           |
| 10.16          |                       | 3164.00                 | 163.47 |           | 2462.00                 | 127.20 |           | 2089.00                 | 107.93 |           |
| 12.70          |                       | 3745.00                 | 193.49 |           | 3058.00                 | 158.00 |           | 2543.00                 | 131.39 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

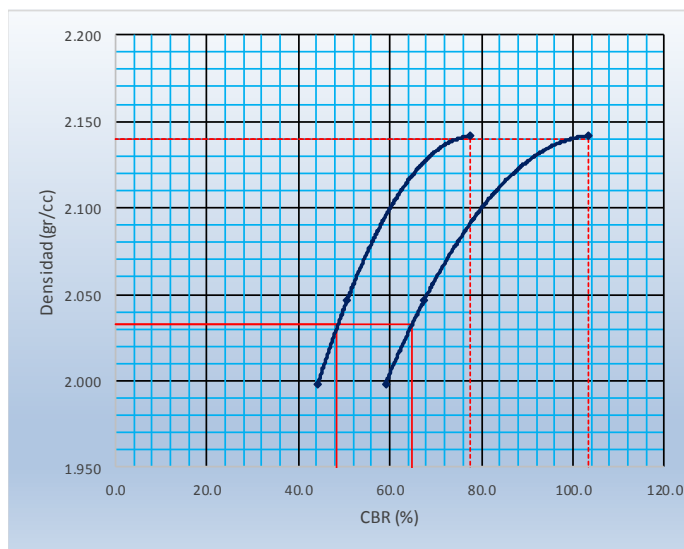
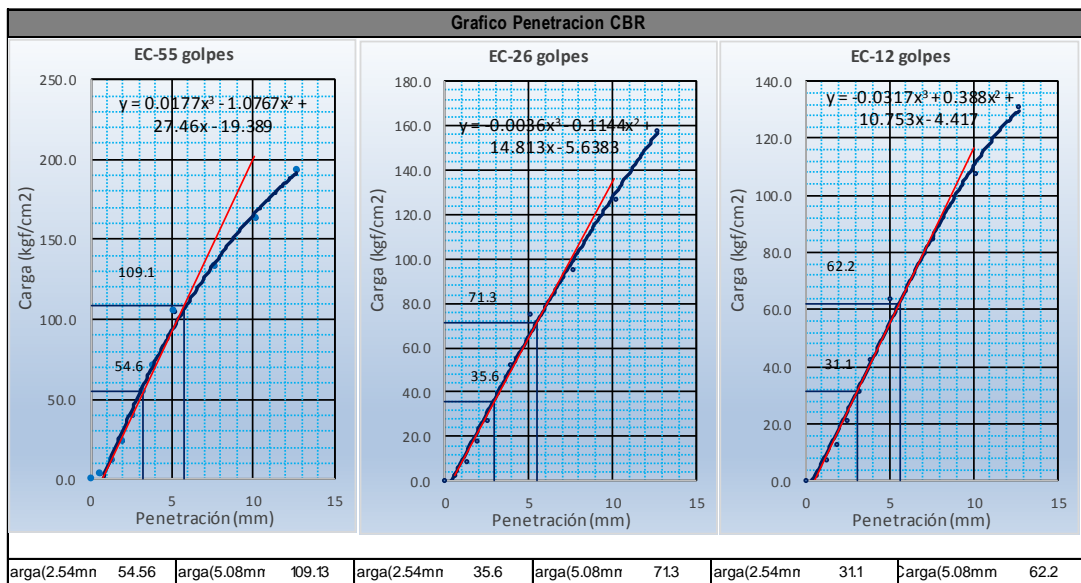
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 05.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.140</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.033</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 8.20%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 77.6        | 103.5       | 2.142    |
| 26      | 50.7        | 67.6        | 2.047    |
| 12      | 44.3        | 59.0        | 1.999    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 77.6        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>48.5</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 103.5       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>65.0</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 06.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.17  
 Uso de Muestra : Óptimo cont. Humedad (%) : 7.30%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : Húmeda Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 7        |          | 8        |          | 9        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 13054    | 13054    | 12701    | 12701    | 12617    | 12617    |
| Peso de molde (g)         | 8201     |          | 8177     |          | 8216     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4853     | 4853     | 4524     | 4524     | 4401     | 4401     |
| Volumen del molde (cc)    | 2086     |          | 2039     |          | 2063     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.326    | 2.326    | 2.219    | 2.219    | 2.133    | 2.133    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 152.61 | 142.29 | 136.17 | 146.38 | 130.48 | 147.75 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 144.23 | 134.5  | 129.22 | 138.81 | 123.96 | 140.36 |
| Peso del Agua (g)        | 8.38   | 7.79   | 6.95   | 7.57   | 6.52   | 7.39   |
| Peso del tarro (g)       | 29.65  | 27.42  | 32.97  | 35.73  | 33.45  | 38.84  |
| Peso del suelo seco (g)  | 114.58 | 107.08 | 96.25  | 103.08 | 90.51  | 101.52 |
| Humedad (%)              | 7.31   | 7.27   | 7.22   | 7.34   | 7.20   | 7.28   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.168  |        | 2.068  |        | 1.989  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 26/04/17 | 10:30     | 24   | 15   | 0.04      | 0.03 | 21.00 | 0.05      | 0.04 | 31.00 | 0.08      | 0.06 |
| 27/04/17 | 10:35     | 48   | 28   | 0.07      | 0.06 | 35.00 | 0.09      | 0.07 | 45.00 | 0.11      | 0.09 |
| 28/04/17 | 10:33     | 72   | 37   | 0.09      | 0.07 | 49.00 | 0.12      | 0.10 | 58.00 | 0.15      | 0.12 |
| 29/04/17 | 10:38     | 96   | 49   | 0.12      | 0.10 | 61.00 | 0.15      | 0.12 | 71.00 | 0.18      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 109.00                  | 5.63   |           | 95.00                   | 4.91   |           | 38.00                   | 1.96   |           |
| 1.27           |                       | 246.00                  | 12.71  |           | 157.00                  | 8.11   |           | 107.00                  | 5.53   |           |
| 1.90           |                       | 496.00                  | 25.63  |           | 298.00                  | 15.40  |           | 221.00                  | 11.42  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 724.00                  | 37.41  | 50.46     | 573.00                  | 29.61  | 33.94     | 357.00                  | 18.45  | 19.87     |
| 3.17           |                       | 958.00                  | 49.50  |           | 691.00                  | 35.70  |           | 463.00                  | 23.92  |           |
| 3.81           |                       | 1374.00                 | 70.99  |           | 807.00                  | 41.70  |           | 602.00                  | 31.10  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2145.00                 | 110.83 | 100.92    | 1364.00                 | 70.47  | 67.87     | 839.00                  | 43.35  | 39.74     |
| 7.62           |                       | 2682.00                 | 138.57 |           | 1896.00                 | 97.96  |           | 1051.00                 | 54.30  |           |
| 10.16          |                       | 3149.00                 | 162.70 |           | 2311.00                 | 119.40 |           | 1385.00                 | 71.56  |           |
| 12.70          |                       | 3640.00                 | 188.07 |           | 2862.00                 | 147.87 |           | 1749.00                 | 90.37  |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

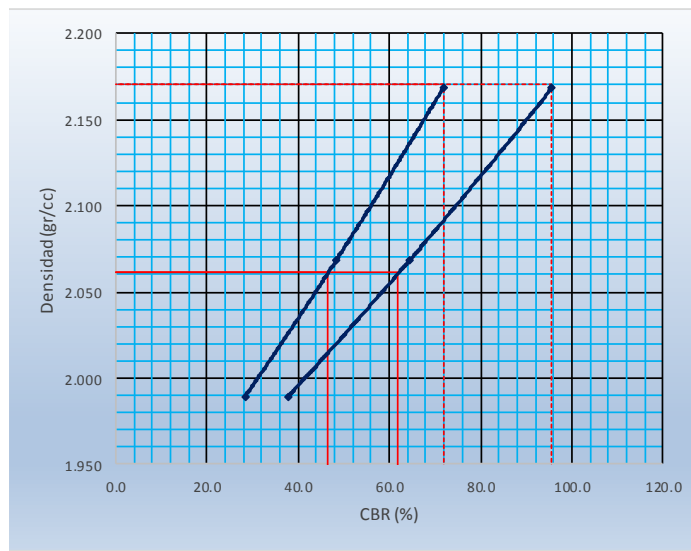
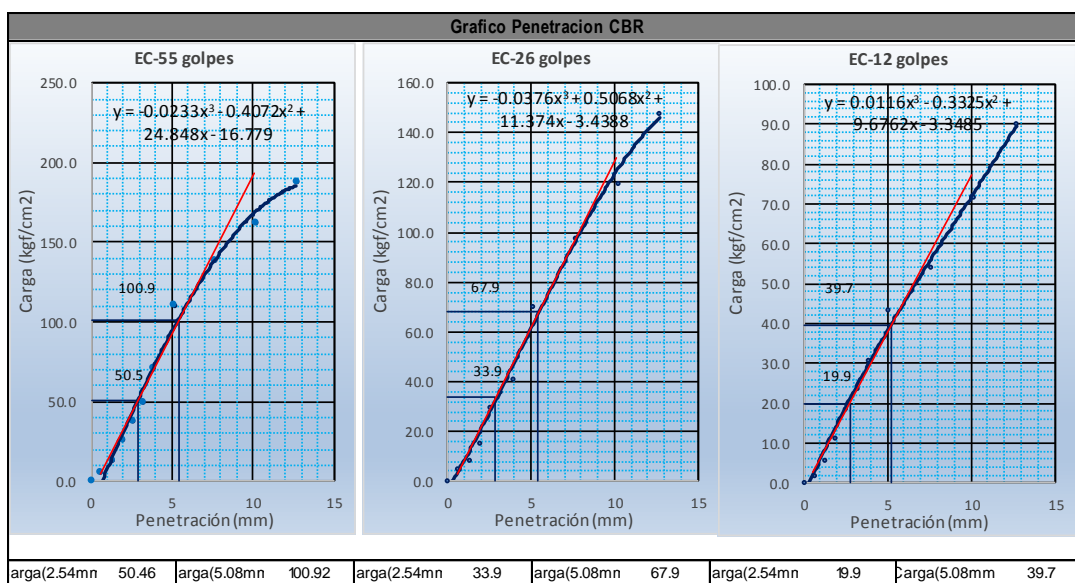
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 06.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.170 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.062 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.30% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 71.8        | 95.7        | 2.168    |
| 26      | 48.3        | 64.4        | 2.068    |
| 12      | 28.3        | 37.7        | 1.989    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 71.8 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 46.6 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 95.7 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 62.0 |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 07.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.2  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 8.00%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm<sup>2</sup>

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12822    | 12822    | 12953    | 12953    | 12877    | 12877    |
| Peso de molde (g)         | 8031     |          | 8172     |          | 8308     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4791     | 4791     | 4781     | 4781     | 4569     | 4569     |
| Volumen del molde (cc)    | 2022     |          | 2122     |          | 2110     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.369    | 2.369    | 2.253    | 2.253    | 2.165    | 2.165    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 | 1      |        | 2      |        | 3      |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 132.64 | 145.21 | 142.21 | 146.82 | 151.52 | 142.44 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 124.95 | 136.87 | 134.41 | 138.82 | 142.75 | 134.44 |
| Peso del Agua (g)        | 7.69   | 8.34   | 7.8    | 8      | 8.77   | 8      |
| Peso del tarro (g)       | 28.64  | 30.79  | 37.82  | 39.21  | 34.71  | 36.4   |
| Peso del suelo seco (g)  | 96.31  | 106.08 | 96.59  | 99.61  | 108.04 | 98.04  |
| Humedad (%)              | 7.98   | 7.86   | 8.08   | 8.03   | 8.12   | 8.16   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.195  |        | 2.085  |        | 2.002  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 26/04/17 | 10:27     | 24   | 18   | 0.05      | 0.04 | 25.00 | 0.06      | 0.05 | 29.00 | 0.07      | 0.06 |
| 27/04/17 | 10:33     | 48   | 24   | 0.06      | 0.05 | 32.00 | 0.08      | 0.06 | 37.00 | 0.09      | 0.07 |
| 28/04/17 | 10:25     | 72   | 37   | 0.09      | 0.07 | 41.00 | 0.10      | 0.08 | 48.00 | 0.12      | 0.10 |
| 29/04/17 | 10:31     | 96   | 45   | 0.11      | 0.09 | 49.00 | 0.12      | 0.10 | 62.00 | 0.16      | 0.12 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm <sup>2</sup> | Molde de 56 golpes/capa |                    |           | Molde de 26 golpes/capa |                    |           | Molde de 12 golpes/capa |                    |           |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|
|                |                                   | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida |
| 0.63           |                                   | 104.00                  | 5.37               |           | 67.00                   | 3.46               |           | 49.00                   | 2.53               |           |
| 1.27           |                                   | 275.00                  | 14.21              |           | 172.00                  | 8.89               |           | 132.00                  | 6.82               |           |
| 1.90           |                                   | 451.00                  | 23.30              |           | 416.00                  | 21.49              |           | 268.00                  | 13.85              |           |
| 2.54           | 70.31                             | 752.00                  | 38.85              | 60.76     | 598.00                  | 30.90              | 45.49     | 512.00                  | 26.45              | 31.88     |
| 3.17           |                                   | 1278.00                 | 66.03              |           | 952.00                  | 49.19              |           | 737.00                  | 38.08              |           |
| 3.81           |                                   | 1551.00                 | 80.14              |           | 1285.00                 | 66.39              |           | 971.00                  | 50.17              |           |
| 5.08           | 105.46                            | 2095.00                 | 108.24             | 121.52    | 1844.00                 | 95.27              | 90.98     | 1264.00                 | 65.31              | 63.76     |
| 7.62           |                                   | 2864.00                 | 147.97             |           | 2491.00                 | 128.70             |           | 1633.00                 | 84.37              |           |
| 10.16          |                                   | 3591.00                 | 185.54             |           | 2937.00                 | 151.75             |           | 2275.00                 | 117.54             |           |
| 12.70          |                                   | 4182.00                 | 216.07             |           | 4011.00                 | 207.24             |           | 2731.00                 | 141.10             |           |





Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

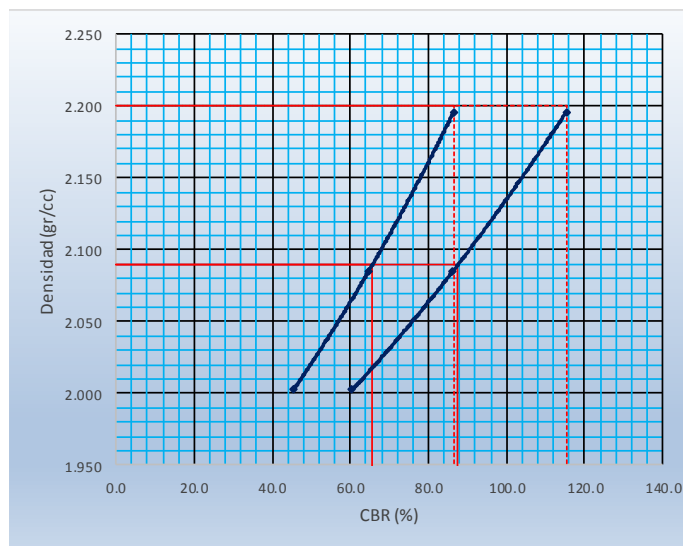
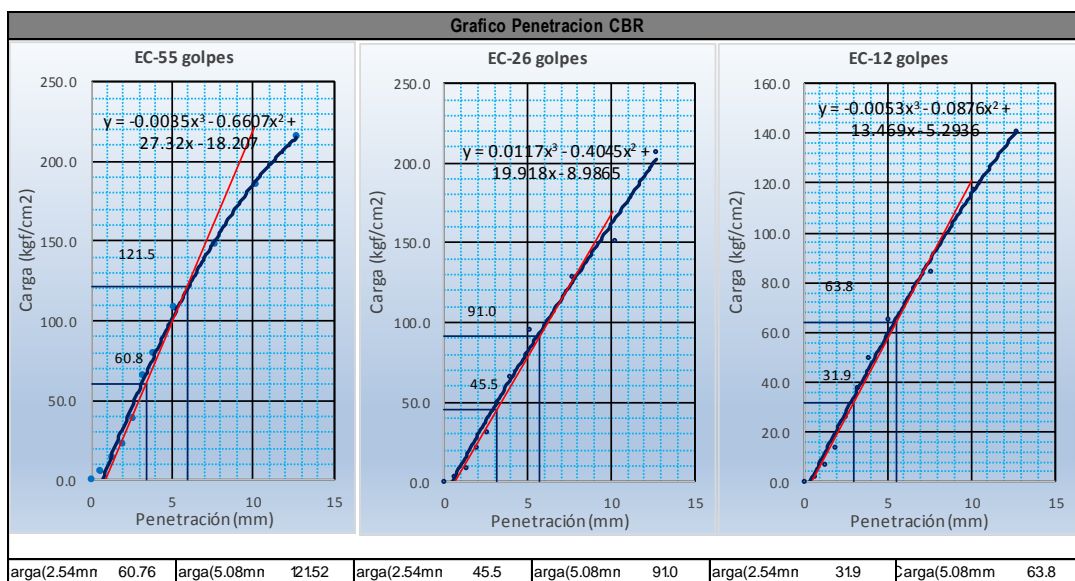
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LA BORATORIO Y EL PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 07.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.200 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.090 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 8.00% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 86.4        | 115.2       | 2.195    |
| 26      | 64.7        | 86.3        | 2.085    |
| 12      | 45.3        | 60.5        | 2.002    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 86.4 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 65.4 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 115.2 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 87.5  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN CALICATA** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PROFUNDIDAD** : CALICATA - 08.

**BACHILLERES** : 0.0 m á -0.50 m.

: CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.

: DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Tarro N°

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C

Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.18

Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 7.80%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde N°                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| N° Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa N°        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12932    | 12932    | 12885    | 12885    | 12639    | 12639    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4808     | 4808     | 4689     | 4689     | 4397     | 4397     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.350    | 2.350    | 2.270    | 2.270    | 2.180    | 2.180    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro N°                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 145.82 | 148.44 | 152.85 | 149.86 | 153.32 | 147.48 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 137.4  | 140.08 | 143.81 | 142.52 | 144.75 | 139.22 |
| Peso del Agua (g)        | 8.42   | 8.36   | 9.04   | 7.34   | 8.57   | 8.26   |
| Peso del tarro (g)       | 29.63  | 33.97  | 28.43  | 34.21  | 35.69  | 32.85  |
| Peso del suelo seco (g)  | 107.77 | 106.11 | 115.38 | 108.31 | 109.06 | 106.37 |
| Humedad (%)              | 7.81   | 7.88   | 7.83   | 6.78   | 7.86   | 7.77   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.179  |        | 2.115  |        | 2.022  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 01/05/17 | 9:29      | 24   | 17   | 0.04      | 0.03 | 23.00 | 0.06      | 0.05 | 33.00 | 0.08      | 0.07 |
| 02/05/17 | 9:36      | 48   | 25   | 0.06      | 0.05 | 35.00 | 0.09      | 0.07 | 46.00 | 0.12      | 0.09 |
| 03/05/17 | 9:30      | 72   | 33   | 0.08      | 0.07 | 45.00 | 0.11      | 0.09 | 52.00 | 0.13      | 0.10 |
| 04/05/17 | 9:40      | 96   | 42   | 0.11      | 0.08 | 51.00 | 0.13      | 0.10 | 59.00 | 0.15      | 0.12 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 98.00                   | 5.06   |           | 67.00                   | 3.46   |           | 53.00                   | 2.74   |           |
| 1.27           |                       | 264.00                  | 13.64  |           | 152.00                  | 7.85   |           | 128.00                  | 6.61   |           |
| 1.90           |                       | 428.00                  | 22.11  |           | 388.00                  | 20.05  |           | 216.00                  | 11.16  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 721.00                  | 37.25  | 54.41     | 465.00                  | 24.03  | 44.52     | 413.00                  | 21.34  | 27.41     |
| 3.17           |                       | 1162.00                 | 60.04  |           | 891.00                  | 46.04  |           | 682.00                  | 35.24  |           |
| 3.81           |                       | 1449.00                 | 74.87  |           | 1168.00                 | 60.35  |           | 823.00                  | 42.52  |           |
| 5.08           | 105.46                | 1997.00                 | 103.18 | 108.82    | 1742.00                 | 90.00  | 89.04     | 1075.00                 | 55.54  | 54.81     |
| 7.62           |                       | 2743.00                 | 141.72 |           | 2359.00                 | 121.88 |           | 1492.00                 | 77.09  |           |
| 10.16          |                       | 3499.00                 | 180.78 |           | 2854.00                 | 147.46 |           | 1965.00                 | 101.53 |           |
| 12.70          |                       | 4098.00                 | 211.73 |           | 3591.00                 | 185.54 |           | 2415.00                 | 124.78 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

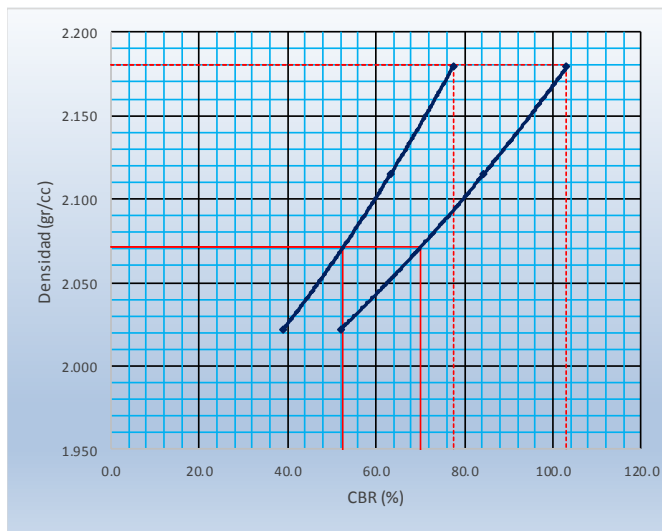
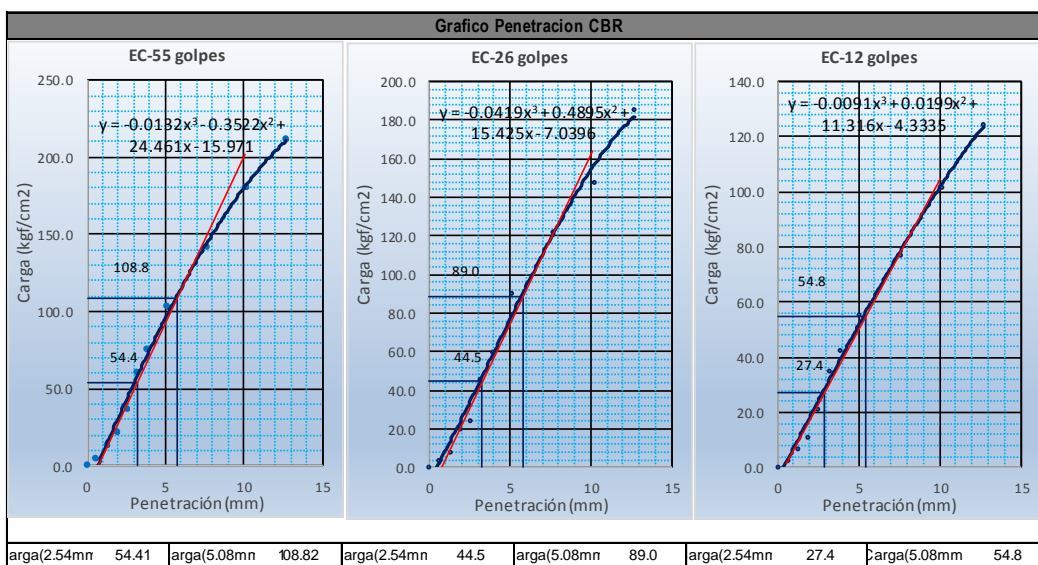
**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 08.

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.180</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.071</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.80%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 77.4        | 103.2       | 2.179    |
| 26      | 63.3        | 84.4        | 2.115    |
| 12      | 39.0        | 52.0        | 2.022    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 77.4        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>52.3</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 103.2       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>70.0</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 09.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.16  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 7.60%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 7        |          | 8        |          | 9        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 13049    | 13049    | 12773    | 12773    | 12732    | 12732    |
| Peso de molde (g)         | 8201     |          | 8177     |          | 8216     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4848     | 4848     | 4596     | 4596     | 4516     | 4516     |
| Volumen del molde (cc)    | 2086     |          | 2039     |          | 2063     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.324    | 2.324    | 2.254    | 2.254    | 2.189    | 2.189    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 142.75 | 135.26 | 151.66 | 148.92 | 144.18 | 147.52 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 134.59 | 127.92 | 143.28 | 140.82 | 136.42 | 139.59 |
| Peso del Agua (g)        | 8.16   | 7.34   | 8.38   | 8.1    | 7.76   | 7.93   |
| Peso del tarro (g)       | 27.81  | 32.33  | 32.54  | 33.95  | 35.21  | 34.67  |
| Peso del suelo seco (g)  | 106.78 | 95.59  | 110.74 | 106.87 | 101.21 | 104.92 |
| Humedad (%)              | 7.64   | 7.68   | 7.57   | 7.58   | 7.67   | 7.56   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.159  |        | 2.095  |        | 2.034  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 01/05/17 | 16:12     | 24   | 19   | 0.05      | 0.04 | 24.00 | 0.06      | 0.05 | 32.00 | 0.08      | 0.06 |
| 02/05/17 | 16:18     | 48   | 28   | 0.07      | 0.06 | 36.00 | 0.09      | 0.07 | 45.00 | 0.11      | 0.09 |
| 03/05/17 | 16:14     | 72   | 35   | 0.09      | 0.07 | 41.00 | 0.10      | 0.08 | 51.00 | 0.13      | 0.10 |
| 04/05/17 | 16:11     | 96   | 42   | 0.11      | 0.08 | 47.00 | 0.12      | 0.09 | 56.00 | 0.14      | 0.11 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 89.00                   | 4.60   |           | 63.00                   | 3.26   |           | 51.00                   | 2.64   |           |
| 1.27           |                       | 253.00                  | 13.07  |           | 185.00                  | 9.56   |           | 132.00                  | 6.82   |           |
| 1.90           |                       | 549.00                  | 28.37  |           | 492.00                  | 25.42  |           | 379.00                  | 19.58  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 810.00                  | 41.85  | 54.22     | 611.00                  | 31.57  | 36.90     | 512.00                  | 26.45  | 31.72     |
| 3.17           |                       | 1118.00                 | 57.76  |           | 893.00                  | 46.14  |           | 705.00                  | 36.43  |           |
| 3.81           |                       | 1583.00                 | 81.79  |           | 1042.00                 | 53.84  |           | 911.00                  | 47.07  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2052.00                 | 106.02 | 108.45    | 1513.00                 | 78.17  | 73.80     | 1295.00                 | 66.91  | 63.45     |
| 7.62           |                       | 2727.00                 | 140.90 |           | 1962.00                 | 101.37 |           | 1572.00                 | 81.22  |           |
| 10.16          |                       | 3492.00                 | 180.42 |           | 2598.00                 | 134.23 |           | 2149.00                 | 111.03 |           |
| 12.70          |                       | 4092.00                 | 211.42 |           | 3142.00                 | 162.34 |           | 2683.00                 | 138.62 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

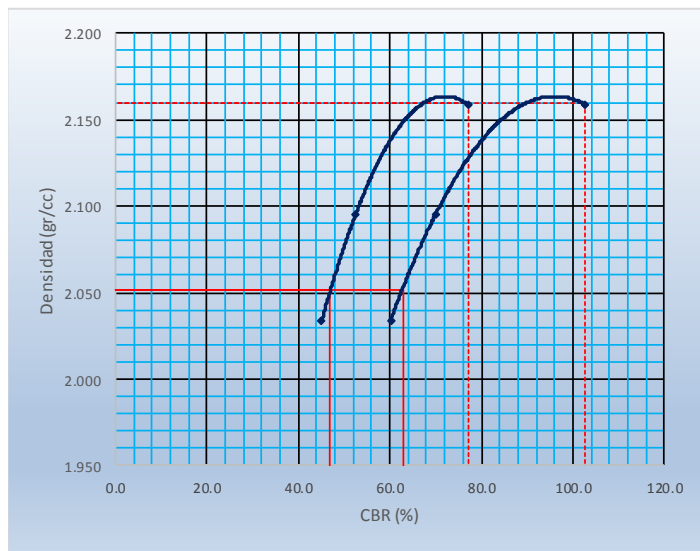
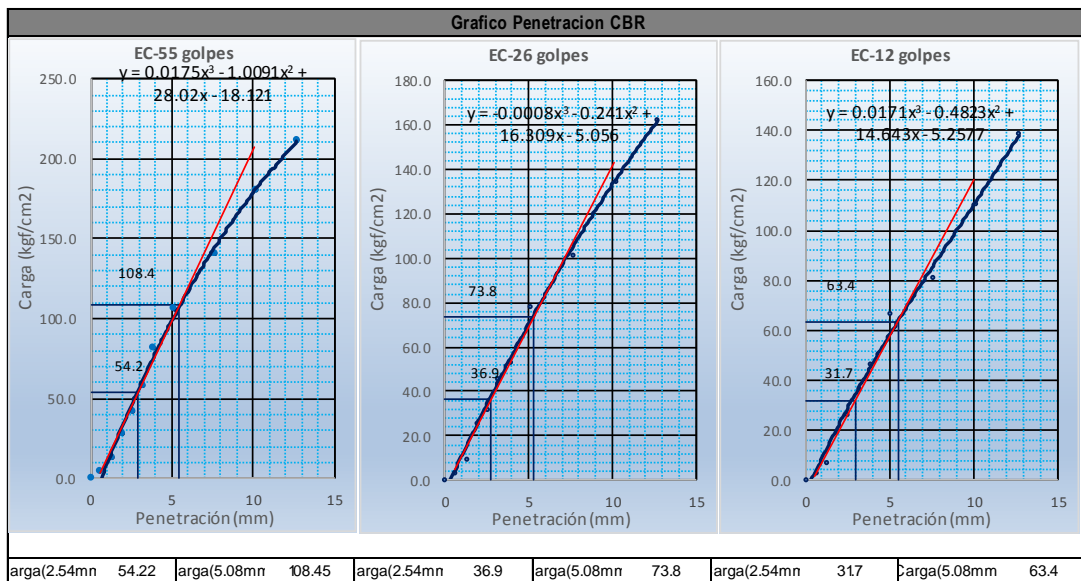
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 09.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.160</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.052</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.60%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 77.1        | 102.8       | 2.159    |
| 26      | 52.5        | 70.0        | 2.095    |
| 12      | 45.1        | 60.2        | 2.034    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 77.1        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>47.0</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 102.8       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>62.8</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 10.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.19  
 Uso de Muestra : Óptimo cont. Humedad (%) : 8.60%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : Húmeda Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12841    | 12841    | 12943    | 12943    | 12811    | 12811    |
| Peso de molde (g)         | 8031     |          | 8172     |          | 8308     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4810     | 4810     | 4771     | 4771     | 4503     | 4503     |
| Volumen del molde (cc)    | 2022     |          | 2122     |          | 2110     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.379    | 2.379    | 2.248    | 2.248    | 2.134    | 2.134    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 | 1      |        | 2      |        | 3      |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 134.62 | 140.88 | 142.19 | 139.52 | 152.33 | 150.75 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 126.31 | 132.14 | 133.22 | 130.88 | 142.73 | 141.16 |
| Peso del Agua (g)        | 8.31   | 8.74   | 8.97   | 8.64   | 9.6    | 9.59   |
| Peso del tarro (g)       | 30.22  | 31.56  | 30.75  | 32.66  | 31.24  | 30.69  |
| Peso del suelo seco (g)  | 96.09  | 100.58 | 102.47 | 98.22  | 111.49 | 110.47 |
| Humedad (%)              | 8.65   | 8.69   | 8.75   | 8.80   | 8.61   | 8.68   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.189  |        | 2.067  |        | 1.964  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 05/05/17 | 12:40     | 24   | 18   | 0.05      | 0.04 | 25.00 | 0.06      | 0.05 | 31.00 | 0.08      | 0.06 |
| 06/05/17 | 12:42     | 48   | 27   | 0.07      | 0.05 | 33.00 | 0.08      | 0.07 | 42.00 | 0.11      | 0.08 |
| 07/05/17 | 12:45     | 72   | 31   | 0.08      | 0.06 | 39.00 | 0.10      | 0.08 | 55.00 | 0.14      | 0.11 |
| 08/05/17 | 12:38     | 96   | 40   | 0.10      | 0.08 | 51.00 | 0.13      | 0.10 | 68.00 | 0.17      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 102.00                  | 5.27   |           | 82.00                   | 4.24   |           | 61.00                   | 3.15   |           |
| 1.27           |                       | 277.00                  | 14.31  |           | 191.00                  | 9.87   |           | 141.00                  | 7.29   |           |
| 1.90           |                       | 482.00                  | 24.90  |           | 428.00                  | 22.11  |           | 355.00                  | 18.34  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 809.00                  | 41.80  | 55.72     | 722.00                  | 37.30  | 45.84     | 578.00                  | 29.86  | 32.52     |
| 3.17           |                       | 1248.00                 | 64.48  |           | 967.00                  | 49.96  |           | 733.00                  | 37.87  |           |
| 3.81           |                       | 1511.00                 | 78.07  |           | 1259.00                 | 65.05  |           | 891.00                  | 46.04  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2085.00                 | 107.73 | 111.45    | 1894.00                 | 97.86  | 91.69     | 1384.00                 | 71.51  | 65.05     |
| 7.62           |                       | 2813.00                 | 145.34 |           | 2476.00                 | 127.93 |           | 1725.00                 | 89.13  |           |
| 10.16          |                       | 3492.00                 | 180.42 |           | 3015.00                 | 155.78 |           | 2247.00                 | 116.10 |           |
| 12.70          |                       | 4072.00                 | 210.39 |           | 3649.00                 | 188.53 |           | 2831.00                 | 146.27 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

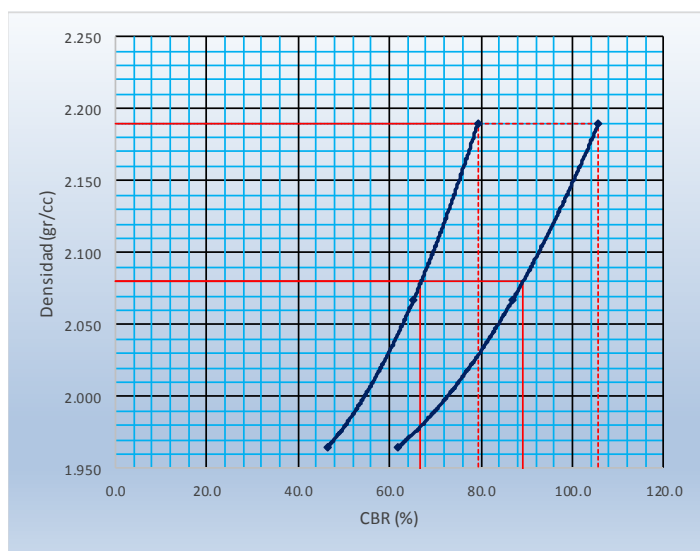
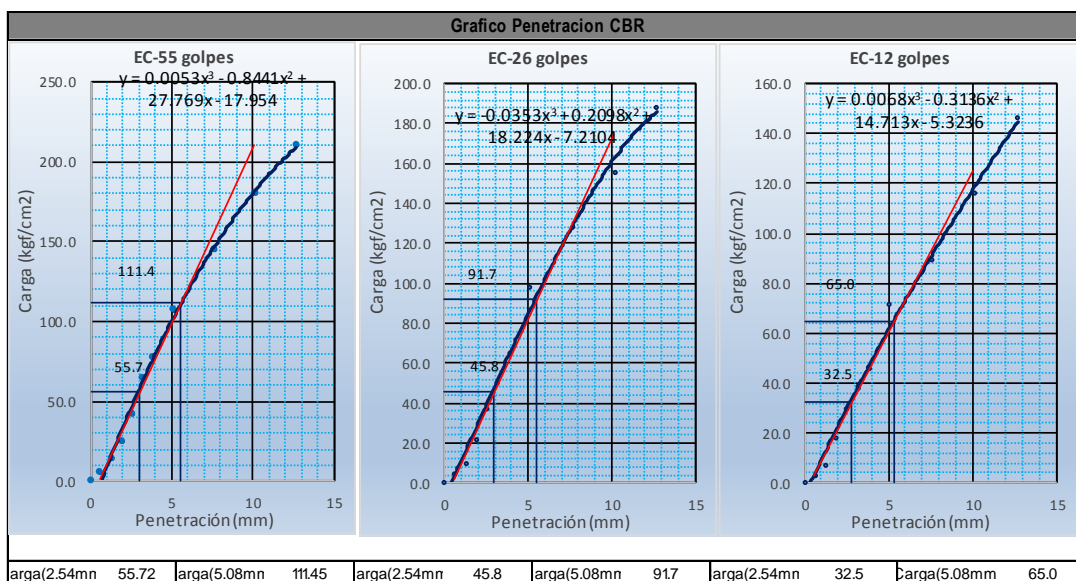
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 10.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.190 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.081 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 8.60% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 79.3        | 105.7       | 2.189    |
| 26      | 65.2        | 86.9        | 2.067    |
| 12      | 46.3        | 61.7        | 1.964    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 79.3 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 66.7 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 105.7 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 89.3  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN CALICATA** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PROFUNDIDAD** : CALICATA - 11.

**BACHILLERES** : 0.0 m á -0.50 m.  
CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.15  
 Uso de Muestra : Óptimo cont. Humedad (%) : 7.10%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : Húmeda Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12835    | 12835    | 12817    | 12817    | 12603    | 12603    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4711     | 4711     | 4621     | 4621     | 4361     | 4361     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.303    | 2.303    | 2.237    | 2.237    | 2.162    | 2.162    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 112.48 | 125.66 | 117.82 | 128.49 | 118.35 | 121.74 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 106.89 | 119.26 | 111.91 | 122.18 | 112.43 | 115.49 |
| Peso del Agua (g)        | 5.59   | 6.4    | 5.91   | 6.31   | 5.92   | 6.25   |
| Peso del tarro (g)       | 27.95  | 29.32  | 28.66  | 32.85  | 29.17  | 27.54  |
| Peso del suelo seco (g)  | 78.94  | 89.94  | 83.25  | 89.33  | 83.26  | 87.95  |
| Humedad (%)              | 7.08   | 7.12   | 7.10   | 7.06   | 7.11   | 7.11   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.150  |        | 2.089  |        | 2.019  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 05/05/17 | 17:22     | 24   | 13   | 0.03      | 0.03 | 20.00 | 0.05      | 0.04 | 26.00 | 0.07      | 0.05 |
| 06/05/17 | 17:28     | 48   | 21   | 0.05      | 0.04 | 27.00 | 0.07      | 0.05 | 34.00 | 0.09      | 0.07 |
| 07/05/17 | 17:17     | 72   | 28   | 0.07      | 0.06 | 33.00 | 0.08      | 0.07 | 38.00 | 0.10      | 0.08 |
| 08/05/17 | 17:20     | 96   | 35   | 0.09      | 0.07 | 40.00 | 0.10      | 0.08 | 47.00 | 0.12      | 0.09 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 113.00                  | 5.84   |           | 84.00                   | 4.34   |           | 49.00                   | 2.53   |           |
| 1.27           |                       | 269.00                  | 13.90  |           | 182.00                  | 9.40   |           | 98.00                   | 5.06   |           |
| 1.90           |                       | 455.00                  | 23.51  |           | 402.00                  | 20.77  |           | 205.00                  | 10.59  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 798.00                  | 41.23  | 50.52     | 615.00                  | 31.78  | 36.95     | 372.00                  | 19.22  | 22.40     |
| 3.17           |                       | 1034.00                 | 53.42  |           | 891.00                  | 46.04  |           | 498.00                  | 25.73  |           |
| 3.81           |                       | 1469.00                 | 75.90  |           | 979.00                  | 50.58  |           | 681.00                  | 35.19  |           |
| 5.08           | 105.46                | 1836.00                 | 94.86  | 101.04    | 1292.00                 | 66.75  | 73.91     | 814.00                  | 42.06  | 44.79     |
| 7.62           |                       | 2674.00                 | 138.16 |           | 2064.00                 | 106.64 |           | 1028.00                 | 53.11  |           |
| 10.16          |                       | 3528.00                 | 182.28 |           | 2717.00                 | 140.38 |           | 1462.00                 | 75.54  |           |
| 12.70          |                       | 4003.00                 | 206.82 |           | 3592.00                 | 185.59 |           | 1985.00                 | 102.56 |           |





Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

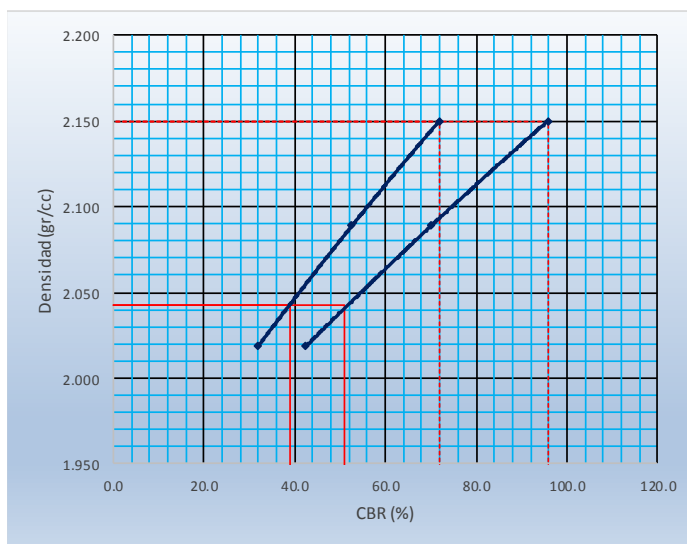
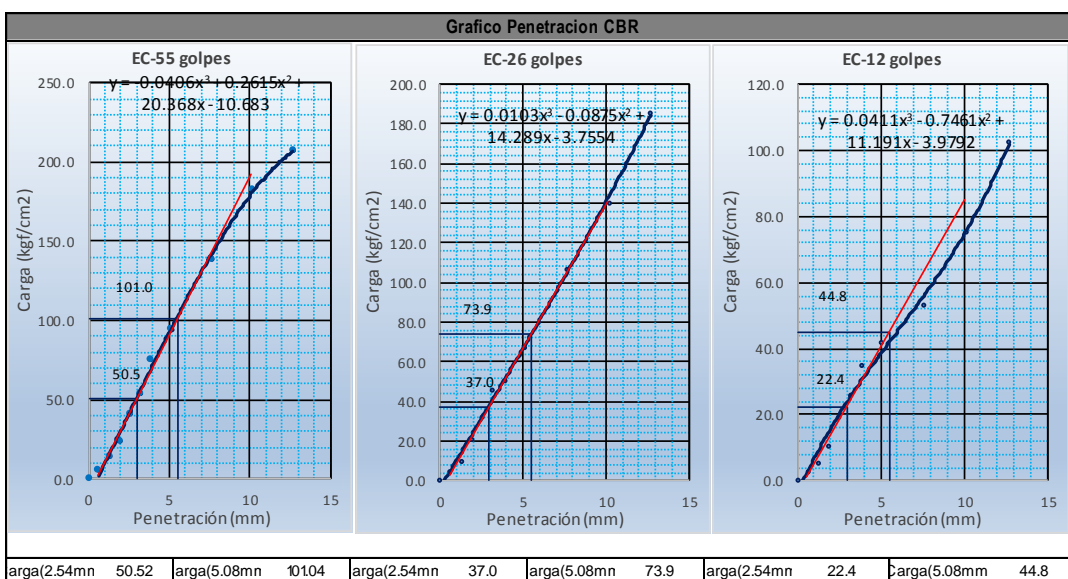
**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 11.

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.150</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.043</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.10%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 71.9        | 95.8        | 2.150    |
| 26      | 52.6        | 70.1        | 2.089    |
| 12      | 31.9        | 42.5        | 2.019    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 71.9        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>39.0</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 95.8        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>51.0</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 12.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.16  
 Uso de Muestra : Óptimo cont. Humedad (%) : 7.70%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : Húmeda Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 7        |          | 8        |          | 9        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 13055    | 13055    | 12793    | 12793    | 12743    | 12743    |
| Peso de molde (g)         | 8201     |          | 8177     |          | 8216     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4854     | 4854     | 4616     | 4616     | 4527     | 4527     |
| Volumen del molde (cc)    | 2086     |          | 2039     |          | 2063     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.327    | 2.327    | 2.264    | 2.264    | 2.194    | 2.194    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 139.84 | 145.28 | 151.24 | 142.62 | 141.94 | 149.76 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 132.17 | 137.20 | 142.59 | 134.84 | 133.92 | 141.31 |
| Peso del Agua (g)        | 7.67   | 8.08   | 8.65   | 7.78   | 8.02   | 8.45   |
| Peso del tarro (g)       | 32.77  | 31.98  | 30.42  | 34.15  | 29.75  | 31.21  |
| Peso del suelo seco (g)  | 99.4   | 105.22 | 112.17 | 100.69 | 104.17 | 110.1  |
| Humedad (%)              | 7.72   | 7.68   | 7.71   | 7.73   | 7.70   | 7.67   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.161  |        | 2.102  |        | 2.038  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 08/05/17 | 18:50     | 24   | 17   | 0.04      | 0.03 | 24.00 | 0.06      | 0.05 | 32.00 | 0.08      | 0.06 |
| 09/05/17 | 18:55     | 48   | 23   | 0.06      | 0.05 | 33.00 | 0.08      | 0.07 | 43.00 | 0.11      | 0.09 |
| 10/05/17 | 18:53     | 72   | 34   | 0.09      | 0.07 | 42.00 | 0.11      | 0.08 | 50.00 | 0.13      | 0.10 |
| 11/05/17 | 18:49     | 96   | 41   | 0.10      | 0.08 | 49.00 | 0.12      | 0.10 | 57.00 | 0.14      | 0.11 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 104.00                  | 5.37   |           | 73.00                   | 3.77   |           | 55.00                   | 2.84   |           |
| 1.27           |                       | 217.00                  | 11.21  |           | 174.00                  | 8.99   |           | 126.00                  | 6.51   |           |
| 1.90           |                       | 472.00                  | 24.39  |           | 426.00                  | 22.01  |           | 274.00                  | 14.16  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 834.00                  | 43.09  | 54.94     | 592.00                  | 30.59  | 37.62     | 401.00                  | 20.72  | 29.22     |
| 3.17           |                       | 1185.00                 | 61.23  |           | 914.00                  | 47.22  |           | 577.00                  | 29.81  |           |
| 3.81           |                       | 1693.00                 | 87.47  |           | 1093.00                 | 56.47  |           | 792.00                  | 40.92  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2172.00                 | 112.22 | 109.88    | 1566.00                 | 80.91  | 75.24     | 1132.00                 | 58.49  | 58.43     |
| 7.62           |                       | 2781.00                 | 143.69 |           | 2014.00                 | 104.06 |           | 1599.00                 | 82.62  |           |
| 10.16          |                       | 3628.00                 | 187.45 |           | 2618.00                 | 135.26 |           | 2162.00                 | 111.70 |           |
| 12.70          |                       | 4177.00                 | 215.81 |           | 3665.00                 | 189.36 |           | 2743.00                 | 141.72 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

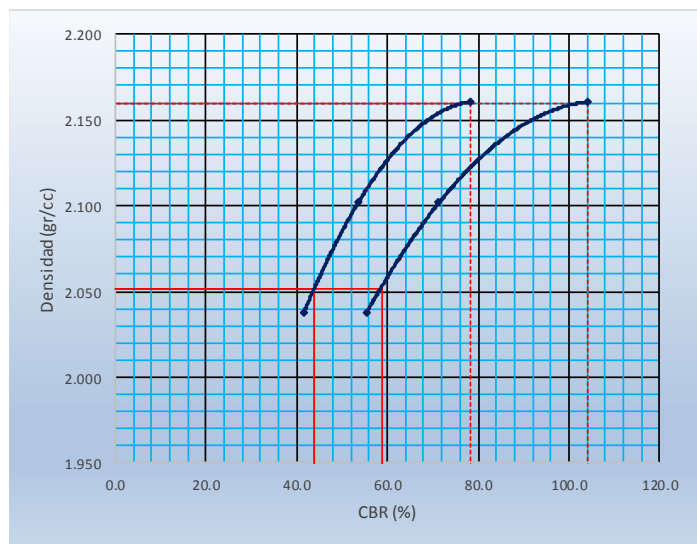
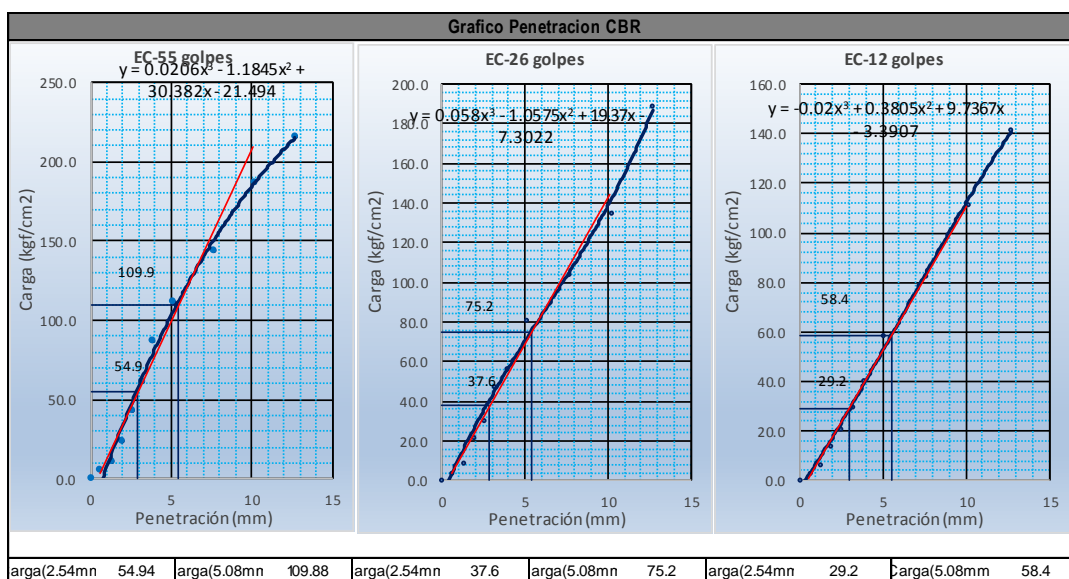
**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 12.

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.160</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.052</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.70%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 78.1        | 104.2       | 2.161    |
| 26      | 53.5        | 71.3        | 2.102    |
| 12      | 41.6        | 55.4        | 2.038    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 78.1        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>43.7</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 104.2       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>58.7</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 13.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.2  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 6.20%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12908    | 12908    | 12867    | 12867    | 12621    | 12621    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4784     | 4784     | 4671     | 4671     | 4379     | 4379     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.338    | 2.338    | 2.261    | 2.261    | 2.171    | 2.171    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 152.63 | 135.96 | 128.45 | 144.1  | 137.87 | 142.26 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 145.62 | 129.75 | 122.76 | 137.59 | 131.75 | 135.98 |
| Peso del Agua (g)        | 7.01   | 6.21   | 5.69   | 6.51   | 6.12   | 6.28   |
| Peso del tarro (g)       | 32.4   | 30.45  | 29.73  | 34.29  | 34.18  | 34.52  |
| Peso del suelo seco (g)  | 113.22 | 99.3   | 93.03  | 103.3  | 97.57  | 101.46 |
| Humedad (%)              | 6.19   | 6.25   | 6.12   | 6.30   | 6.27   | 6.19   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.201  |        | 2.129  |        | 2.044  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 08/05/17 | 10:20     | 24   | 20   | 0.05      | 0.04 | 31.00 | 0.08      | 0.06 | 39.00 | 0.10      | 0.08 |
| 09/05/17 | 10:23     | 48   | 31   | 0.08      | 0.06 | 39.00 | 0.10      | 0.08 | 56.00 | 0.14      | 0.11 |
| 10/05/17 | 10:17     | 72   | 44   | 0.11      | 0.09 | 52.00 | 0.13      | 0.10 | 71.00 | 0.18      | 0.14 |
| 11/05/17 | 10:15     | 96   | 55   | 0.14      | 0.11 | 62.00 | 0.16      | 0.12 | 84.00 | 0.21      | 0.17 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 128.00                  | 6.60   |           | 82.00                   | 4.23   |           | 68.00                   | 3.51   |           |
| 1.27           |                       | 294.00                  | 15.15  |           | 167.00                  | 8.61   |           | 143.00                  | 7.37   |           |
| 1.90           |                       | 458.00                  | 23.61  |           | 403.00                  | 20.77  |           | 231.00                  | 11.91  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 831.00                  | 42.84  | 54.66     | 485.00                  | 25.00  | 45.03     | 433.00                  | 22.32  | 27.79     |
| 3.17           |                       | 1242.00                 | 64.02  |           | 911.00                  | 46.96  |           | 702.00                  | 36.19  |           |
| 3.81           |                       | 1529.00                 | 78.81  |           | 1188.00                 | 61.24  |           | 843.00                  | 43.45  |           |
| 5.08           | 105.46                | 1993.00                 | 102.73 | 109.33    | 1710.00                 | 88.14  | 90.06     | 1043.00                 | 53.76  | 55.57     |
| 7.62           |                       | 2739.00                 | 141.19 |           | 2327.00                 | 119.95 |           | 1460.00                 | 75.26  |           |
| 10.16          |                       | 3495.00                 | 180.15 |           | 2822.00                 | 145.46 |           | 1933.00                 | 99.64  |           |
| 12.70          |                       | 4094.00                 | 211.03 |           | 3559.00                 | 183.45 |           | 2383.00                 | 122.84 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

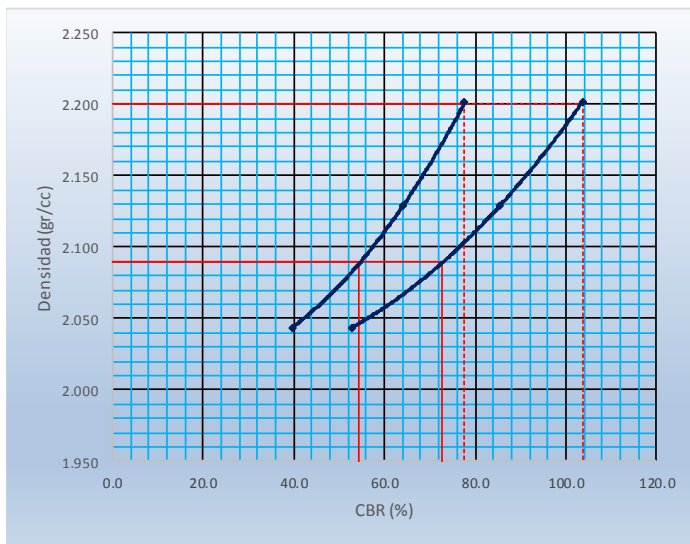
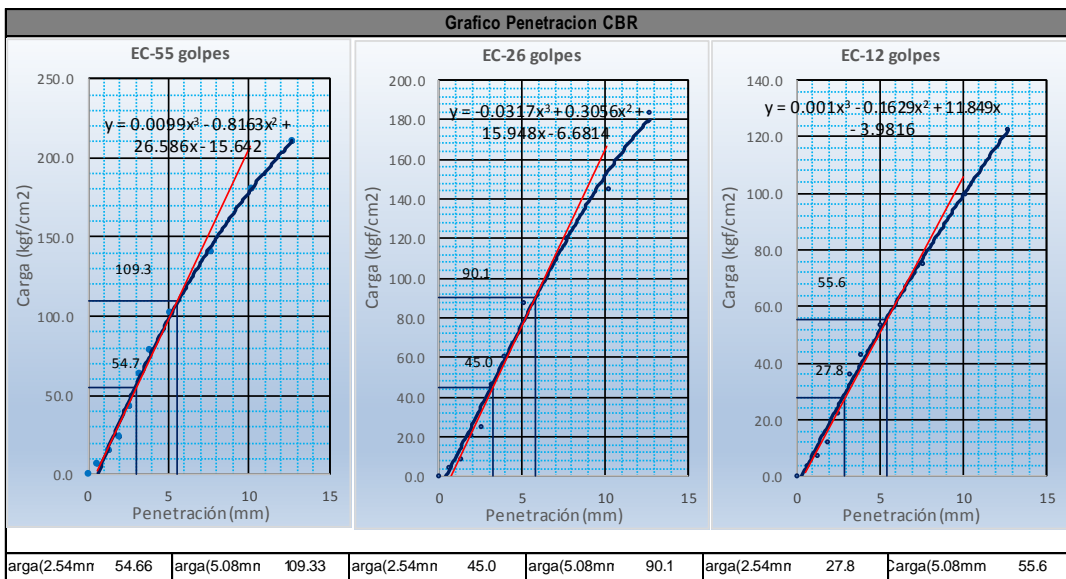
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 13.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.200</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.090</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 6.20%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 77.7        | 103.7       | 2.201    |
| 26      | 64.0        | 85.4        | 2.129    |
| 12      | 39.5        | 52.7        | 2.044    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 77.7        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>54.2</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 103.7       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>72.5</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 14.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m a -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

|                        |   |  |   |       |
|------------------------|---|--|---|-------|
| Procedencia de Muestra | : | Método Proctor                             | : | C     |
| Tipo de Muestra        | : | Máxima densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> ) | : | 2.19  |
| Uso de Muestra         | : | Óptimo cont. Humedad (%)                   | : | 7.30% |

Datos necesarios para el ensayo

|                        |   |        |                            |   |                      |
|------------------------|---|--------|----------------------------|---|----------------------|
| Preparación de muestra | : | Húmeda | Área Pistón de Penetración | : | 19.4 cm <sup>2</sup> |
|------------------------|---|--------|----------------------------|---|----------------------|

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12784    | 12784    | 13012    | 13012    | 12927    | 12927    |
| Peso de molde (g)         | 8031     |          | 8172     |          | 8308     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4753     | 4753     | 4840     | 4840     | 4619     | 4619     |
| Volumen del molde (cc)    | 2022     |          | 2122     |          | 2110     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.351    | 2.351    | 2.281    | 2.281    | 2.189    | 2.189    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 | 1      |        | 2      |        | 3      |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 145.74 | 152.61 | 148.28 | 150.81 | 137.15 | 142.36 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 138.12 | 144.82 | 140.43 | 143.01 | 130.35 | 135.08 |
| Peso del Agua (g)        | 7.62   | 7.79   | 7.85   | 7.8    | 6.8    | 7.28   |
| Peso del tarro (g)       | 34.26  | 37.65  | 34.17  | 34.82  | 37.59  | 34.96  |
| Peso del suelo seco (g)  | 103.86 | 107.17 | 106.26 | 108.19 | 92.76  | 100.12 |
| Humedad (%)              | 7.34   | 7.27   | 7.39   | 7.21   | 7.33   | 7.27   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.191  |        | 2.126  |        | 2.040  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 11/05/17 | 15:27     | 24   | 25   | 0.06      | 0.05 | 32.00 | 0.08      | 0.06 | 39.00 | 0.10      | 0.08 |
| 12/05/17 | 15:31     | 48   | 37   | 0.09      | 0.07 | 43.00 | 0.11      | 0.09 | 51.00 | 0.13      | 0.10 |
| 13/05/17 | 15:29     | 72   | 45   | 0.11      | 0.09 | 56.00 | 0.14      | 0.11 | 64.00 | 0.16      | 0.13 |
| 14/05/17 | 15:30     | 96   | 59   | 0.15      | 0.12 | 67.00 | 0.17      | 0.13 | 73.00 | 0.19      | 0.15 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm <sup>2</sup> | Molde de 56 golpes/capa |                    |           | Molde de 26 golpes/capa |                    |           | Molde de 12 golpes/capa |                    |           |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|
|                |                                   | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida |
| 0.63           |                                   | 102.00                  | 5.26               |           | 65.00                   | 3.35               |           | 46.00                   | 2.37               |           |
| 1.27           |                                   | 275.00                  | 14.18              |           | 161.00                  | 8.30               |           | 135.00                  | 6.96               |           |
| 1.90           |                                   | 463.00                  | 23.87              |           | 420.00                  | 21.65              |           | 232.00                  | 11.96              |           |
| 2.54           | 70.31                             | 719.82                  | 37.10              | 58.16     | 569.00                  | 29.33              | 41.63     | 411.00                  | 21.19              | 28.83     |
| 3.17           |                                   | 1210.00                 | 62.37              |           | 884.00                  | 45.57              |           | 617.00                  | 31.80              |           |
| 3.81           |                                   | 1514.00                 | 78.04              |           | 1170.00                 | 60.31              |           | 845.00                  | 43.56              |           |
| 5.08           | 105.46                            | 2163.00                 | 111.49             | 116.32    | 1499.00                 | 77.27              | 83.26     | 1072.00                 | 55.26              | 57.67     |
| 7.62           |                                   | 2761.00                 | 142.32             |           | 2047.00                 | 105.52             |           | 1451.00                 | 74.79              |           |
| 10.16          |                                   | 3472.00                 | 178.97             |           | 2765.00                 | 142.53             |           | 2022.00                 | 104.23             |           |
| 12.70          |                                   | 4001.00                 | 206.24             |           | 3672.00                 | 189.28             |           | 2663.00                 | 137.27             |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

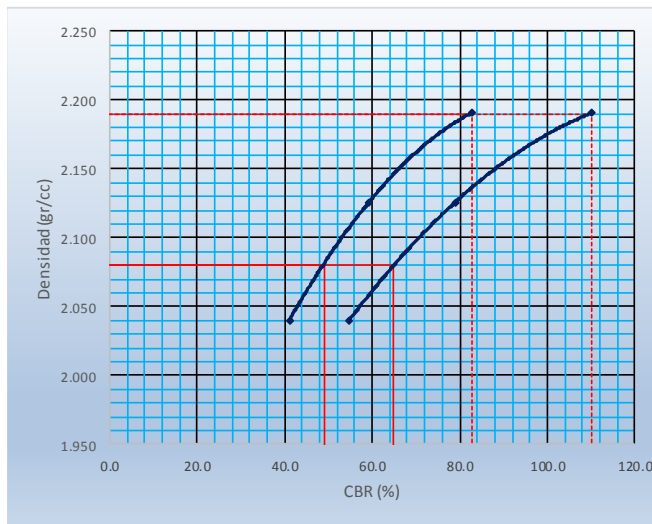
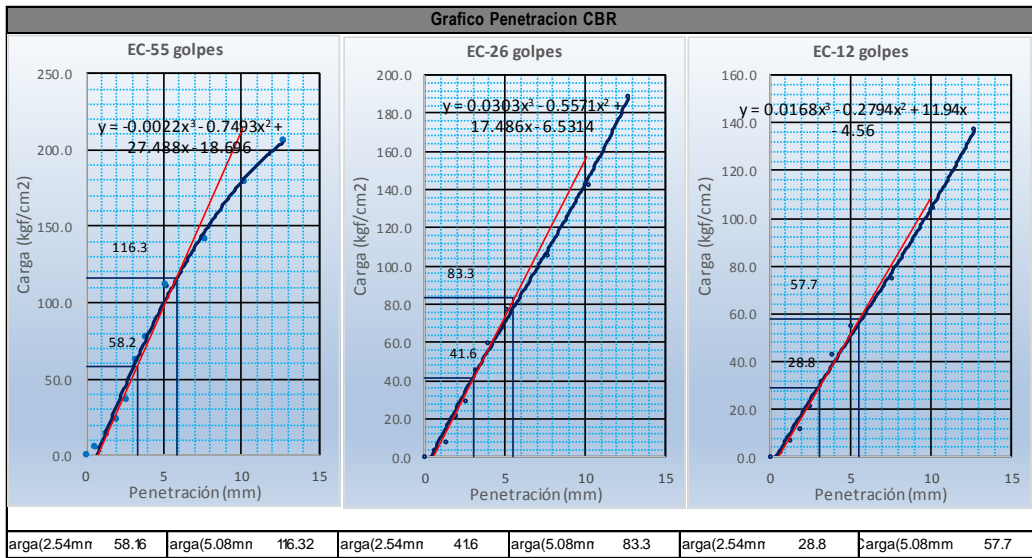
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 14.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.190 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.081 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.30% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 82.7        | 110.3       | 2.191    |
| 26      | 59.2        | 79.0        | 2.126    |
| 12      | 41.0        | 54.7        | 2.040    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 82.7 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 49.0 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 110.3 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 65.0  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 15.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.15  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 9.07%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 7        |          | 8        |          | 9        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 13101    | 13101    | 12748    | 12748    | 12587    | 12587    |
| Peso de molde (g)         | 8201     |          | 8177     |          | 8216     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4900     | 4900     | 4571     | 4571     | 4371     | 4371     |
| Volumen del molde (cc)    | 2086     |          | 2039     |          | 2063     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.349    | 2.349    | 2.242    | 2.242    | 2.119    | 2.119    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                  |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g)  | 152.14 | 142.65 | 147.27 | 153.72 | 139.38 | 144.35 |
| Tarro + Suelo seco (g)    | 142.62 | 133.58 | 138.06 | 144.07 | 130.8  | 135.32 |
| Peso del Agua (g)         | 9.52   | 9.07   | 9.21   | 9.65   | 8.58   | 9.03   |
| Peso del tarro (g)        | 38.52  | 33.41  | 36.74  | 36.92  | 36.66  | 35.37  |
| Peso del suelo húmedo (g) | 104.1  | 100.17 | 101.32 | 107.15 | 94.14  | 99.95  |
| Humedad (%)               | 9.15   | 9.05   | 9.09   | 9.01   | 9.11   | 9.03   |
| Densidad seca (g/cc)      | 2.153  |        | 2.056  |        | 1.942  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 12/05/17 | 9:35      | 24   | 14   | 0.04      | 0.03 | 22.00 | 0.06      | 0.04 | 30.00 | 0.08      | 0.06 |
| 13/05/17 | 9:32      | 48   | 22   | 0.06      | 0.04 | 29.00 | 0.07      | 0.06 | 41.00 | 0.10      | 0.08 |
| 14/05/17 | 9:40      | 72   | 36   | 0.09      | 0.07 | 47.00 | 0.12      | 0.09 | 54.00 | 0.14      | 0.11 |
| 15/05/17 | 9:35      | 96   | 44   | 0.11      | 0.09 | 61.00 | 0.15      | 0.12 | 69.00 | 0.18      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 121.00                  | 6.24   |           | 77.00                   | 3.97   |           | 66.00                   | 3.40   |           |
| 1.27           |                       | 293.00                  | 15.10  |           | 198.00                  | 10.21  |           | 149.00                  | 7.68   |           |
| 1.90           |                       | 597.00                  | 30.77  |           | 453.00                  | 23.35  |           | 261.00                  | 13.45  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 852.00                  | 43.92  | 59.73     | 582.00                  | 30.00  | 41.98     | 427.00                  | 22.01  | 30.61     |
| 3.17           |                       | 1226.00                 | 63.20  |           | 928.00                  | 47.84  |           | 628.00                  | 32.37  |           |
| 3.81           |                       | 1664.00                 | 85.77  |           | 1164.00                 | 60.00  |           | 864.00                  | 44.54  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2207.00                 | 113.76 | 119.46    | 1618.00                 | 83.40  | 83.96     | 1159.00                 | 59.74  | 61.22     |
| 7.62           |                       | 2906.00                 | 149.79 |           | 2084.00                 | 107.42 |           | 1609.00                 | 82.94  |           |
| 10.16          |                       | 3611.00                 | 186.13 |           | 2900.00                 | 149.48 |           | 2199.00                 | 113.35 |           |
| 12.70          |                       | 4183.00                 | 215.62 |           | 3713.00                 | 191.39 |           | 2786.00                 | 143.61 |           |





Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

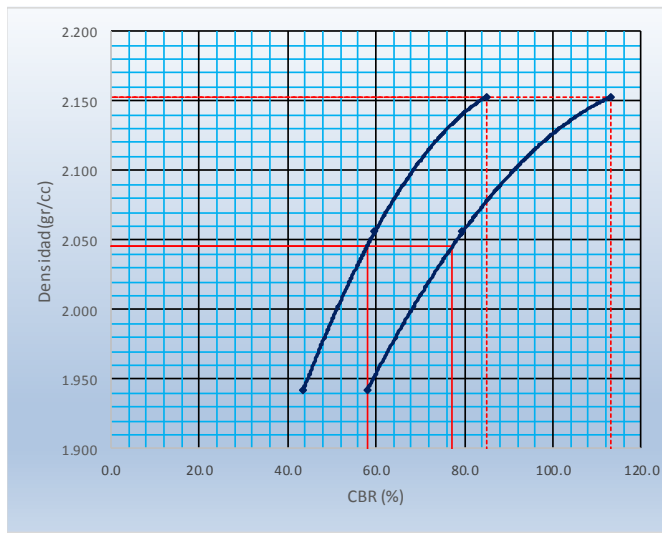
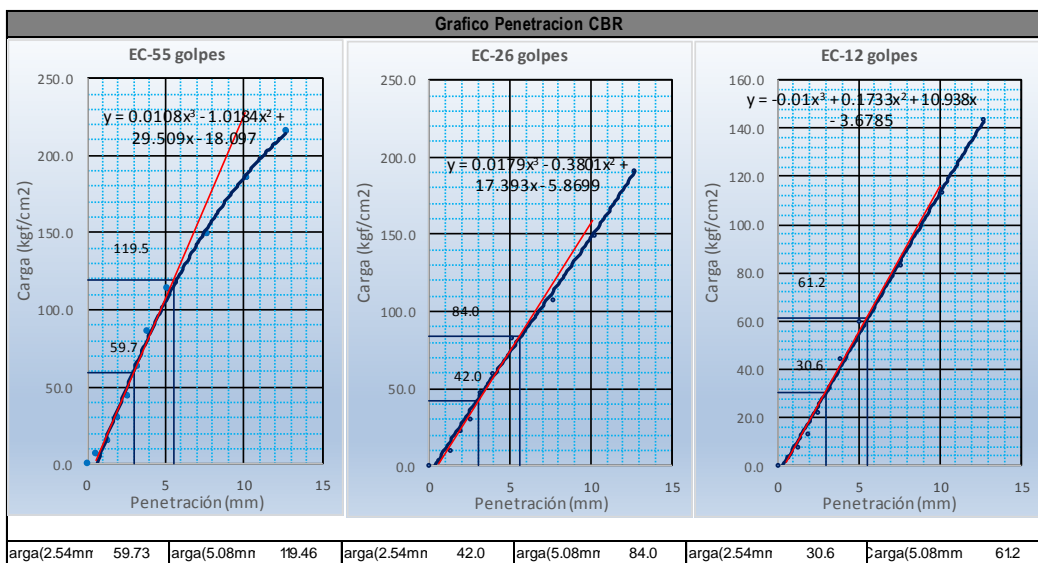
**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 15.

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.150 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.043 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 9.07% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 85.0        | 113.3       | 2.153    |
| 26      | 59.7        | 79.6        | 2.056    |
| 12      | 43.5        | 58.1        | 1.942    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 85.0 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 58.0 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 113.3 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 77.0  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 16.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.18  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 8.40%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12813    | 12813    | 13009    | 13009    | 12934    | 12934    |
| Peso de molde (g)         | 8031     |          | 8172     |          | 8308     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4782     | 4782     | 4837     | 4837     | 4626     | 4626     |
| Volumen del molde (cc)    | 2022     |          | 2122     |          | 2110     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.365    | 2.365    | 2.279    | 2.279    | 2.192    | 2.192    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 138.21 | 145.29 | 133.87 | 131.58 | 128.26 | 132.85 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 129.42 | 136.04 | 125.52 | 123.48 | 120.27 | 124.82 |
| Peso del Agua (g)        | 8.79   | 9.25   | 8.35   | 8.1    | 7.99   | 8.03   |
| Peso del tarro (g)       | 24.63  | 27.46  | 26.31  | 25.76  | 25.82  | 28.64  |
| Peso del suelo seco (g)  | 104.79 | 108.58 | 99.21  | 97.72  | 94.45  | 96.18  |
| Humedad (%)              | 8.39   | 8.52   | 8.42   | 8.29   | 8.46   | 8.35   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.181  |        | 2.104  |        | 2.022  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 12/05/17 | 10:20     | 24   | 20   | 0.05      | 0.04 | 29.00 | 0.07      | 0.06 | 33.00 | 0.08      | 0.07 |
| 13/05/17 | 10:17     | 48   | 33   | 0.08      | 0.07 | 43.00 | 0.11      | 0.09 | 46.00 | 0.12      | 0.09 |
| 14/05/17 | 10:15     | 72   | 42   | 0.11      | 0.08 | 52.00 | 0.13      | 0.10 | 59.00 | 0.15      | 0.12 |
| 15/05/17 | 10:22     | 96   | 54   | 0.14      | 0.11 | 62.00 | 0.16      | 0.12 | 70.00 | 0.18      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 105.00                  | 5.41   |           | 66.00                   | 3.40   |           | 46.00                   | 2.37   |           |
| 1.27           |                       | 278.00                  | 14.33  |           | 162.00                  | 8.35   |           | 135.00                  | 6.96   |           |
| 1.90           |                       | 466.00                  | 24.02  |           | 421.00                  | 21.70  |           | 232.00                  | 11.96  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 726.82                  | 37.46  | 62.48     | 574.00                  | 29.59  | 39.44     | 415.00                  | 21.39  | 28.07     |
| 3.17           |                       | 1208.00                 | 62.27  |           | 880.00                  | 45.36  |           | 612.00                  | 31.55  |           |
| 3.81           |                       | 1512.00                 | 77.94  |           | 1166.00                 | 60.10  |           | 840.00                  | 43.30  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2167.00                 | 111.70 | 124.95    | 1513.00                 | 77.99  | 78.88     | 1081.00                 | 55.72  | 56.14     |
| 7.62           |                       | 2751.00                 | 141.80 |           | 2047.00                 | 105.52 |           | 1446.00                 | 74.54  |           |
| 10.16          |                       | 3462.00                 | 178.45 |           | 2765.00                 | 142.53 |           | 2017.00                 | 103.97 |           |
| 12.70          |                       | 3991.00                 | 205.72 |           | 3672.00                 | 189.28 |           | 2658.00                 | 137.01 |           |

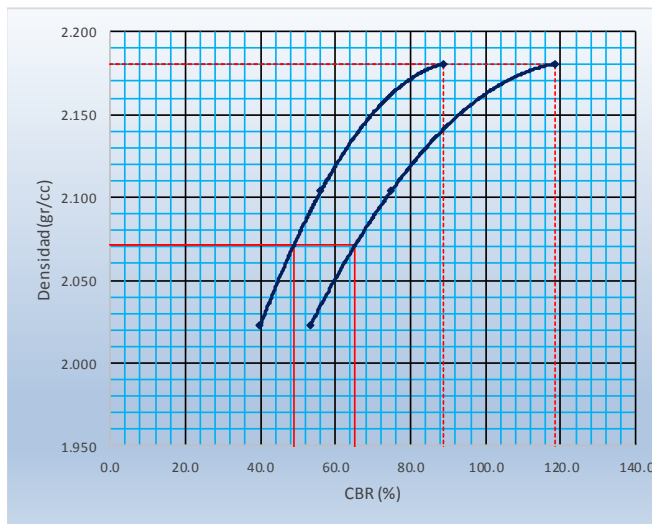
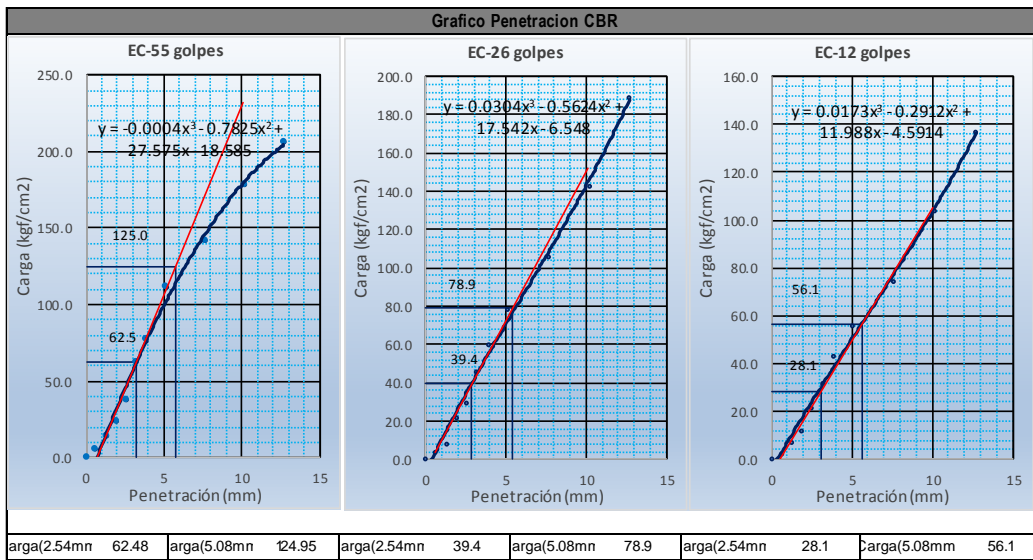


**Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto**

**CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000**

**I. Datos Generales:**

- TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.
- UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.
- CALICATA** : CALICATA - 16.
- PROFUNDIDAD** : 0.0 má - 0.50 m.
- BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.180</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.071</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 8.40%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 88.9        | 118.5       | 2.181    |
| 26      | 56.1        | 74.8        | 2.104    |
| 12      | 39.9        | 53.2        | 2.022    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 88.9        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>49.0</b> |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 118.5       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>65.0</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 17.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.19  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 7.90%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12955    | 12955    | 12829    | 12829    | 12619    | 12619    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4831     | 4831     | 4633     | 4633     | 4377     | 4377     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.361    | 2.361    | 2.242    | 2.242    | 2.170    | 2.170    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                  |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g)  | 153.86 | 142.17 | 156.2  | 145.19 | 149.52 | 132.64 |
| Tarro + Suelo seco (g)    | 145.45 | 134.62 | 147.37 | 136.95 | 140.66 | 125.41 |
| Peso del Agua (g)         | 8.41   | 7.55   | 8.83   | 8.24   | 8.86   | 7.23   |
| Peso del tarro (g)        | 37.41  | 39.62  | 35.84  | 33.59  | 29.37  | 32.96  |
| Peso del suelo húmedo (g) | 108.04 | 95     | 111.53 | 103.36 | 111.29 | 92.45  |
| Humedad (%)               | 7.78   | 7.95   | 7.92   | 7.97   | 7.96   | 7.82   |
| Densidad seca (g/cc)      | 2.189  |        | 2.077  |        | 2.011  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 16/05/17 | 15:36     | 24   | 18   | 0.05      | 0.04 | 30.00 | 0.08      | 0.06 | 39.00 | 0.10      | 0.08 |
| 17/05/17 | 15:37     | 48   | 33   | 0.08      | 0.07 | 46.00 | 0.12      | 0.09 | 54.00 | 0.14      | 0.11 |
| 18/05/17 | 15:40     | 72   | 46   | 0.12      | 0.09 | 57.00 | 0.14      | 0.11 | 71.00 | 0.18      | 0.14 |
| 19/05/17 | 15:38     | 96   | 61   | 0.15      | 0.12 | 69.00 | 0.18      | 0.14 | 83.00 | 0.21      | 0.17 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 84.00                   | 4.33   |           | 53.00                   | 2.73   |           | 44.00                   | 2.27   |           |
| 1.27           |                       | 241.00                  | 12.42  |           | 174.00                  | 8.97   |           | 142.00                  | 7.32   |           |
| 1.90           |                       | 463.00                  | 23.87  |           | 341.00                  | 17.58  |           | 248.00                  | 12.78  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 788.00                  | 40.62  | 57.86     | 525.00                  | 27.06  | 35.89     | 416.00                  | 21.44  | 31.37     |
| 3.17           |                       | 1107.00                 | 57.06  |           | 774.00                  | 39.90  |           | 608.00                  | 31.34  |           |
| 3.81           |                       | 1410.00                 | 72.68  |           | 1017.00                 | 52.42  |           | 834.00                  | 42.99  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2076.00                 | 107.01 | 115.73    | 1454.00                 | 74.95  | 71.77     | 1236.00                 | 63.71  | 62.75     |
| 7.62           |                       | 2623.00                 | 135.21 |           | 1841.00                 | 94.90  |           | 1641.00                 | 84.59  |           |
| 10.16          |                       | 3201.00                 | 165.00 |           | 2462.00                 | 126.91 |           | 2089.00                 | 107.68 |           |
| 12.70          |                       | 3782.00                 | 194.95 |           | 3058.00                 | 157.63 |           | 2543.00                 | 131.08 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

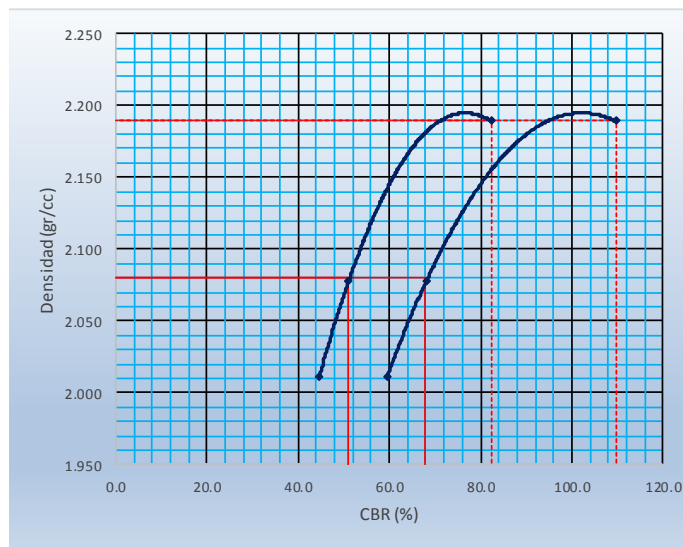
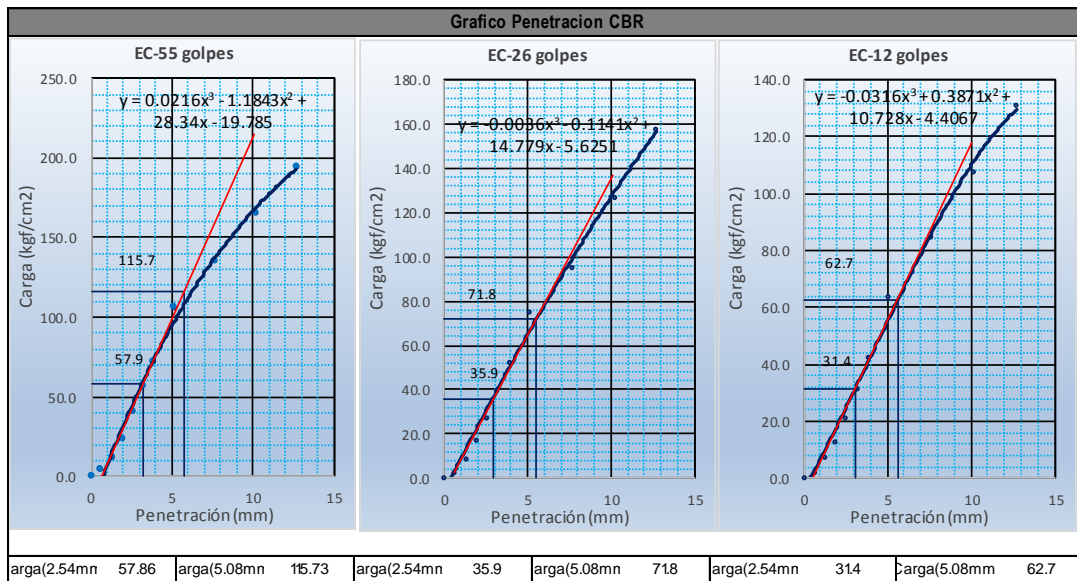
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 17.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.190 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.081 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.90% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 82.3        | 109.7       | 2.189    |
| 26      | 51.0        | 68.1        | 2.077    |
| 12      | 44.6        | 59.5        | 2.011    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 82.3 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 51.0 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 109.7 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 68.0  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN CALICATA** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**PROFUNDIDAD** : CALICATA - 18.

**BACHILLERES** : 0.0 m á -0.50 m.  
CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.21  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 7.00%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm<sup>2</sup>

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12966    | 12966    | 12881    | 12881    | 12685    | 12685    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4842     | 4842     | 4685     | 4685     | 4443     | 4443     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.367    | 2.367    | 2.268    | 2.268    | 2.203    | 2.203    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                 |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g) | 146.23 | 141.49 | 134.02 | 137.58 | 141.19 | 140.37 |
| Tarro + Suelo seco (g)   | 138.94 | 134.37 | 127.41 | 130.74 | 133.96 | 133.54 |
| Peso del Agua (g)        | 7.29   | 7.12   | 6.61   | 6.84   | 7.23   | 6.83   |
| Peso del tarro (g)       | 35.24  | 32.47  | 31.88  | 33.63  | 32.39  | 35.08  |
| Peso del suelo seco (g)  | 103.7  | 101.9  | 95.53  | 97.11  | 101.57 | 98.46  |
| Humedad (%)              | 7.03   | 6.99   | 6.92   | 7.04   | 7.12   | 6.94   |
| Densidad seca (g/cc)     | 2.212  |        | 2.120  |        | 2.058  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 16/05/17 | 15:27     | 24   | 22   | 0.06      | 0.04 | 33.00 | 0.08      | 0.07 | 42.00 | 0.11      | 0.08 |
| 17/05/17 | 15:32     | 48   | 35   | 0.09      | 0.07 | 47.00 | 0.12      | 0.09 | 59.00 | 0.15      | 0.12 |
| 18/05/17 | 15:31     | 72   | 47   | 0.12      | 0.09 | 56.00 | 0.14      | 0.11 | 73.00 | 0.19      | 0.15 |
| 19/05/17 | 15:28     | 96   | 61   | 0.15      | 0.12 | 68.00 | 0.17      | 0.14 | 85.00 | 0.22      | 0.17 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm <sup>2</sup> | Molde de 56 golpes/capa |                    |           | Molde de 26 golpes/capa |                    |           | Molde de 12 golpes/capa |                    |           |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|--------------------|-----------|
|                |                                   | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida | Dial                    | Kg/cm <sup>2</sup> | Corregida |
| 0.63           |                                   | 108.00                  | 5.57               |           | 92.00                   | 4.74               |           | 61.00                   | 3.14               |           |
| 1.27           |                                   | 274.00                  | 14.12              |           | 177.00                  | 9.12               |           | 136.00                  | 7.01               |           |
| 1.90           |                                   | 438.00                  | 22.58              |           | 413.00                  | 21.29              |           | 224.00                  | 11.55              |           |
| 2.54           | 70.31                             | 783.00                  | 40.36              | 55.17     | 498.00                  | 25.67              | 44.57     | 385.00                  | 19.85              | 31.99     |
| 3.17           |                                   | 1194.00                 | 61.55              |           | 894.00                  | 46.08              |           | 654.00                  | 33.71              |           |
| 3.81           |                                   | 1481.00                 | 76.34              |           | 1171.00                 | 60.36              |           | 795.00                  | 40.98              |           |
| 5.08           | 105.46                            | 2046.00                 | 105.46             | 110.34    | 1664.00                 | 85.77              | 89.14     | 1096.00                 | 56.49              | 63.97     |
| 7.62           |                                   | 2792.00                 | 143.92             |           | 2281.00                 | 117.58             |           | 1513.00                 | 77.99              |           |
| 10.16          |                                   | 3548.00                 | 182.89             |           | 2776.00                 | 143.09             |           | 1986.00                 | 102.37             |           |
| 12.70          |                                   | 4147.00                 | 213.76             |           | 3513.00                 | 181.08             |           | 2436.00                 | 125.57             |           |



**Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto**

**CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000**

**I. Datos Generales:**

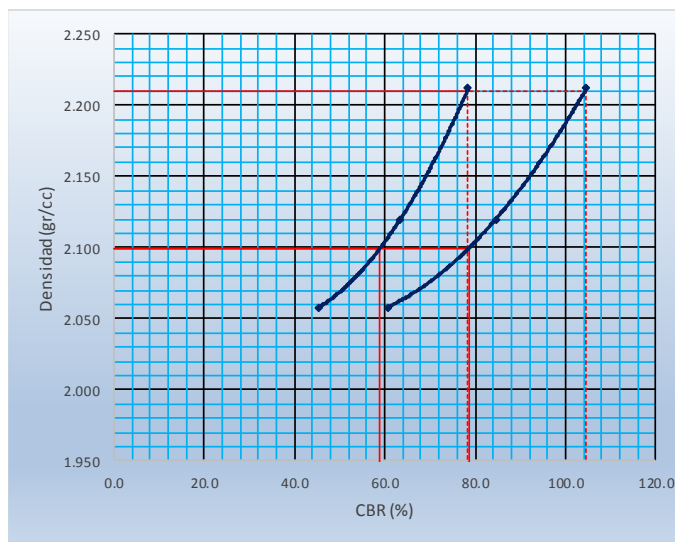
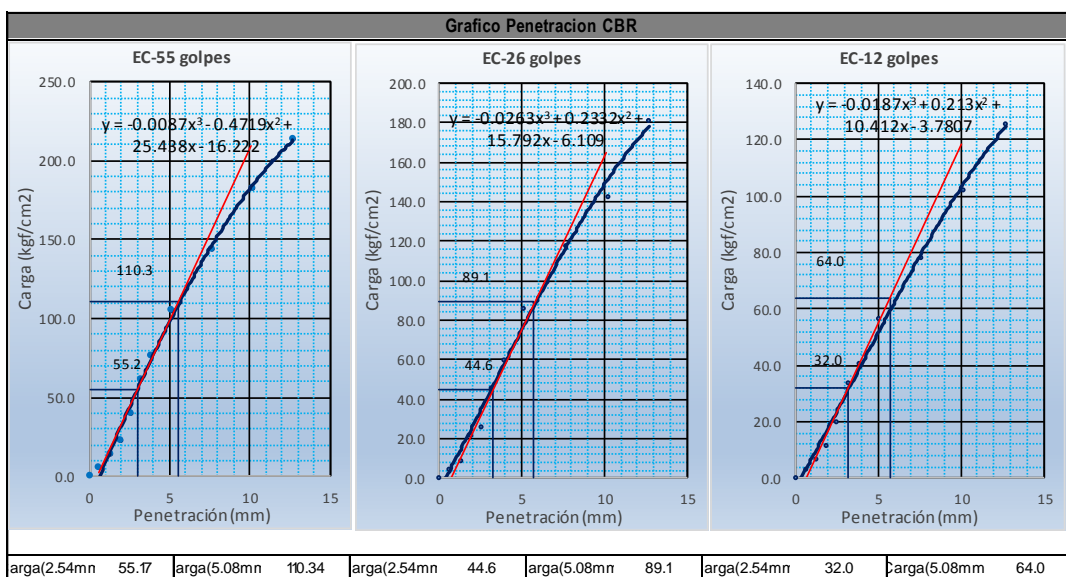
**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 18.

**PROFUNDIDAD :** 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | <b>2.210</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | <b>2.100</b> |
| Densidad Natural (g/cc)             | -            |
| Optimo Humedad (%)                  | 7.00%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 78.5        | 104.6       | 2.212    |
| 26      | 63.4        | 84.5        | 2.120    |
| 12      | 45.5        | 60.7        | 2.058    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 78.5 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 59.0 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 104.6 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 78.5  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 19.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.18  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 7.20%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 1        |          | 2        |          | 3        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12753    | 12753    | 12978    | 12978    | 12887    | 12887    |
| Peso de molde (g)         | 8031     |          | 8172     |          | 8308     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4722     | 4722     | 4806     | 4806     | 4579     | 4579     |
| Volumen del molde (cc)    | 2022     |          | 2122     |          | 2110     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.335    | 2.335    | 2.265    | 2.265    | 2.170    | 2.170    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                  |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g)  | 123.56 | 142.85 | 134.86 | 145.27 | 143.2  | 138.93 |
| Tarro + Suelo seco (g)    | 117.69 | 135.76 | 128.27 | 137.99 | 135.97 | 132.03 |
| Peso del Agua (g)         | 5.87   | 7.09   | 6.59   | 7.28   | 7.23   | 6.9    |
| Peso del tarro (g)        | 35.41  | 36.74  | 35.62  | 37.81  | 36.94  | 35.05  |
| Peso del suelo húmedo (g) | 82.28  | 99.02  | 92.65  | 100.18 | 99.03  | 96.98  |
| Humedad (%)               | 7.13   | 7.16   | 7.11   | 7.27   | 7.30   | 7.11   |
| Densidad seca (g/cc)      | 2.180  |        | 2.113  |        | 2.024  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 21/05/17 | 12:40     | 24   | 19   | 0.05      | 0.04 | 31.00 | 0.08      | 0.06 | 39.00 | 0.10      | 0.08 |
| 22/05/17 | 12:43     | 48   | 35   | 0.09      | 0.07 | 45.00 | 0.11      | 0.09 | 48.00 | 0.12      | 0.10 |
| 23/05/17 | 12:41     | 72   | 48   | 0.12      | 0.10 | 59.00 | 0.15      | 0.12 | 62.00 | 0.16      | 0.12 |
| 24/05/17 | 12:40     | 96   | 61   | 0.15      | 0.12 | 69.00 | 0.18      | 0.14 | 71.00 | 0.18      | 0.14 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 92.00                   | 4.74   |           | 54.00                   | 2.78   |           | 39.00                   | 2.01   |           |
| 1.27           |                       | 265.00                  | 13.66  |           | 150.00                  | 7.73   |           | 128.00                  | 6.60   |           |
| 1.90           |                       | 453.00                  | 23.35  |           | 409.00                  | 21.08  |           | 225.00                  | 11.60  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 705.82                  | 36.38  | 59.43     | 553.00                  | 28.51  | 41.89     | 398.00                  | 20.52  | 28.58     |
| 3.17           |                       | 1196.00                 | 61.65  |           | 868.00                  | 44.74  |           | 604.00                  | 31.13  |           |
| 3.81           |                       | 1500.00                 | 77.32  |           | 1154.00                 | 59.48  |           | 832.00                  | 42.89  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2143.00                 | 110.46 | 118.86    | 1463.00                 | 75.41  | 83.77     | 1041.00                 | 53.66  | 57.16     |
| 7.62           |                       | 2741.00                 | 141.29 |           | 2011.00                 | 103.66 |           | 1420.00                 | 73.20  |           |
| 10.16          |                       | 3452.00                 | 177.94 |           | 2729.00                 | 140.67 |           | 1991.00                 | 102.63 |           |
| 12.70          |                       | 3981.00                 | 205.21 |           | 3636.00                 | 187.42 |           | 2632.00                 | 135.67 |           |





Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

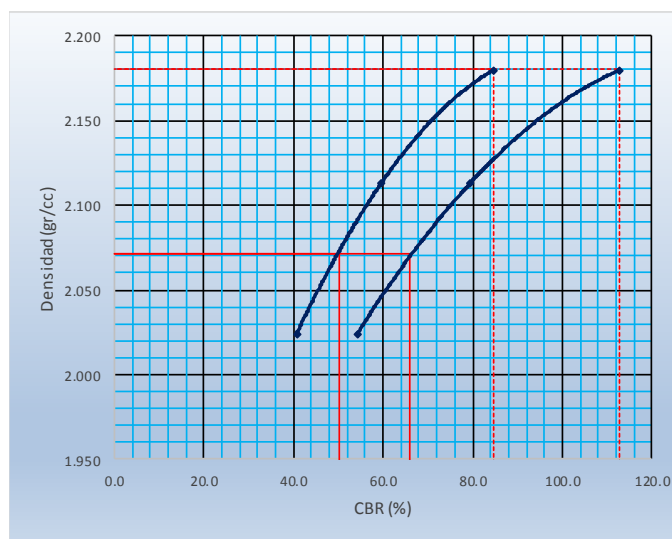
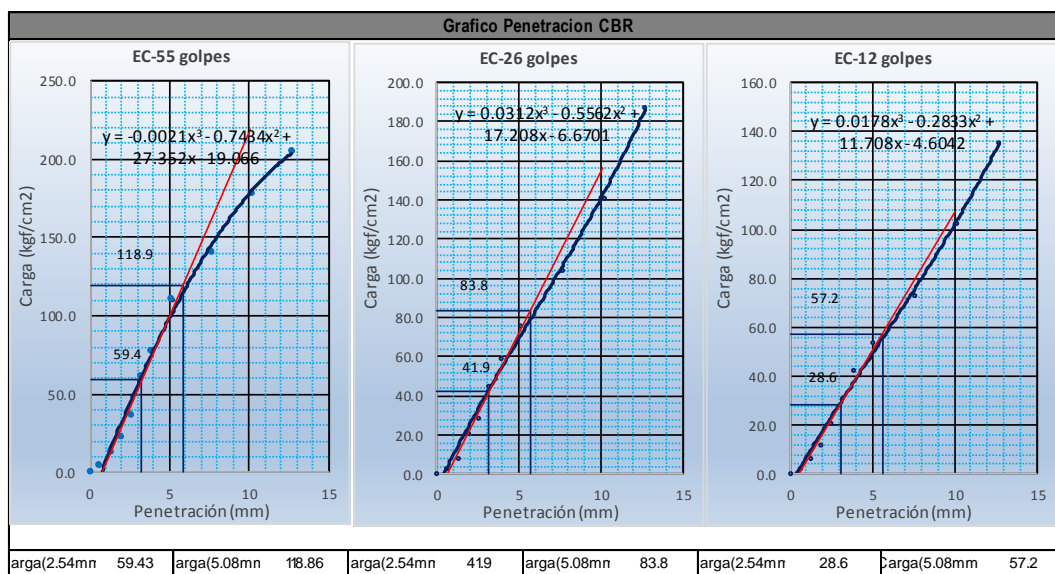
**TESIS :** EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN :** SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA :** CALICATA - 19.

**PROFUNDIDAD :** 0.0 má -0.50 m.

**BACHILLERES :** CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



**Proctor / Densidad Natural / O.C.H.**

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc) | <b>2.180</b> |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)  | <b>2.071</b> |
| Densidad Natural (g/cc)  | -            |
| Optimo Humedad (%)       | 7.20%        |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 84.5        | 112.7       | 2.180    |
| 26      | 59.6        | 79.4        | 2.113    |
| 12      | 40.6        | 54.2        | 2.024    |

**RESULTADOS DE C.B.R. (1")**

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 84.5        |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>50.1</b> |

**RESULTADOS DE C.B.R. (2")**

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 112.7       |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | <b>66.0</b> |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUB-RASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) – ASTM-D 6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO”



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 20.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 m á -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.

Datos de la Muestra

Procedencia de Muestra : Método Proctor : C  
 Tipo de Muestra : Máxima densidad seca (gr/cm3) : 2.15  
 Uso de Muestra : Optimo cont. Humedad (%) : 8.00%

Datos necesarios para el ensayo

Preparación de muestra : **Húmeda** Área Pistón de Penetración : 19.4 cm2

Compactación de Especímenes

| Molde Nº                  | 4        |          | 5        |          | 6        |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº Capa                   | 5        |          | 5        |          | 5        |          |
| Golpes por capa Nº        | 56       |          | 26       |          | 12       |          |
| Cond. de la muestra       | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada | Saturada |
| Peso molde + Suelo húmedo | 12878    | 12878    | 12799    | 12799    | 12611    | 12611    |
| Peso de molde (g)         | 8124     |          | 8196     |          | 8242     |          |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4754     | 4754     | 4603     | 4603     | 4369     | 4369     |
| Volumen del molde (cc)    | 2046     |          | 2066     |          | 2017     |          |
| Densidad húmeda (g/cc)    | 2.324    | 2.324    | 2.228    | 2.228    | 2.166    | 2.166    |

Contenido de humedad de los especímenes

| Tarro Nº                  |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tarro + Suelo húmedo (g)  | 145.01 | 153.62 | 148.29 | 145.34 | 150.75 | 128.4  |
| Tarro + Suelo seco (g)    | 136.97 | 145.04 | 140.08 | 137.35 | 142.05 | 121.57 |
| Peso del Agua (g)         | 8.04   | 8.58   | 8.21   | 7.99   | 8.7    | 6.83   |
| Peso del tarro (g)        | 36.28  | 38.46  | 37.81  | 39.15  | 34.72  | 36.53  |
| Peso del suelo húmedo (g) | 100.69 | 106.58 | 102.27 | 98.2   | 107.33 | 85.04  |
| Humedad (%)               | 7.98   | 8.05   | 8.03   | 8.14   | 8.11   | 8.03   |
| Densidad seca (g/cc)      | 2.151  |        | 2.061  |        | 2.004  |        |

Expansión

| Fecha    | Hora lec. | Hora | Dial | Expansión |      | Dial  | Expansión |      | Dial  | Expansión |      |
|----------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
|          |           |      |      | mm        | %    |       | mm        | %    |       | mm        | %    |
| 21/05/17 | 15:10     | 24   | 21   | 0.05      | 0.04 | 35.00 | 0.09      | 0.07 | 45.00 | 0.11      | 0.09 |
| 22/05/17 | 15:11     | 48   | 35   | 0.09      | 0.07 | 46.00 | 0.12      | 0.09 | 59.00 | 0.15      | 0.12 |
| 23/05/17 | 15:13     | 72   | 47   | 0.12      | 0.09 | 55.00 | 0.14      | 0.11 | 67.00 | 0.17      | 0.13 |
| 24/05/17 | 15:13     | 96   | 59   | 0.15      | 0.12 | 69.00 | 0.18      | 0.14 | 78.00 | 0.20      | 0.16 |

Penetración

| Penetración mm | Carga Estándar Kg/cm2 | Molde de 56 golpes/capa |        |           | Molde de 26 golpes/capa |        |           | Molde de 12 golpes/capa |        |           |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|--------|-----------|
|                |                       | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida | Dial                    | Kg/cm2 | Corregida |
| 0.63           |                       | 91.00                   | 4.69   |           | 68.00                   | 3.51   |           | 57.00                   | 2.94   |           |
| 1.27           |                       | 248.00                  | 12.78  |           | 189.00                  | 9.74   |           | 155.00                  | 7.99   |           |
| 1.90           |                       | 470.00                  | 24.23  |           | 356.00                  | 18.35  |           | 261.00                  | 13.45  |           |
| 2.54           | 70.31                 | 799.00                  | 41.19  | 55.07     | 543.00                  | 27.99  | 36.01     | 431.00                  | 22.22  | 31.37     |
| 3.17           |                       | 1086.00                 | 55.98  |           | 792.00                  | 40.82  |           | 623.00                  | 32.11  |           |
| 3.81           |                       | 1389.00                 | 71.60  |           | 1035.00                 | 53.35  |           | 849.00                  | 43.76  |           |
| 5.08           | 105.46                | 2059.00                 | 106.13 | 110.14    | 1476.00                 | 76.08  | 72.03     | 1254.00                 | 64.64  | 62.75     |
| 7.62           |                       | 2611.00                 | 134.59 |           | 1863.00                 | 96.03  |           | 1659.00                 | 85.52  |           |
| 10.16          |                       | 3189.00                 | 164.38 |           | 2484.00                 | 128.04 |           | 2107.00                 | 108.61 |           |
| 12.70          |                       | 3770.00                 | 194.33 |           | 3080.00                 | 158.76 |           | 2561.00                 | 132.01 |           |



Laboratorio Mecánica de Suelos, Pavimentos y Concreto

CBR de Suelos (Laboratorio)  
MTC E 132 - 2000

**I. Datos Generales:**

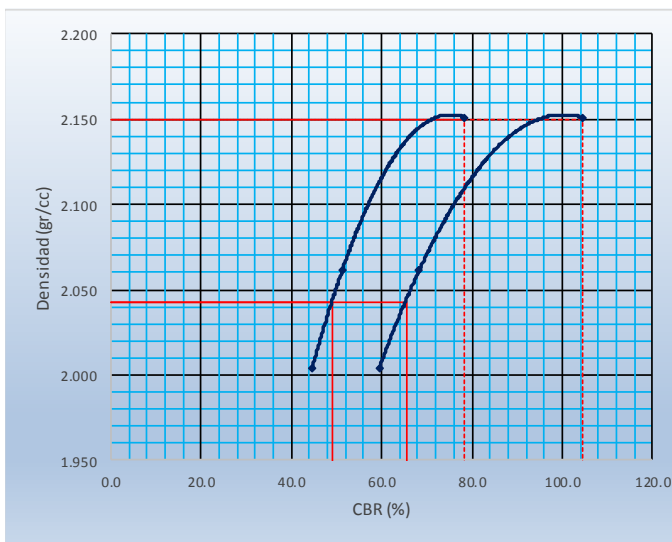
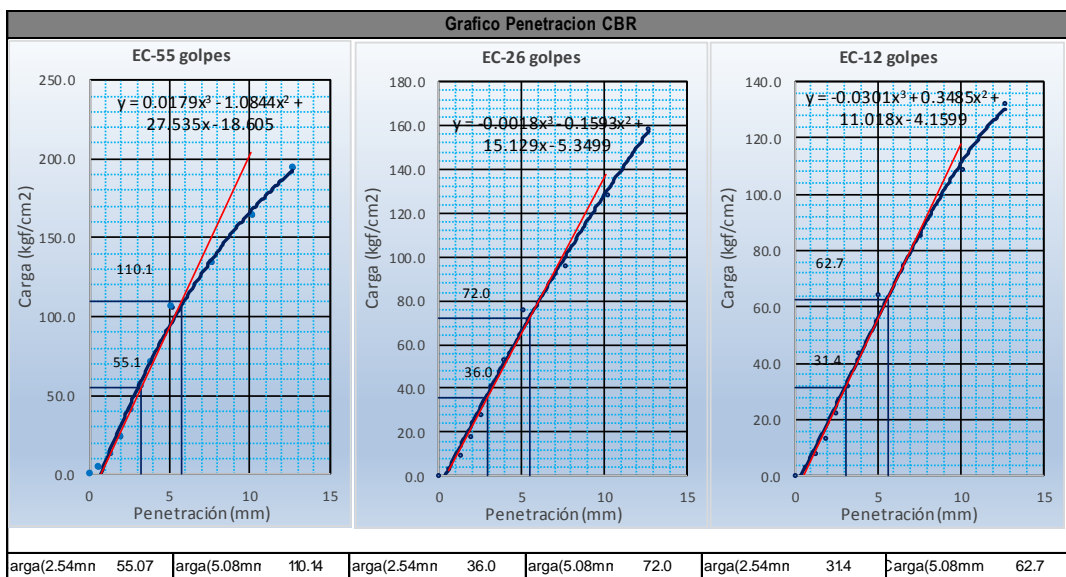
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE SUBRASANTES NATURALES EN SUELOS GRANULARES CORRELACIONANDO CBR DE LABORATORIO Y EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) - ASTM - D6951 EN EL SECTOR LOS INCAS PARTE ALTA DEL DISTRITO DE PACASMAYO.

**UBICACIÓN** : SECTOR LOS INCAS - PACASMAYO - LA LIBERTAD.

**CALICATA** : CALICATA - 20.

**PROFUNDIDAD** : 0.0 má -0.50 m.

**BACHILLERES** : CHÁVEZ CHÁVEZ, JOHN CHRISTIAN.  
DEZA SALCEDO, ERICK ALEXIS.



| Proctor / Densidad Natural / O.C.H. |       |
|-------------------------------------|-------|
| Máxima Dens. Seca (g/cc)            | 2.150 |
| 95% de la M.D.S. (g/cc)             | 2.043 |
| Densidad Natural (g/cc)             | -     |
| Optimo Humedad (%)                  | 8.00% |

| Ngolpes | C.B.R. (1") | C.B.R. (2") | Densidad |
|---------|-------------|-------------|----------|
| 55      | 78.3        | 104.4       | 2.151    |
| 26      | 51.2        | 68.3        | 2.061    |
| 12      | 44.6        | 59.5        | 2.004    |

| RESULTADOS DE C.B.R. (1")   |      |
|-----------------------------|------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 78.3 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 49.0 |

| RESULTADOS DE C.B.R. (2")   |       |
|-----------------------------|-------|
| C.B.R. al 100% de la M.D.S. | 104.4 |
| C.B.R. al 95% de la M.D.S.  | 65.5  |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| <b>% de Expansión</b> | Bajo |
|-----------------------|------|