

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE:**

**INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**EVALUACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DEL POLIESTIRENO  
EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
TRANSPORTE Y URBANISMO**

**PRESENTADO POR:  
Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2022**

# HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

---

**Dr. RUBEN TAPIA SILGUERA**  
**PRESIDENTE**

---

**Ph. D. MOHAMED MEHDI MOHAMED**  
**JURADO**

---

**Ing. CARLOS ALBERTO GONZALES ROJAS**  
**JURADO**

---

**Ing. RANDO PORRAS OLARTE**  
**JURADO**

---

**Mg. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES**  
**SECRETARIO DOCENTE**

## **ASESOR**

Ing. JEANNELLE SOFIA HERRERA MONTES

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico a mis padres Margarita y Teodoro que me forjaron los valores y la educación, así como el apoyo constante para ser un buen profesional y no podían faltar mis hermanos que están al pendiente de mí en todo momento.

A mis hermanos Abel, Nancy, Yaqui, Cynthia y Gabriela quienes siempre me apoyaron, así como también me dieron fuerzas para seguir adelante en mis metas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimiento especial a mis asesores Ing. Jeannelle Sofia Herrera Montes e Ing. Julio Fredy Porras Mayta, por su apoyo y aportes de sus conocimientos en la elaboración de esta tesis.

A la empresa ICONEG E.I.R.L. Y GEOLUMAS S.A.C.  
Por darme las facilidades para el desarrollo de la presente tesis.

Atte.: Abilio R: Palomino Mendez

# INDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
ASESORA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE DE CONTENIDO .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.2. Formulación y sistematización del problema .....	4
1.2.1. Problema General .....	4
1.2.2. Problemas Específicos.....	4
1.3. Justificación .....	5
1.3.1. Metodológica.....	5
1.4. Delimitación.....	5

1.4.1. Espacial .....	5
1.4.2. Temporal.....	6
1.5. Limitaciones.....	6
1.5.1. Limitación tecnológica .....	6
1.6. Objetivos .....	6
1.6.1. Objetivo general .....	6
1.6.2. Objetivos específicos.....	7
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>8</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
2.1. Antecedentes del estudio de investigación .....	8
2.2. Marco conceptual .....	10
2.2.1. Estabilización de suelo.....	10
2.2.2. Calicatas .....	10
2.2.3. Subrasante .....	11
2.2.4. Poliestireno (PS) .....	14
2.2.5. Poliestireno extruido (XPS) .....	15
2.2.6. Resistencia.....	17
2.2.7. Ensayos realizados para determinar las propiedades físico mecánicas del suelo .....	17
2.3. Definición de términos básicos.....	38
2.4. Hipótesis .....	39
2.4.1. Hipótesis general.....	39
2.4.2. Hipótesis específicas .....	39

2.5. Variables .....	40
2.5.1. Operacionalización de las Variables .....	40
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>41</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>41</b>
3.1. Método de la Investigación .....	41
3.2. Tipo de investigación .....	41
3.3. Nivel de la investigación .....	41
3.4. Diseño de la investigación .....	42
3.5. Población y muestra.....	42
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	42
3.7. Procesamiento de la información .....	43
3.8. Técnicas y análisis de datos.....	43
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>44</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
4.1. Estudio del suelo del terreno en estudio .....	44
4.1.1. Registro de excavación .....	44
4.1.2. Análisis granulométrico .....	48
4.1.3. Contenido de humedad.....	50
4.1.4. Límites de consistencia y clasificación SUCS y AASHTO .....	50
4.1.5. Ensayo Proctor .....	51
4.1.6. Ensayo CBR.....	53
4.2. Dosificación optima aplicando el poliestireno extruido.....	55



4.2.1. Densidad seca máxima y contenido de humedad optimo aplicando el poliestireno extruido.....	55
4.2.2. C.B.R. aplicando el poliestireno extruido .....	56
4.3. Análisis económico.....	58
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>60</b>
<b>5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>60</b>
5.1. De la capacidad de soporte .....	60
5.2. De la dosificación óptima del poliestireno extruido. ....	61
5.2.1. Promedio Aritmético. ....	61
5.2.2. De la diferencia entre la dosificación optima y sin dosificación.....	63
5.3. De la incidencia del costo de la aplicación del poliestireno extruido .....	63
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
6.1. GENERAL.....	¡Error! Marcador no definido.
6.2. ESPECIFICOS .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>66</b>
<b>9. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>68</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Categoría de la subrasante.....	12
<b>Tabla 2:</b> Tamices de malla cuadrada .....	18
<b>Tabla 3:</b> Clasificación de suelos según Tamaño de partículas .....	18
<b>Tabla 4:</b> Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad .....	22
<b>Tabla 5:</b> Clasificación de suelos según Índice de Grupo.....	23
<b>Tabla 6:</b> Clasificación de suelos según Índice de Grupo .....	24
<b>Tabla 7:</b> Penetraciones a considerar en el ensayo.....	35
<b>Tabla 8:</b> Presión correspondiente a la misma penetración en una muestra patrón .....	36
<b>Tabla 9:</b> Operacionalización de variables.....	40
<b>Tabla 10:</b> Coordenadas geográficas de las calicatas.....	45
<b>Tabla 11:</b> Resultado de Granulometría.....	49
<b>Tabla 12:</b> Contenido de porcentaje por material. ....	49
<b>Tabla 13:</b> Contenido de humedad. ....	50
<b>Tabla 14:</b> Clasificación de suelos. ....	51
<b>Tabla 15:</b> Resultados del ensayo Proctor. ....	51
<b>Tabla 16:</b> Resultados de CBR.....	53
<b>Tabla 17:</b> Resultados del ensayo Proctor Poliestireno Extruido C-1 .....	55
<b>Tabla 18:</b> Resultados del ensayo Proctor Poliestireno Extruido C-2 .....	55
<b>Tabla 19:</b> Resultados del ensayo Proctor Poliestireno Extruido C-3 .....	56
<b>Tabla 20:</b> Resultados de CBR con Poliestireno Extruido C-1 .....	56
<b>Tabla 21:</b> Resultados de CBR con Poliestireno Extruido C-2 .....	56
<b>Tabla 22:</b> Resultados de CBR con Poliestireno Extruido C-3.....	57

<b>Tabla 23:</b> Presupuesto con material de prestamo .....	59
<b>Tabla 24:</b> Presupuesto con la aplicación de poliestireno extruido .....	59
<b>Tabla 25:</b> Comparativo de Resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S.....	60
<b>Tabla 26:</b> Promedio Aritmético de Resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S. ....	61
<b>Tabla 27:</b> Porcentaje de Poliestireno Extruido Optimo.....	62
<b>Tabla 28:</b> Porcentaje de diferencia como mejora de resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S. ....	63

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Se considera como materiales aptos para la coronación de la sub-rasante poliestireno extruido (Ejm.: platos de tecnoport).....	13
Imagen 2: Poliestireno extruido (Ejm.: platos de tecnoport) .....	15
Imagen 3: Tamizado del material .....	19
Imagen 4: Ensayo para determinar el limite liquido.....	24
Imagen 5: Compactación de material de calicata.....	30
Imagen 6: Compactación de material préstamo. ....	31
Imagen 7: CBR con poliestireno extruido.....	37
Imagen 8: Penetración de la muestra. ....	38
Imagen 9: Ubicación del proyecto. ....	45
Imagen 10: Vista de la calicata C-1. ....	46
Imagen 11: Vista de la calicata C-2. ....	47
Imagen 12: Vista de la calicata C-3.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Registro de excavación de la calicata C-1.....	46
Figura 2: Registro de excavación de la calicata C-2.....	47
Figura 3: Registro de excavación de la calicata C-3.....	48
Figura 4: Curva granulométrica C-01, C-02 y C-03.....	50
Figura 5: Curva de compactación C1. ....	52
Figura 6: Curva de compactación C2. ....	52
Figura 7: Curva de compactación C3. ....	52
Figura 8: CBR C-1.....	54
Figura 9: CBR C-2.....	54
Figura 10: CBR C-3. ....	54
Figura 11: Curva Proctor C-1 .....	57
Figura 12: Curva Proctor C-2 .....	57
Figura 13: Curva Proctor C-3 .....	58
Figura 14: Comparación de C.B.R. AL 95% por cada adición de poliestireno extruido. ....	61
Figura 15: Dosificación óptima.....	62

## RESUMEN

La investigación se planteó como problema general ¿Cómo repercute la utilización del poliestireno extruido en el suelo a nivel subrasante en la prolongación José de Sucre cuadra 5 en el distrito de Huancán-Huancayo? cuyo objetivo general fue: Evaluar cómo repercute el poliestireno extruido en el suelo a nivel de subrasante y la hipótesis general fue: El poliestireno extruido mejora notablemente el suelo nivel de subrasante.

El método general fue el científico, tipo aplicada, nivel descriptivo correlacional y de diseño cuasi experimental; la población estuvo conformada por 3 cuadras (300 m) de prolongación José de Sucre, Huancán: y la muestra por: 3 calicatas de 1.5 m de profundidad.

La aplicación del poliestireno extruido, mejora considerablemente las propiedades físicas y mecánicas del suelo, ya que aumenta la capacidad de Soporte (CBR), la máxima densidad seca y asimismo aumenta la durabilidad y cohesión del suelo a nivel de subrasante.

**Palabra Clave:** Poliestireno extruido, suelo y subrasante

## ABSTRACT

The The research work posed the following problem: How does the use of extruded polystyrene affect the soil at subgrade level in the José de Sucre block 5 extension in the Huancán-Huancayo district? whose objective was: To evaluate how extruded polystyrene affects the soil at the subgrade level and the general hypothesis was: The extruded polystyrene notably improves the soil level at the subgrade.

The general method was the scientific one, applied type, correlational descriptive level and quasi-experimental design; the population was made up of 3 blocks (300 m) of extension José de Sucre, Huancán: and the sample by: 3 pits 1.5 m deep.

The application of extruded polystyrene considerably improves the physical and mechanical properties of the soil, since it increases the bearing capacity (CBR), the maximum dry density and also increases the durability and cohesion of the soil at the subgrade level.

**Key Word:** Extruded polystyrene, floor and subgrade

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el tema de la contaminación ambiental causa gran preocupación debido al aumento significativo de ésta, ocasionando en su medida la generación de residuos sólidos urbanos, ya que al realizar un producto y ponerlo al consumo humano este producto terminará siendo un residuo del cual se requiere una adecuada disposición. El desarrollo económico debe estar íntimamente ligado a la sostenibilidad, y ésta, a la reutilización de materiales que ahora son vistos como desperdicio.

La presente investigación analiza el resultado de la evaluación de la utilización del poliestireno extruido en el suelo a nivel sub rasante, en la prolongación José de Sucre cuadra 5, del distrito de Huancán-Huancayo.

La característica principal del suelo del camino no pavimentado, es que presenta una alta plasticidad con mayor proporción de arena y materiales finos, así como también una capacidad de soporte (CBR) baja.

Para analizar esta problemática es necesario conocer sus propiedades físico mecánicas del suelo sin la adición del poliestireno extruido, para lo cual se realizarán ensayos en laboratorio de mecánica de suelos, seguidamente se aumentará progresivamente la cantidad de poliestireno extruido, para observar el comportamiento del suelo a nivel de sub rasante, para luego evaluar cómo influye en el suelo del camino no pavimentado en las distintas dosificaciones.

En la investigación se presenta cuatro capítulos:

En el capítulo I, se realiza el planteamiento del problema donde se puede apreciar la problemática, delimitación de la investigación, objetivos, justificación.



Capítulo II, se desarrolló los antecedentes nacionales e internacionales, marco conceptual y así también la formulación de la hipótesis; los que se verifican en las conclusiones de la investigación.

Capítulo III, se realiza la metodología de la investigación donde se describe el método, tipo, nivel y diseño de la investigación; así también se describe la población y muestra, técnicas de recolección y análisis de datos.

Capítulo IV, se detalla los resultados para los diferentes ensayos realizados como son la granulometría, contenido de humedad, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, ensayo Proctor y ensayo para la determinación de la dosificación del poliestireno extruido.

Capítulo V, discusión de resultados de la investigación, sobre la influencia del poliestireno extruido en la capacidad de soporte del material, cálculo de la dosificación óptima y la influencia del costo de la aplicación del polímero.

Finalmente se dan a conocer las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

# **CAPITULO I**

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la mayoría de casos el deterioro del pavimento, se generan a razón de tener un suelo con una subrasante de baja capacidad de soporte, y por otra parte el mejoramiento de dicho suelo, suelen necesitar un elevado presupuesto, huancan es un distrito ubicada al oeste de Huancayo, que gran parte de su suelo es arcillo de estrato blandos y clima templado; En vista que el Distrito de Huancan se encuentra ubicado en una zona geográfica que no cuenta con suelos buenos, se propones la utilización de tecnopor para, buscar la influencia que causa en los suelos de subrasante, si se diera el caso positivo de la mejora de suelo, provocaría el impulso

de la construcción y mejoramiento de las vías terrestres a nivel nacional ; actualmente en la ciudad de Huancayo existen muchos caminos sin pavimentar en su mayoría caminos de tierra y afirmados, generalmente en mal estado; con la superficie erosionada, emisiones de polvo y charcos de agua en época de lluvia, el distrito de Huancan y provincia de Huancayo se hallan terrenos de tienen una baja capacidad portante el cual necesitan ser mejorado o cambiado por otro material que cumplan los parámetros exigidos por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

## **1.2. Formulación y sistematización del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Cómo repercute la utilización del poliestireno extruido en el suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 en el distrito de Huancán-Huancayo?

### **1.2.2. Problemas Específicos.**

- a) ¿Cuánto repercute el poliestireno extruido en la capacidad de soporte del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 en el distrito de Huancán-Huancayo?
- b) ¿cuál es la dosificación de poliestireno extruido como adición al suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 en el distrito de Huancán-Huancayo?
- c) ¿Cuál es el costo de uso de poliestireno extruido en el suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 en el distrito de Huancán-Huancayo?

### 1.3. Justificación

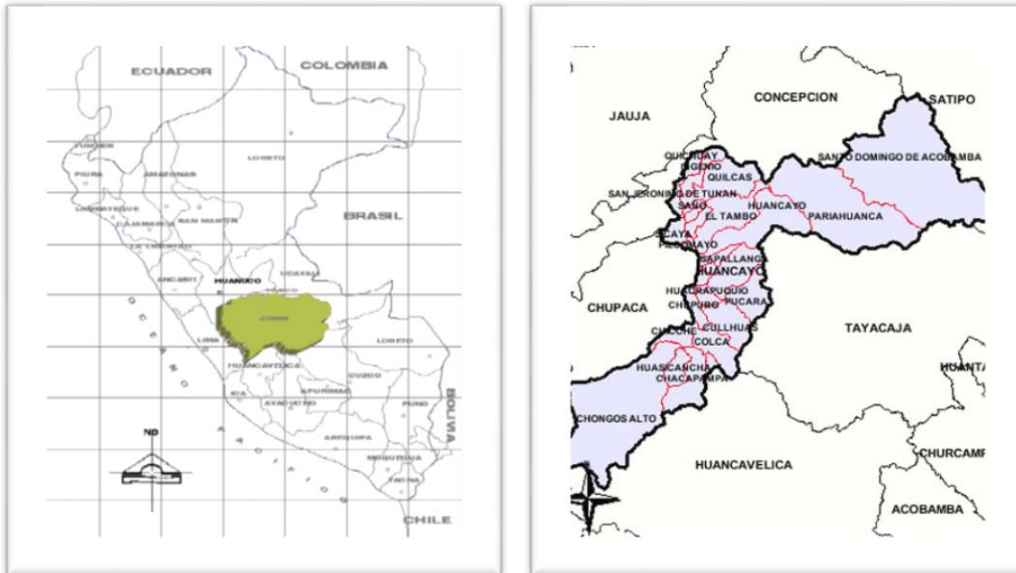
#### 1.3.1. Metodológica

Se dispuso la recopilación de datos, procesamiento de información y análisis de la aplicación de poliestireno extruido en el suelo a nivel de subrasante de la prolongación José de Sucre cuadra 5 Huancán - Huancayo. La información compilada puede servir de sustento a otras investigaciones similares.

### 1.4. Delimitación

#### 1.4.1. Espacial

La investigación se realizó en la prolongación José de Sucre cuadra 5 en el distrito de Huancán-Huancayo.





#### **1.4.2. Temporal**

El objeto de la investigación tomó como punto de partida el mes de agosto del 2018 y la fecha de culminación el mes de septiembre del 2019, por considerar ser un periodo que permitirá establecer los objetivos planteados.

#### **1.5. Limitaciones**

##### **1.5.1. Limitación tecnológica**

Por la falta de laboratorios de suelos certificado por la INACAL en la región Junín, se tuvo que realizar los ensayos en un laboratorio de prestigio y que cuenta con certificado de calibración de equipos de laboratorio de suelos.

#### **1.6. Objetivos**

##### **1.6.1. Objetivo general**

Evaluar cómo interviene el poliestireno extruido en el suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5- distrito Huancán – Huancayo.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar la repercusión del poliestireno extruido en la capacidad portante del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 - distrito de Huancán – Huancayo.
- b) Estimar la dosificación de poliestireno extruido para mejorar el suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 – distrito de Huancán – Huancayo
- c) Calcular el costo del uso de poliestireno extruido en el mejoramiento del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes del estudio de investigación**

##### **2.1.1 A nivel internacional:**

- a) Erick Márquez Quintos (2013)** en su investigación titulada “Aligeramiento de un suelo compactado con perlas de poliestireno expandido” de la Universidad Nacional de México llegan a las siguientes conclusiones:
- “Al utilizar diferentes proporciones en volumen de perlas de poliestireno” (EPS) “los resultados indicaron la disminución en el peso volumétrico seco del orden de 32% menos en promedio respecto al peso volumétrico seco de una mezcla que no contiene perlas de EPS”. “Además, se obtuvo una expresión de acuerdo a la disminución del peso volumétrico seco compactado,

procedimiento”

“Al simular una posible aplicación de la mezcla de suelo con perlas de EPS en diferentes proporciones en volumen a un terraplén simétrico sobre estratigrafía idealizada y similar a la del distrito federal, los resultados que obtuvieron fueron altamente satisfactorios porque se presenta una disminución de asentamientos del orden de un 46% menos respecto a una mezcla de suelo sin perlas de poliestireno EPS”.

### **2.1.2 A nivel nacional**

**a) Leiva Gonzales Roly Roberth (2016)** en su investigación titulada:

“Utilización de bolsas de poliestireno para el mejoramiento de suelo a nivel de la subrasante en el Jr. Arequipa, progresiva KM. 0+000 – KM 0+100 del distrito de Orcotuna- Concepción”.

“La subrasante analizada se dividió en dos tramos según características físicas y mecánicas, el primer tramo presenta un suelo arcilloso de baja plasticidad, el segundo presenta un suelo grava arcilloso, utilizando bolsa de poliestireno fundido como agente estabilizador se concluye que puede ser utilizado en subrasante para mejorar sus propiedades físicas, mecánicas recomendándose como el más óptimo al 6% con respecto al peso seco del suelo”. “El CBR del suelo arcilloso es 4.145% al 95% de la máxima densidad seca y con la adición de bolsas de poliestireno fundido en forma de grumos en una dosificación de 6% del peso seco del suelo incrementó el CBR (California Bearing Ratio) a 7.98% al 95% de la máxima densidad seca”.



## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Estabilización de suelo**

“Se dice que es el mejoramiento de las propiedades físicas de un suelo mediante procedimientos mecánicos e incorporación de sustancias químicas, naturales o sintéticos”. “Dichas estabilizaciones, casi siempre se realizan en suelos de subrasante deficiente o de mala calidad”. (MTC- 2013, pag.107)

#### **a) Estabilización mecánica**

“Mejoras de las propiedades físicas y mecánicas de un suelo (MTC2016, pag.1040), proceso en la cual se somete a los suelos naturales a ciertas manipulaciones o cambios físicos, las cuales hay varios métodos” “Mezcla de suelos, geotextiles, vibro flotación, consolidación previa y otros”.

#### **➤ Estabilización química**

“Mejoras de las propiedades físicas y /o mecánicas de un suelo, mediante la incorporación de un compuesto químico” (MTC2016, pag.1040). “Se refiere principalmente a la utilización de ciertas sustancias químicas patentizadas y cuyo uso involucra la sustitución de iones metálicos y cambios en la constitución de los suelos involucrados en el proceso”

### **2.2.2 Calicatas**

Calicatas son agujeros hechos manualmente o maquinaria con fines de exploración y así determinar sus propiedades y clasificaciones

TIPOS DER CARRETERA	PROFUNDIDAD	NUMERO MINIMO DE CALICATAS	OBSERVACIÓN
"Autopistas: Carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas "separadas, cada una con dos o más carriles"	"1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto"	Calzada 2 carriles por sentido	"Las calicatas se ubican longitudinalmente y de forma alternada"
		4 calicatas x km x sentido	
		Calzada 3 carriles por sentido	
		4 calicatas x km x sentido	
		Calzada 4 carriles por sentido	
		6 calicatas x km x sentido	
"Carretera Dual o Multicarril: carretera de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles"	"1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto"	Calzada 2 carriles por sentido	
		4 calicatas x km x sentido	
		Calzada 3 carriles por sentido	
		4 calicatas x km x sentido	
		Calzada 4 carriles por sentido	
		6 calicatas x km x sentido	
"Carreteras de Primera Clase: Carreteras de IMDA entre 4000 y 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles"	"1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto"	4 calicatas x km	La calicatas se ubican longitudinalmente y de forma alternada
"Carretera de Segunda Clase Carretera con un IMDA entre 2000 y 4002 veh/día, de una calzada de dos carriles".	"1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto"	3 calicatas x km	
"Carretera de Tercera Clase Carretera con un IMDA entre 400 y 201 veh/día, de una calzada de dos carriles"	"1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto"	2 calicatas x km	
"Carretera de Bajo Volumen de Tránsito: carretera con un IMDA <201 veh/día, de una calzada"	1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	1 calicata x km	

### 2.2.3 Subrasante

"Es el soporte natural, preparado y compactado, en el cual se puede construir un pavimento". "La función de la subrasante es dar apoyo razonable uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte".

"Por lo tanto, se debe tener mucho cuidado con la expansión de suelos"

(AASHTO. 1993, p.4)

“A nivel superior del movimiento de tierra cuando éste ha sido terminado de acuerdo a proyecto y sobre el cual se construye la estructura de pavimento compuesta normalmente por subbase, base y carpeta de hormigón o asfalto” (MTC2016, pag.1041)

“Las propiedades más importantes para analizar la subrasante son las propiedades físicas” “(granulometría, límite de consistencia, densidad, contenido de agua)”, propiedades de rigidez (“módulo resiliente, módulo de elasticidad y CBR”), propiedades hidráulicas (coeficiente de drenaje, permeabilidad, coeficiente de expansión)” (Menéndez,2013)

**Tabla 1:** *Categoría de la subrasante.*

<b>CATEGORIAS DE LA SUBRASANTE</b>	<b>CBR</b>
So: Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Subrasante Pobre	De CBR $\geq$ 3% A CBR < 6%
S2: Subrasante Regular	De CBR $\geq$ 6% A CBR < 10%
S3: Subrasante Buena	De CBR $\geq$ 10% A CBR < 20%
S4: Subrasante Muy Buena	De CBR $\geq$ 20% A CBR < 30%
S5: Subrasante Excelente	De CBR $\geq$ 30%

Fuente: MTC 2013 (Categorías de Subrasante, Cuadro 12.4)

Se considera como materiales aptos para la coronación de la subrasante, suelos con CBR igual o mayor de 6%



Imagen 1: Se considera como materiales aptos para la coronación de la sub-rasante poliestireno extruido (Ejm.: Utensilios tecnoport) Fuente: Ramon, 2008

➤ **Parámetros determinantes en la respuesta de la subrasante**

“El comportamiento de una subrasante generalmente depende de tres características básicas, las cuales se hallan interrelacionadas entre sí, siendo éstas las siguientes” (Ramón, B. 2013, p. 7)

✓ **La capacidad de soporte**

“La subrasante debe tener la capacidad de soportar las cargas transmitidas por la estructura del pavimento. La capacidad de carga es función del tipo de suelo, del grado de compactación y de su contenido de humedad”.

“El propósito del pavimento es proporcionar una superficie confortable al tránsito de vehículos”. “Consecuentemente, es necesario que la subrasante sea capaz de soportar un número grande de repeticiones de carga sin presentar deformaciones” (Ramón, B. 2013, p. 7).

✓ **Contenido de humedad**

“El diferente grado de humedad de la subrasante afecta en forma

determinante su capacidad de carga, pudiendo además llegar a provocar inclusive contracciones y/o expansiones indeseables, especialmente en el caso de la presencia de suelos finos”.

“El contenido de humedad es afectado principalmente por las condiciones de drenaje, elevación del nivel freático, infiltración etc.” “Una subrasante con un elevado contenido de humedad sufrirá deformaciones prematuras ante el paso de las cargas de sollicitación de los vehículos” (Ramón, B. 2013, p. 7).

#### ✓ **Contracción y/o expansión**

“Algunos suelos se contraen o se expanden, dependiendo de su grado de plasticidad y su contenido de humedad” “Cualquier pavimento construido sobre estos suelos, si no se adoptan las medidas pertinentes, tenderán a deformarse y/o deteriorarse prematuramente”.

“Para evitar que las deflexiones admisibles en la subrasante excedan los límites establecidos, debe cumplirse que la presión transmitida por la carga se mantenga por debajo del valor de la carga máxima transmitida al suelo, para lo cual deberá tomarse en cuenta el tránsito de diseño a través del número de repeticiones de carga, las deflexiones máximas esperadas y el CBR del material con el que se ejecutará el mejoramiento” (Ramón, B. 2013, p. 7).

#### **2.2.4 Poliestireno (PS)**

“El poliestireno es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno monómero”. Existen cuatro tipos principales:

a) “El poliestireno (ps) cristal que es transparente, rígido y quebradizo”

- b) “El poliestireno (PS) de alto impacto resistente al impacto”
- c) “El poliestireno (PS) expandido muy ligero”.
- d) “El poliestireno (PS) extruido similar al expandido, pero es aún más denso e impermeable”.

**2.2.5 Poliestireno extruido (XPS)**

“El poliestireno extruido, extrudido o extrusionado, también conocido por su acrónimo en inglés XPS o styrofoam, es una espuma rígida resultante de la extrusión del poliestireno en presencia de un gas espumante, muy ligero y más denso que el PS expandido, usada principalmente como aislante térmico”.



*Imagen 2: Poliestireno extruido (Ejm.: Utensilios de tecnopor)*

**2.2.5.1. Ensayos físicos de resistencia a la compresión**

“Se observa la comparación a compresión de tres tamaños de platos de tecnopor en los cuales exhiben un comportamiento bajo carga compresiva un comportamiento similar”.

Material / Propiedad	EP0	EP10	EP15	EP20
Resistencia a la compresión (MPa)	0,11 ± 0,00	0,11 ± 0,00	0,11 ± 0,00	0,11 ± 0,00
Módulo de elasticidad (MPa)	2,86 ± 0,10	3,38 ± 0,96	4,24 ± 0,64	3,62 ± 0,92

Fuente: Características mecánicas EPX, Guina P. Barrera Castro, U.N. Colombia, Bogota 2016

### 2.2.5.2. Ensayos físicos de resistencia a la flexión

“Se observa que el material presenta los resultados del ensayo de flexión, mostrando disminución en los valores de la carga máxima de rotura con respecto al material de referencia”.

Material / Propiedad	EPX <sub>0</sub>	EPX <sub>10</sub>	EPX <sub>15</sub>	EPX <sub>20</sub>
Carga máxima de rotura (N)	68,4 ±5,64	23,1 ±3,35	0,5 ± 0,05	5,5 ± 0,81
Desplazamiento máximo (mm)	46,5 ±4,32	23,1 ± ,41	0,3 ± 0,05	5,7 ± 0,82
Estrés máximo (N/mm <sup>2</sup> )	53 ± 5,17	24 ± 7,41	0,4 ± 0,05	5,8 ± 1,78
Deformación máxima (%)	52,1 ±3,28	22 ±3,31	0,4 ± 0,05	5,3 ± 0,79

Fuente: Características mecánicas EPX, Guina P. Barrera Castro, U.N. Colombia, Bogotá 2016

### 2.2.5.3. Ensayos físicos de resistencia al impacto

“Como se muestra en la tabla 4.4, la resistencia al impacto se encuentra entre los 5,43J/m y los 6,18 J/m”.

Material / Propiedad	EPX <sub>0</sub>	EPX <sub>10</sub>	EPX <sub>15</sub>	EPX <sub>20</sub>
Energía absorbida en el impacto (J)	0,06± 0,00	0,06± 0,01	0,05±0,00	0,06± 0,00
Resistencia al impacto (J/m)	5,43±0,21	6,03± 0,95	5,43± 0,21	6,18± 0,39

Fuente: Características mecánicas EPX, Guina P. Barrera Castro, U.N. Colombia, Bogotá 2016

### 2.2.5.4. Propiedades físicas- químicas

#### a) Estado físico: sólido

- Color: blanco
- Olor: inoloro
- Punto de ebullición: Aprox. 100 °C

- Temperatura auto inflamación: No aplicable, Producto base Solida
- Densidad aparente de 33 kg/m<sup>3</sup>

#### **2.2.5.5. Absorción de agua**

“La estructura celular del poliestireno extruido (XPS) permite que sea un producto cuya absorción de agua por inmersión total de larga duración sea inferior a un 0.7%”. “En una cubierta invertida se produce el efecto de la difusión de agua, este caso, la absorción de agua por difusión del poliestireno extruido (XPS) es inferior al 3%” (AIPEX, Empresa productora de poliestireno extruido en España y Portugal)”

#### **2.2.5.6. Ventajas**

“Ahorro económico, en el costo de mantenimiento ya que puede llegar a ser efectivo durante 2 años”.

“Aporta en el impacto ambiental, ya que el material se puede conseguir a partir del reciclaje”.

### **2.2.6 Resistencia**

La resistencia de un elemento, es la capacidad de un sólido para resistir esfuerzos y fuerzas aplicadas sin romperse, deformarse o dañarse

### **2.2.7 Ensayos realizados para determinar las propiedades físico mecánicas del suelo**

#### **a) Análisis granulométrico MTC E 107**

“El análisis granulométrico se basa en determinar cuantitativamente la distribución de tamaños de partículas de suelo, así como los porcentajes de suelo que pasan por los diversos tamices de la serie empleada en el ensayo,



hasta el de 74 mm” (N° 200).

El ensayo empieza con el cuarteo de la muestra, posteriormente se lleva al horno para secarla, después se lava la muestra en el tamiz N° 200 para volver a secarla y esperara que se enfríe la muestra para el posterior tamizado.

**Tabla 2:** *Tamices de malla cuadrada*

Tamices	Abertura (mm)
3”	75.000
2”	50.800
1 ½”	38.100
1”	25.400
¾”	19.000
⅜”	9.500
N° 4	4.760
N° 10	2.000
N° 20	0.840
N° 40	0.425
N° 60	0.260
N° 140	0.106
N° 200	0.075

Fuente: MTC EM 107 -2014

**Tabla 3:** *Clasificación de suelos según Tamaño de partículas*

Tipo de material	Característica
Grava	75 mm – 4.75 mm
Arena	Arena gruesa: 4.75 mm – 2.00 mm Arena media: 2.00 mm – 0.425 mm Arena fina: 0.425 mm – 0.075 mm
Material Fino	Limo 0.075 mm – 0.005 mm Arcilla Menor a 0.005 mm

Fuente: MTC EM 107 - 2014



*Imagen 3: Tamizado del material*

➤ **Contenido de humedad de un suelo MTC EM 108**

“La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas”.

“Con este modo operativo se determinó el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a  $110 \pm 5$  °C. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerada como el peso del agua”.

La fórmula utilizada para calcular este porcentaje es la siguiente:

$$W = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$$

Donde

$W_w$  = “Peso de agua presente en la masa de suelos”

$W_s$ : = “Peso de los sólidos en el suelo”

“El contenido de humedad nos da una referencia para saber si es mayor o

menor del contenido óptimo para poder compactar”.

➤ **Determinación de límite líquido, límite plástico e índice MTC EM 110 / MTC EM 111**

Ministerio de transportes y comunicaciones (2000) “Límite líquido Es el contenido de humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados líquido y plástico”. “Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad al cual el surco separador de dos mitades de una pasta de suelo se cierra a lo largo de su fondo en una distancia de 13 mm (1/2 pulg) cuando se deja caer la copa 25 veces desde una altura de 1 cm a razón de dos caídas por segundo”.

“Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3,2 mm (1/8”) de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen”. “El índice plástico se obtiene de la diferencia entre el límite líquido y plástico, indicando la variación de la plasticidad del suelo”. “Los límites de Atterberg nos permiten clasificar e identificar los suelos”

✓ **Muestra**

“Para el límite líquido se debe obtener una muestra seca de 150 a 200 gr. pasante el tamiz N° 40 y para el límite plástico 20 gr pasante por el tamiz N° 40”.

✓ **Procedimientos**

“Cálculo del límite líquido”

“Colocar el suelo pasante malla No. 40 en una vasija de evaporación y añadir una pequeña cantidad de agua, dejar que la muestra se humedezca”.

“Mezclar con ayuda de la espátula hasta que el color sea uniforme y conseguir una mezcla homogénea”.

“Se coloca una pequeña cantidad de masa húmeda en la parte central de la copa y se nivela la superficie, luego se pasa el acanalador por el centro de la copa para cortar en dos la pasta de suelo”.

“Poner en movimiento la cazuela con ayuda de la manivela y suministrar los golpes a una velocidad de dos golpes por segundo que sean necesarios para cerrar la ranura en 12.7 mm, cuando se cierre la ranura, registrar la cantidad de golpes y tomar una muestra de la parte central para la determinación del contenido de humedad”.

“Este proceso se repite nuevamente con tres muestras más para lograr cuatro puntos a diferentes contenidos de humedad”

➤ **Determinación de límite plástico**

“El límite plástico es la humedad correspondiente en el cual el suelo se cuarteo y quiebra al formar pequeños rollitos de 3.2 mm de diámetro, se trabaja con el material preparado para el límite líquido se toma aproximadamente 20gr”.

“Amasar el suelo y se deja que pierda humedad hasta una consistencia a la cuál pueda enrollarse sin que se pegue a las manos esparciéndolo y mezclándolo continuamente sobre la placa de vidrio, la prueba continúa hasta que el rollito empieza a rajarse y tiende a desmoronarse”.

“Una vez que se ha producido el límite plástico se debe colocar el rollito en

un recipiente de peso conocido y se pesa para determinar el contenido de humedad”.

“El índice de plasticidad del suelo se obtiene de la siguiente diferencia”:

$$IP = LL - LP$$

Dónde:

IP = “Índice de plasticidad”

LL = “Límite líquido”

LP = “Límite plástico”

**Tabla 4:** “Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad”

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
$IP > 20$	Alta	“Suelos muy arcillosos”
$IP \leq 20$	Media	“Suelos arcillosos”
$IP > 7$		
$IP < 7$	Baja	“Suelos poco arcillosos plasticidad”
$IP = 0$	No Plástico (NP)	“Suelos exentos de arcilla”

Fuente: MTC EM 111 - 2014

“Los suelos encontrados serán descritos y clasificados de acuerdo a metodología para construcción de vías, la clasificación se efectuará obligatoriamente por AASHTO y SUCS”.

“A continuación, se presenta una correlación de los dos sistemas de clasificación más difundidos, AASHTO y ASTM (SUCS)”.

**Tabla 5: Clasificación de suelos según Índice de Grupo.**  
**Clasificación de Suelos AASHTO    Clasificación de Suelos SUCS**

AASHTO M-145	ASTM –D-2487
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1-b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GC, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH
A – 7	OH, MH, CH

Fuente: AASHTO M-145, ASTM –D-2487

✓ **Índice de grupo:**

“Es un índice normado por AASHTO de uso corriente para clasificar suelos, está basado en gran parte en los límites de Atterberg”. El índice de grupo de un suelo se define mediante la fórmula”:

$$IG = 0.2(a) + 0.005(ac) + 0.01(bd)$$

Donde:

a = F-35 (F = Fracción del porcentaje que pasa el tamiz N° 200 -74 micras). Expresado por un número entero positivo comprendido entre 1 y 40.

b = F-15 (F = Fracción del porcentaje que pasa el tamiz N° 200 -74 micras). Expresado por un número entero positivo comprendido entre 1 y 40.

$c = LL - 40$  (LL = límite líquido). Expresado por un número entero comprendido entre 0 y 20.

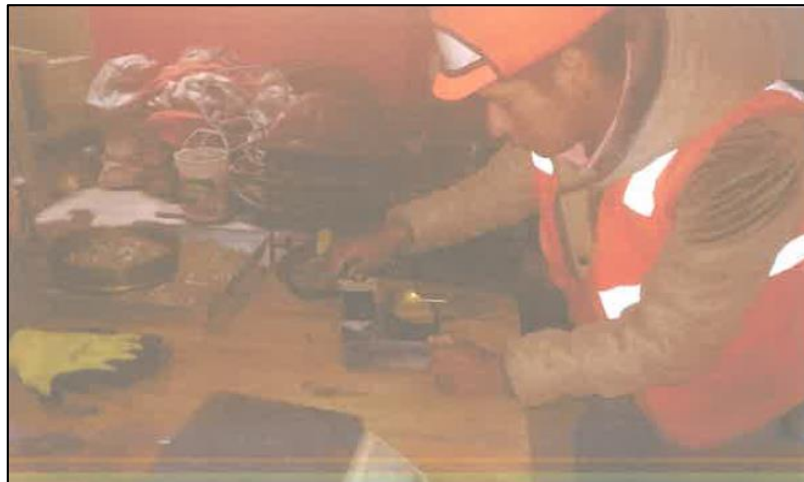
$d = IP - 10$  (IP = índice plástico). Expresado por un número entero comprendido entre 0 y 20 o más.

“El Índice de Grupo es un valor entero positivo, comprendido entre 0 y 20 o más”. “Cuando el IG calculado es negativo, se reporta como cero. Un índice cero significa un suelo muy bueno y un índice  $\geq$  a 20, un suelo no utilizable para caminos”.

**Tabla 6:** “Clasificación de suelos según Índice de Grupo”

Índice de Grupo	Suelo
$IG > 9$	Muy Pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 - 2	Bueno
IG está entre 0 - 1	Muy Bueno

Fuente: AASHTO M145-66



*Imagen 4:* Ensayo para determinar el límite líquido

## **Compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada MTC EM 115 (Proctor modificado)**

“Ministerio de transportes y comunicaciones (2000)” “El objetivo de la prueba es determinar el contenido de humedad para el cual el suelo alcanza su máxima densidad seca”.

“Se tiene que desarrollar un método de ensayo para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco compactado con una energía de compactación determinada”.

“Según la gradación de las partículas se aplica uno de los métodos que se detallan a continuación”.

### **✓ Método "A"**

- “Molde - 4 pulg. de diámetro (101,6mm)”
- “Material - Se emplea el que pasa por el tamiz N° 4 (4,75 mm)”.
- “Capas – 5”
- “Golpes por capa 25”
- “Uso - Cuando el 20% o menos del peso del material es retenido en el tamiz N° 4 (4,75 mm)”.
- “Otros usos: si el método no es especificado; los materiales que cumplen estos requerimientos de gradación pueden ser ensayados usando Método B o C”.

### **✓ Método "B"**

- “Molde - 4 pulg. (101,6 mm) de diámetro”.
- “Materiales: Se emplea el que pasa por el tamiz de 3/8 pulg (9,5 mm)”.



- “Capas – 5”
- “Golpes por capa 25”
- “Usos cuando más del 20% del peso del material es retenido en el tamiz N° 4 (4,75mm) y 20% ó menos de peso del material es retenido en el tamiz 3/8 pulg (9,5 mm)”.
- “Otros usos: Si el método no es especificado, y los materiales entran en los requerimientos de **gradación pueden ser ensayados usando Método C**”.

✓ **Método "C"**

- “Materiales, Molde de 6 pulgadas (152,4mm) de diámetro”.
- “Se emplea el suelo que pasa por el tamiz ¾ pulgadas (19,0 mm)”.
- “Con 5 capas uniformes”
- “Por cada capa de aplican 56 golpes distribuidos de manera uniforme”.
- “Se aplican este método cuando más del 20% en peso del material se retiene en el tamiz 3/8 pulg (9,53 mm) y menos de 30% en peso es retenido en el tamiz ¾ pulg (19,0 mm)”.
- “El molde de 6 pulgadas (152,4 mm) de diámetro no será usado con los métodos A ó B”.

➤ **Muestra**

“La masa de la muestra requerida para el método A y B es aproximadamente 16 kg (35 lbm) y para el método C es aproximadamente 29 kg (65 lbm) de suelo seco.” “Debido a esto, la muestra de campo debe tener un peso húmedo de al menos 23 kg (50 lbm) y 45 kg (100 lbm) respectivamente”.

• **Procedimiento**

“Método de preparación húmeda (preferido)”: “Sin secado previo de la muestra, pásela a través del tamiz N° 4 (4,75 mm), 3/8 pulg (9,5 mm) ó ¾ pulg (19,0 mm), dependiendo del método a ser usado (A, B ó C)”.

“Determine el contenido de agua del suelo procesado”.

“Prepare mínimo cuatro (preferiblemente cinco) especímenes con contenidos de agua de modo que éstos tengan un contenido de agua lo más cercano al óptimo estimado”. “Un espécimen que tiene un contenido de humedad cercano al óptimo deberá ser preparado primero, por adiciones de agua y mezcla. Seleccionar los contenidos de agua para el resto de los especímenes de tal forma que resulten por lo menos dos especímenes húmedos y dos secos de acuerdo al contenido óptimo de agua, que varíen alrededor del 2%”

“Como mínimo es necesario dos contenidos de agua en el lado seco y húmedo del óptimo para definir exactamente la curva de compactación”.

“Algunos suelos con muy alto óptimo contenido de agua ó una curva de compactación relativamente plana requieren grandes incrementos de contenido de agua para obtener un peso unitario seco máximo bien definido”. “Los incrementos de contenido de agua no deberán excederán de 4%”.

“Usar aproximadamente 5 lbm (2,3 kg) del suelo tamizado en cada espécimen que se compacta empleando el método A ó B; ó 13 lbm (5,9 kg) cuando se emplee el método C”. “Para obtener los contenidos de agua del espécimen que se indica, añada o remueva las cantidades requeridas de agua de la siguiente manera: añada poco a poco el agua al suelo durante la

mezcla; para sacar el agua, deje que el suelo se seque en el aire a una temperatura de ambiente o en un aparato de secado de modo que la temperatura de la muestra no exceda de 140 °F (60 °C).” “Mezclar el suelo continuamente durante el proceso de secado para mantener la distribución del agua en todas partes y luego colóquelo aparte en un contenedor con tapa, antes de la compactación”. “Para seleccionar un tiempo de espera, el suelo debe ser clasificado o seleccionado mediante el método de ensayo ASTM D-2488 (“método de ensayo para la descripción o identificación de suelos”) o mediante datos de otras muestras del mismo material de origen”. “Para ensayos de determinación, la clasificación deberá ser por método ASTM D-2487” (“método de ensayo para clasificación de Suelos”).

“Calcule el peso unitario seco y contenido de agua para cada espécimen compactado”. “Plotee los valores y dibuje la curva de compactación como una curva suave a través de los puntos”. “Plotee el peso unitario seco con aproximación 0,1 lbf /pie<sup>3</sup> (0,2 kN/m<sup>3</sup>) y contenido de agua aproximado a 0,1%”. “En base a la curva de compactación, determine el óptimo contenido de agua y el peso unitario seco máximo”. “Si más de 5% en peso del material sobredimensionado (tamaño mayor) fue removido de la muestra, calcular el máximo peso específico y óptimo contenido de humedad corregido del material total usando la Norma ASTM D4718” (“método de ensayo para la corrección del peso unitario y contenido de agua en suelos que contienen partículas sobredimensionadas”). “Esta corrección debe realizarse en el espécimen de ensayo de densidad de campo, más que al espécimen de ensayo de laboratorio”.

“Plotear la curva de saturación al 100%”. “Los valores de contenido de agua para la condición de 100% de saturación puede ser calculadas como se explica se explica líneas abajo”.

• **Contenido de Agua, w.**- “Calcular de acuerdo con Método de Ensayo MTC E 108”.

• **Peso unitario Seco.** – “Calcular la densidad húmeda (Ec 1), la densidad seca (Ec 2) y luego el Peso Unitario Seco (Ec 3) como sigue”:

$$\rho_m = \frac{(M_t - M_{md})}{1000 * V} \quad (1)$$

Donde:

$\rho_m$  = “Densidad Húmeda del espécimen compactado (Mg/m<sup>3</sup>)”

$M_t$  = “Masa del espécimen húmedo y molde (kg)”

$M_{md}$  = “Masa del molde de compactación (kg)”

$V$  = “Volumen del molde de compactación (m<sup>3</sup>)”

$$\rho_d = \frac{\rho_m}{1 + \frac{W}{100}} \quad (2)$$

Donde:

$\rho_d$  = “Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m<sup>3</sup>)”

$w$  = “Contenido de agua (%)”

$$\gamma_d = 62,43 \text{ pd en lbf/ft}^3 \quad (3)$$

$$\gamma_d = 9,807 \text{ pd en kN/m}^3$$

Donde:

$\gamma_d$  = “Peso unitario seco del espécimen compactado”.

“En el cálculo de los puntos para el ploteo de la curva de 100% de

saturación o curva de relación de vacíos cero del peso unitario seco, seleccione los valores correspondientes de contenido de agua a la condición de 100% de saturación como sigue”:

$$W_{sat} = \frac{(\gamma_w)(G_s) - \gamma_d}{(\gamma_d)(G_s)} \times 100 \quad (4)$$

Donde:

$W_{sat}$  = “Contenido de agua para una saturación completa (%)”.

$\gamma_w$  = “Peso unitario del agua 62,43 lbf/ pie<sup>3</sup> ó (9,807kN/m<sup>3</sup>)”.

$\gamma_d$  = “Peso unitario seco del suelo”.

$G_s$  = “Gravedad específica del suelo”.



*Imagen 5: Compactación de material de calicata.*



*Imagen 6: Compactación de material de .*

➤ **Ensayo CBR MTC E 132**

“Ministerio de transportes y comunicaciones (2000)” “La finalidad es determinar de un índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte, que es muy conocido, como CBR” (California Bearing Ratio). “El ensayo se realiza normalmente sobre suelo preparado en el laboratorio en condiciones determinadas de humedad y densidad; pero también puede operarse en forma análoga sobre muestras inalteradas tomadas del terreno”.

✓ **Muestra**

“Se prepara la muestra necesaria, previamente se debe haber efectuado el ensayo Proctor modificado, se calcula una cantidad suficiente para moldear tres muestras”.

## ✓ **Procedimientos**

- “Fase de la compactación”
- “Se toma 5 kg de suelo por cada molde CBR”.
- “Se determina la humedad óptima y la densidad máxima por medio del ensayo de Proctor”.

“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”.

“Se pesa el molde con su base, se coloca el collar y el disco espaciador y, sobre éste, un disco de papel de filtro grueso del mismo diámetro”.

“Una vez preparado el molde, se compacta el espécimen utilizando en cada molde la proporción de agua y la energía necesarias para que el suelo quede con la humedad y densidad deseadas.”

“La prueba se efectúa dando 56, 25 y 10 golpes por capa y con contenido de agua correspondiente a la óptima”.

“Para suelos cohesivos interesa mostrar su comportamiento sobre un intervalo amplio de humedades”. “Las curvas se desarrollan para 56, 25 y 10 golpes por capa, con diferentes humedades, con el fin de obtener una familia de curvas que muestran la relación entre el peso específico, humedad y relación de capacidad de soporte”.

“Si el espécimen se va a sumergir, se toma una porción de material, entre 100 y 500g (según sea fino o tenga grava) antes de la compactación y otra

al final, se mezclan y se determina la humedad del suelo”. “Si la muestra no va a ser sumergida, la porción de material para determinar la humedad se toma del centro de la probeta resultante de compactar el suelo en el molde, después del ensayo de penetración, para ello el espécimen se saca del molde y se rompe por la mitad”.

“Terminada la compactación, se quita el collar y se enrasa el espécimen por medio de un enrasador, se desmonta el molde y se vuelve a montar invertido, sin disco espaciador, colocando un papel filtro entre el molde y la base se pesa”.

✓ **Inmersión**

“En el molde invertido se coloca la placa perforada con vástago y sobre ésta, los anillos necesarios para completar una sobrecarga”. “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”. “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)”.

“Al final del período de inmersión, se vuelve a leer el deformímetro para medir el hinchamiento”.

“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”.

✓ **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)”.

“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”.

“Se aplica la carga sobre el pistón de penetración con una velocidad de penetración uniforme de 1.27 mm (0.05") por minuto (con la ayuda de un deformímetro de penetración y un cronómetro)”. “Se anotan las lecturas de la carga para las siguientes penetraciones:”

**Tabla 7: Penetraciones a considerar en el ensayo.**

Penetración	
Milímetros	Pulgadas
0.63	0.025
1.27	0.05
1.9	0.075
2.54	0.1
3.17	0.125
3.81	0.15
5.08	0.2
7.62	0.3
10.16	0.4
12.7	0.5

Fuente: MTC E132, AASHTO T-193, ASTM D1883

“Estas lecturas se hacen si se desea definir la forma de la curva, pero no son indispensables”. “Finalmente, se desmonta el molde y se toma de su parte superior, en la zona próxima a donde se hizo la penetración, una muestra para determinar su humedad”.

✓ **Agua absorbida**

“El cálculo para el agua absorbida puede efectuarse de dos maneras: una, a partir de los datos de las humedades antes de la inmersión y después de ésta; la diferencia entre ambas se toma normalmente como tanto por ciento de agua absorbida y la otra, utilizando la humedad de la muestra total contenida en el molde se calcula a partir del peso seco de la muestra (calculado) y el peso húmedo antes y después de la inmersión”.

“Ambos resultados coincidirán o no, según que la naturaleza del suelo permita la absorción uniforme del agua (suelos granulares), o no (suelos plásticos). En este segundo caso debe calcularse el agua absorbida por los

dos procedimientos.”

✓ **Expansión**

“La expansión se calcula por la diferencia entre las lecturas del deformímetro antes y después de la inmersión”. “Este valor se refiere en tanto por ciento con respecto a la altura de la muestra en el molde, que es de 127 mm (5”)”.

✓ **Cálculo del índice CBR**

“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”.

**Tabla 8:** *Presión correspondiente a la misma penetración en una muestra patrón*

Penetración		Presión		
Mm	Pulgadas	MN/m <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	lb/plg <sup>2</sup>
<b>2,54</b>	0,1	6,90	70,31	1,000
<b>5,08</b>	0,2	10,35	105,46	1,500

Fuente: MTC E132, AASHTO T-193, ASTM D1883

“Se dibuja una curva que relacione las presiones (ordenadas) y las penetraciones (abscisas), y se observa si esta curva presenta un punto de inflexión. Si no presenta punto de inflexión se toman los valores correspondientes a 2,54 y 5,08 mm (0,1" y 0,2") de penetración. Si la curva presenta un punto de inflexión, la tangente en ese punto cortará el eje de abscisas en otro punto (o corregido), que se toma como nuevo origen para la determinación de las presiones correspondientes a 2,54 y 5,08 mm”.

“De la curva corregida tómense los valores de esfuerzo-penetración para los valores de 2,54 mm y 5,08 mm y calcúlense los valores de relación de soporte correspondientes, dividiendo los esfuerzos corregidos por los esfuerzos de referencia 6,9 MPa (1000 lb/plg<sup>2</sup>) y 10,3 MPa (1500 lb/plg<sup>2</sup>) respectivamente, y multiplíquese por 100. La relación de soporte reportada para el suelo es normalmente la de 2,54 mm (0,1") de penetración. Cuando la relación a 5,08 mm (0,2") de penetración resulta ser mayor, se repite el ensayo. Si el ensayo de comprobación da un resultado similar, úsese la relación de soporte para 5,08 mm (0,2") de penetración”.



*Imagen 7: CBR con poliestireno extruido.*  
Fuente: Propia



*Imagen 8: Penetración de la muestra.*  
Fuente: Propia

### 2.3 Definición de términos básicos

➤ **Plasticidad**

“B.Das (2001) la plasticidad se obtiene como un índice de la diferencia porcentual entre el límite líquido y el plástico”. “El Índice plástico representa el rango de humedad en el cual una fracción fina se encuentra en estado plástico”.

➤ **Capacidad de soporte**

“Técnicamente la capacidad de soporte, es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno, tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo”.

➤ **Densidad seca máxima**

“Se define como densidad seca máxima Proctor Modificado del suelo la que se obtiene para la “humedad óptima”, con la energía de compactación”.

➤ **Humedad del suelo**

“Se denomina humedad del suelo a la cantidad de agua por volumen de tierra que hay en un terreno. Su medición exacta se realiza gravimétricamente, pesando una muestra de tierra antes y después del secado”.

➤ **Afirmado**

“Capa de material natural selecto procesado o semi procesado de acuerdo a diseño, que se coloca sobre la subrasante de una carretera”. “Funciona como capa de rodadura y de soporte al tráfico en carreteras no pavimentadas. Estas capas pueden tener tratamiento para su estabilización”.

➤ **Estabilización de Suelos**

“Concepto general que considera el mejoramiento de las propiedades físicas y/o mecánicas de un suelo a través de procedimientos mecánicos y/o físico – químicos”.

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis general**

El poliestireno extruido mejora notablemente el suelo nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 – distrito de Huancán – Huancayo.

### **2.4.2 Hipótesis específicas**

- a) El poliestireno extruido influye favorablemente en la capacidad de soporte del suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo.
- b) La dosificación de poliestireno extruido tiene influencia directa en la mejora del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo.

- c) El costo del uso de poliestireno extruido tiene incidencia en la mejora del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 - distrito de Huancán – Huancayo.

## 2.5 Variables

- **Variable Independiente:** Poliestireno extruido

“Es una espuma rígida resultante de la extrusión del poliestireno en presencia de un gas espumante, usada principalmente como aislante térmico”.

- **Variable dependiente:** Suelo a nivel subrasante

“La subrasante es el soporte natural, preparando y compactando, en el cual se puede construir un pavimento”.

### 2.5.1 Operacionalización de las variables

**Tabla 9:**Operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADOR	INSTRUMENTO	UNIDAD	FUENTE
Variable Independiente: Poliestireno extruido	Propiedades del polietileno extruido. Dosificación Costos	Equipo para ensayo C.B.R. Equipos de Laboratorio Software	% g/m <sup>3</sup>	Comprado de poliestireno triturado-Lima.
Variable dependiente: Suelo a nivel subrasante	Grado de conservación Mayor estabilidad de suelo			Suelo de José de Sucre –Huancán - Huancayo

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Método de la investigación**

La investigación se guiará por el método de investigación científico debido a que seguirán pasos ordenados con la finalidad de resolver el problema.

#### **3.2. Tipo de investigación**

“El tipo de investigación de la presente investigación es la aplicada, ya que hará uso de los conocimientos de las investigaciones básicas o puras para resolver casos prácticos o reales, como es el uso de poliestireno extruido (utensilios de tecnoport) para el mejoramiento de suelo a nivel subrasante”

#### **3.3. Nivel de la investigación**

El nivel utilizado es el explicativo y correlacional, porque la investigación se propone buscar la relación que existe entre el empleo de poliestireno extruido (utensilios de tecnoport ) para el mejoramiento de suelo a nivel subrasante y en una segunda instancia explicar la influencia de su uso.



### **3.4. Diseño de la investigación**

Para la presente investigación empleamos un diseño experimental, porque manipula variables independientes para ver sus efectos sobre variables dependientes ante una situación de control.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1 Población**

La población está conformada por 3 cuadras (300 m) entre las cuadras 5 y 7 del Jr. José de Sucre, Huancán - Huancayo.

#### **3.5.2 Muestra**

La muestra fue no probabilística o intencionada, ya que se tomó de acuerdo a los intereses del investigador está conformada por 3 calicatas de 1.5 m de profundidad de la cuadra 5 de prolongación José de Sucre Huancán - Huancayo.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de dato**

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

“A través de la visita a campo y la observación se definen los puntos para la evaluación y análisis de las muestras. La segunda etapa fue el muestreo de las calicatas y el traslado al laboratorio para las pruebas correspondientes y específicas que ayudaran para la elaboración de conclusiones y recomendaciones de la investigación”.

#### **3.6.2 Instrumentos de recolección de dato**

“Se emplearon para la investigación lo siguiente: herramientas de laboratorio para las pruebas de la muestra, software para el procesamiento de datos (Excel, word y demas), libros, internet, computadora, cámaras fotográficas, entre otros”.

### **3.7. Procesamiento de la información**

“Para el procesamiento de la información después de realizar los ensayos de granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad, proctor y CBR se pasó a gabinete y procesarlo en el programa Excel a partir de los cuales se realizó el análisis de los resultados según los objetivos de hipótesis de la investigación realizada”.

### **3.8. Técnicas y análisis de datos**

“Para el análisis cuantitativo se determinó en el laboratorio de mecánica y suelos la cantidad de las propiedades físico mecánicas presentes en la muestra de la población, como es el contenido de humedad, porcentajes de grava, arena y materiales finos, porcentaje de CBR; el análisis de datos se realizó con tablas comparativas con y sin adición del poliestireno extruido en el material muestreado y así llegar a las conclusiones”.

“La investigación cuantitativa es la que analiza diversos elementos que pueden ser medidos y cuantificados. Toda la información se obtiene a base de muestras de la población, y sus resultados son extrapolables a toda la población, con un determinado nivel de error y nivel de confianza”.

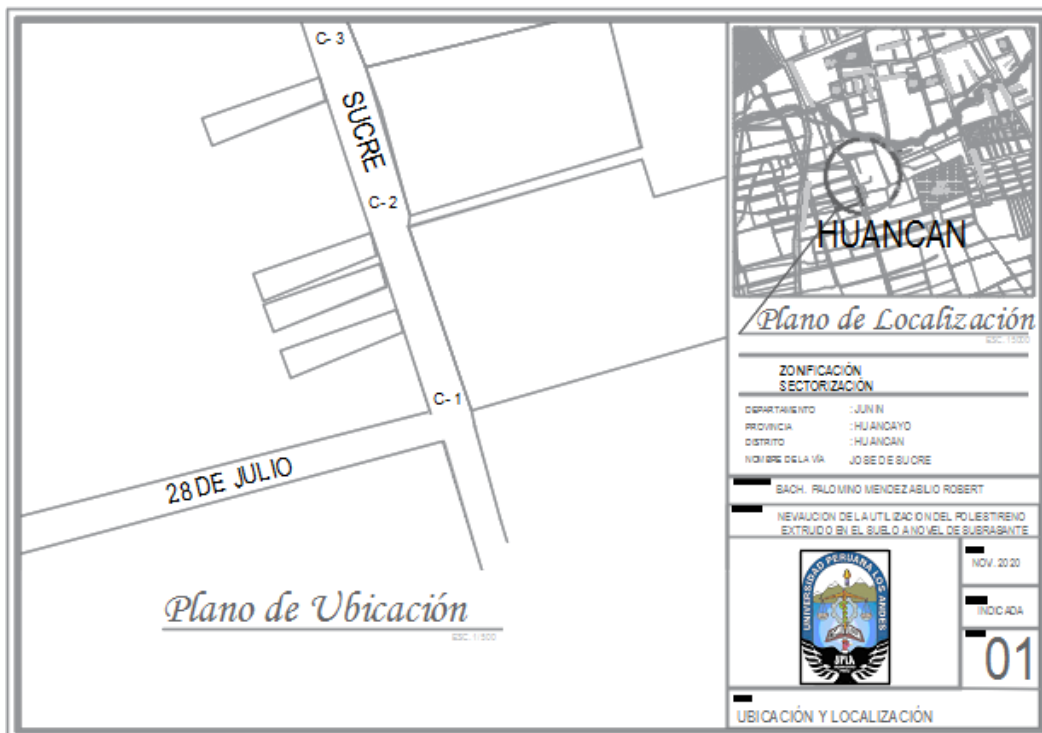
## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 Estudio del suelo del terreno en estudio**

##### **4.1.1 Registro de excavación**

Se realizaron tres (03) calicatas las cuales se muestran en las figuras 1, 2 y 3, las mismas que fueron ubicadas aleatoriamente en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán - Huancayo, con profundidades de 1.50 metros, con la finalidad definir las características de la subrasante y obtener el registro de excavación del perfil estratigráfico del suelo.



*Imagen 9: Ubicación del proyecto.*

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 10 se muestra las coordenadas de ubicación de las calicatas de donde se sacaron las muestras.

**Tabla 10:** *Coordenadas geográficas de las calicatas.*

Calicata	Prof. (m)	Coordenadas		Lado
		Norte	Este	
C-1	1.5	8660621	478363	Izquierdo
C-2	1.5	8660708	478347	Derecho
C-3	1.5	8660733	478348	Izquierdo

C-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363

0.10	LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML									E-1
0.25											E-2
0.30	ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON AMARILLO. % H=4% SIN PREBENCIA DE GRAVA.	CL-ML									E-2
0.40											E-3
0.50	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. % H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.	SC									E-3
0.60											E-4
0.70	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, % H=3%, CIMENTACION DURA.	SC									E-3
0.80											E-4
0.90											E-4
1.00											E-4
1.10											E-4
1.25											E-4
1.30											E-4
1.40											E-4
1.50											E-4

Figura 1: Registro de excavación de la calicata C-1.



Imagen 10: Vista de la calicata C-1.

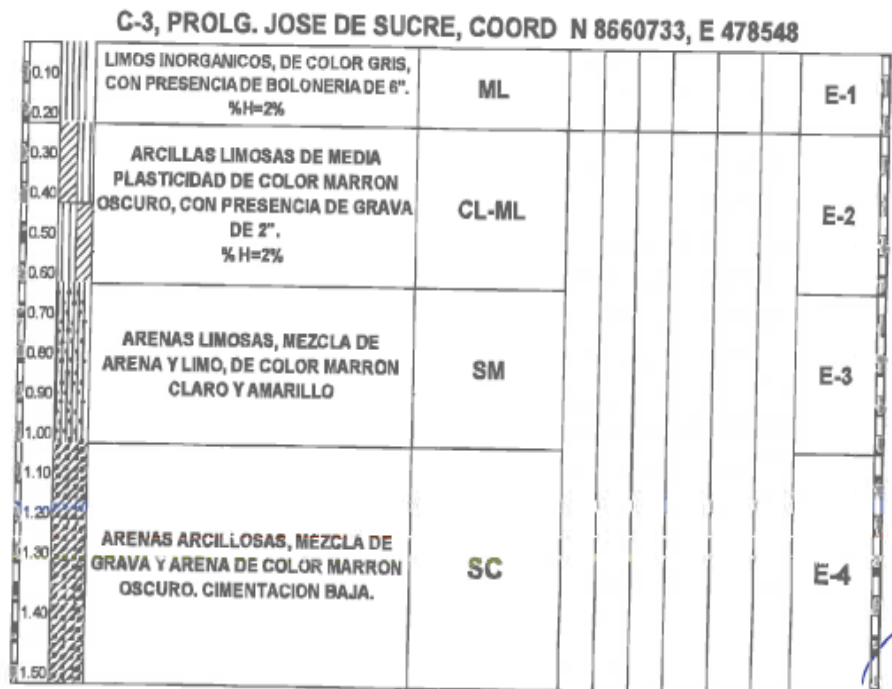
**C-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347**

0.10	LIMOS INORGANICOS DE COLOR GRIS OSCURO. %H=1%, CIMENTACION FUERTE, CON PRESENCIA DE BOLOENRIA DE 8"	ML	E-1
0.20			
0.30	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, DE COLOR MARRON CLARO. % H=3%, CIMENTACION BAJA.	SC	E-2
0.40			
0.50			
0.60	GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO. % H=3% . CIMENTACION BAJA.	GM	E-4
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
1.10			
1.20			
1.30			
1.40			
1.50			

*Figura 2: Registro de excavación de la calicata C-2.*



*Imagen 11: Vista de la calicata C-2.*



*Figura 3: Registro de excavación de la calicata C-3.*



*Imagen 12: Vista de la calicata C-3*

#### **4.1.2 Análisis granulométrico**

“Este ensayo nos sirve para poder clasificar los suelos, y poder apreciar las distribuciones granulométricas del suelo. En la tabla 9 se muestra el resumen de los ensayos para las 03 calicatas”.

“Este ensayo se realizó con el fin de clasificar el suelo, en la tabla 11 se muestran los porcentajes pasantes en las respectivas mallas para las tres muestras obtenidas”.

**Tabla 11: Resultado de Granulometría.**

Malla		% Pasante		
Tamiz	mm	C1	C2	C3
3"	76.200	100.00%	100.00%	100.00%
2 1/2"	60.350	100.00%	100.00%	100.00%
2"	50.800	100.00%	100.00%	100.00%
1 1/2"	38.100	100.00%	80.70%	100.00%
1"	25.400	100.00%	70.90%	100.00%
3/4"	19.000	97.80%	62.60%	97.50%
1/2"	12.500	95.30%	56.00%	94.70%
3/8"	9.500	93.20%	52.10%	92.30%
1/4"	6.300	89.40%	48.10%	87.90%
Nº 4	4.750	82.20%	44.70%	79.70%
Nº 10	2.000	78.30%	36.70%	75.30%
Nº 20	0.840	70.30%	28.00%	66.20%
Nº 30	0.590	65.00%	24.10%	60.20%
Nº 40	0.425	56.50%	21.20%	50.50%
Nº 60	0.250	50.90%	19.30%	44.10%
Nº 100	0.106	45.90%	17.30%	38.40%
Nº 200	0.075	39.70%	16.70%	31.40%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 12 se muestra el porcentaje de material correspondiente a grava, arena y material fino.

**Tabla 12: Contenido de porcentaje por material.**

Material	C1	C2	C3
Grava 3" - Nº 4	17,8 %	55.3 %	20.3%
Arena Nº4 - Nº 200	42.4 %	28.0 %	48.3 %
Material Finos < Nº 200	39.7 %	16.7 %	31.4 %

Fuente: Elaboración Propia



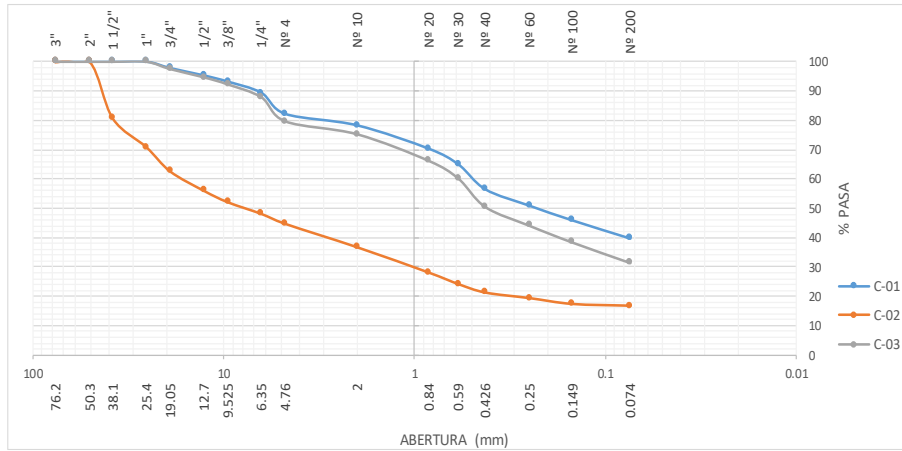


Figura 4: Curva granulométrica C-01, C-02 y C-03.

#### 4.1.3 Contenido de humedad

“El contenido de humedad nos indica si es mayor o menor del contenido óptimo para poder compactar la subrasante. Los contenidos de humedad obtenidos se muestran en la tabla 13 y las planillas de cálculo están adjuntadas en el anexo. En promedio el contenido de humedad de la subrasante es de 6.3%”.

**Tabla 13:** *Contenido de humedad.*

Calicata	W%
C1	6.1
C2	6.0
C3	6.8

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.4 Límites de consistencia y clasificación SUCS y AASHTO

“Para la clasificación SUCS se consideró la granulometría, los porcentajes pasantes la malla N°4, N°200 y las características plásticas”.

“Para la clasificación AASHTO se consideró la granulometría, los porcentajes pasantes la malla N° 10, N° 40, N° 200; las características plásticas y el índice de grupo. Para la evaluación de la calidad de un suelo como material para subrasante

de carreteras es importante conocer el índice de grupo (IG), que está en función del LL, IP y el porcentaje pasante la malla N°200. En la tabla 14 se muestra el IG entre paréntesis igual a 7 por lo que lo consideramos pobre para el suelo de la subrasante”.

**Tabla 14:** *Clasificación de suelos.*

<b>Descripción</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
Límite Líquido (LL)	15.14	24.26	19.65
Límite Plástico (LP)	8.10	21.21	9.72
Índice Plástico (IP)	7.04	3.05	9.93
Clasificación (SUCS)	SC	GM	SC
Clasificación (AASHTO)	A-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
Índice de Grupo	(0)	(0)	(0)
Descripción (SUCS)	Arena arcillosa	Grava limosa	Arena arcillosa

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.5 Ensayo Proctor

“Se determinó la relación del contenido de humedad y el peso específico seco obteniendo la curva de compactación del suelo, con el objetivo de determinar la densidad seca máxima para un contenido de humedad óptimo”

“En la tabla 15 se muestra los resultados obtenidos de los ensayos de Proctor modificado de las calicatas.”

**Tabla 15:** *Resultados del ensayo Proctor.*

<b>Calicata</b>	<b>Densidad máxima (gr/cm3)</b>	<b>Humedad óptima (%)</b>
C1	1.907	11.80
C2	2.223	10.20
C3	2.022	10.90

Fuente: Elaboración Propia

“En la figura 5, 6 y 7 se muestra la relación del contenido de humedad y la densidad seca, del ensayo Proctor con material de la subrasante”.

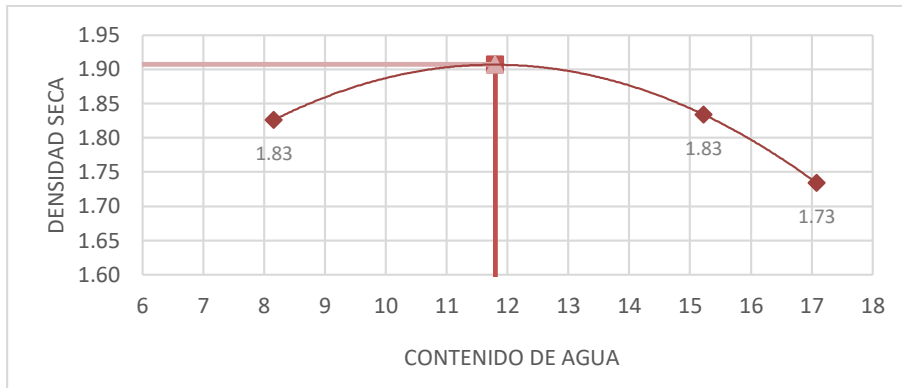


Figura 5: Curva de compactación CALICATA 1.

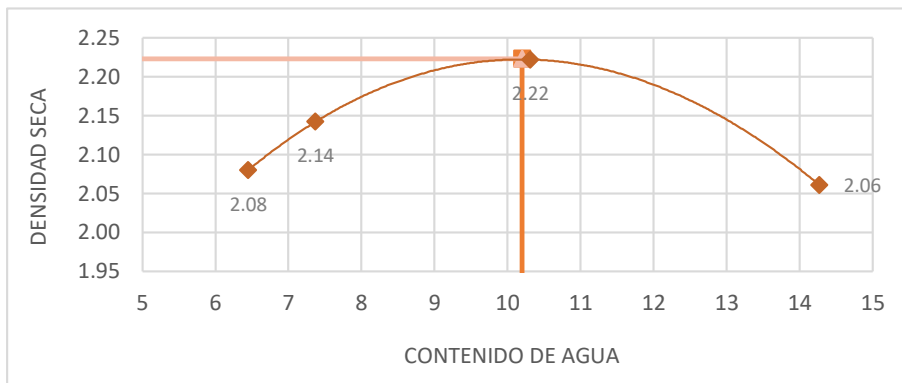


Figura 6: Curva de compactación CALICATA 2.

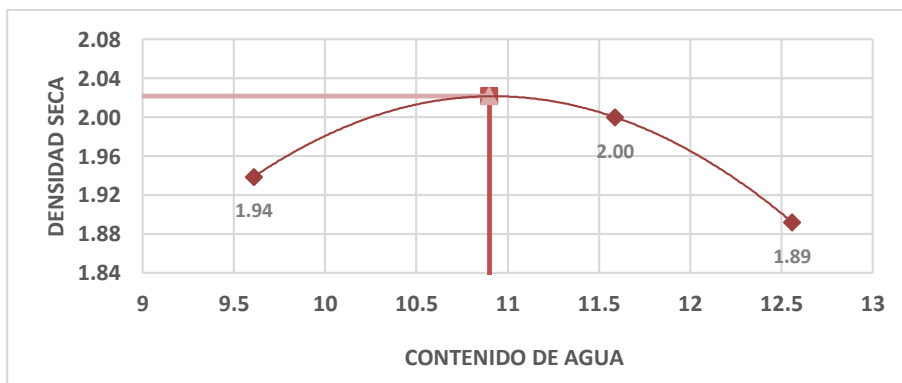


Figura 7: Curva de compactación CALICATA 3.

#### 4.1.6 Ensayo CBR

“El suelo de estudio se realizaron 03 calicatas, para poder determinar la capacidad de soporte del suelo en estudio se realizó ensayos de CBR, con tres moldes variando la energía de compactación con el número de golpes. Para la presente investigación para poder determinar el ensayo de CBR se prepararon 3 moldes con 56 golpes, 25 golpes y 10 golpes, para luego determinar el promedio”.

“En la tabla 16 se muestra los resultados del ensayo de CBR. Se determinó el porcentaje de expansión, además el valor del CBR al 100% y 95% de la DMS (densidad máxima seca) y a una penetración de 0.1”, los resultados obtenidos son importantes para poder calcular el espesor de la capa de rodadura”.

**Tabla 16: Resultados de CBR.**

Descripción	C1	C2	C3
	0.1	0.1"	0.1
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	19.90	38.65	24.37
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	19.22	32.80	20.72

“En la tabla 16 se representa el valor del CBR para las diferentes energías de compactación y su densidad seca. De donde se calculó el valor del CBR al 100% y 95% de la densidad máxima seca de las dos calicatas analizadas”.

Figuras 8, 9 y 10 determinación del CBR al 100% y 95% de la DMS.

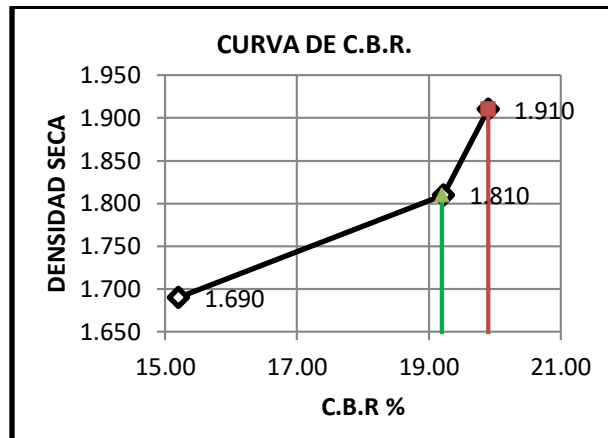


Figura 8: CBR CALICATA 1.

Fuente: Elaboración Propia

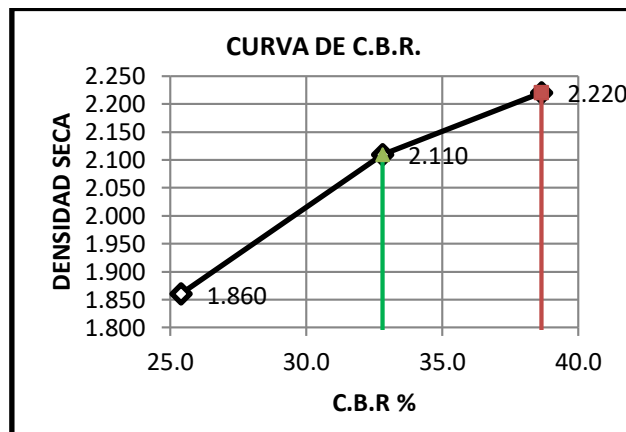


Figura 9: CBR CALICATA 2.

Fuente: Elaboración Propia

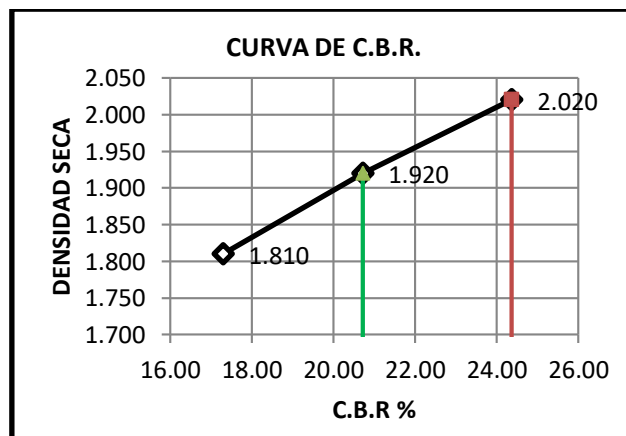


Figura 10: CBR CALICATA 3.

Fuente: Elaboración Propia

## 4.2 Dosificación óptima aplicando el poliestireno extruido

Se realizó la dosificación tomando 4 tipos de combinaciones tomando como referencia el dato patrón que va de: terreno natural, 10%, 20%, 30% de poliestireno extruido para el experimento que se hizo.

### 4.2.1. Densidad seca máxima y contenido de humedad óptimo aplicando el poliestireno extruido.

En la tabla 17, 18 y 19 se observan: “El resumen de los resultados obtenidos de la prueba del ensayo de Proctor modificado de las 04 dosificaciones con el poliestireno extruido para poder calcular la dosificación óptima para el cálculo del C.B.R”.

**Tabla 17: Resultados del ensayo Proctor Poliestireno Extruido CALICATA 1**

Ítem	Dosificación	Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)
M1	0%	1.907	11.80
M2	10%	2.115	7.55
M3	20%	2.046	10.40
M4	30%	2.026	10.10

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18: Resultados del ensayo Proctor Poliestireno Extruido CALICATA 2**

Ítem	Dosificación	Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)
M1	0%	2.223	10.20
M2	10%	2.240	11.80
M3	20%	2.163	8.70
M4	30%	2.046	9.75

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19: Resultados del ensayo Proctor Poliestireno Extruido CALICATA 3**

Ítem	Dosificación	Densidad máxima (gr/cm3)	Humedad óptima (%)
M1	0%	2.022	10.90
M2	10%	2.062	9.20
M3	20%	2.224	10.25
M4	30%	2.079	11.30

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2. C.B.R. aplicando el poliestireno extruido

En la tabla 20, 21 y 22 se observar: “El resumen de los resultados obtenidos de la prueba del ensayo de C.B.R. de las 04 combinaciones con el poliestireno extruido para poder calcular la dosificación óptima”.

**Tabla: 20 Resultados de CBR con Poliestireno Extruido CALICATA 1**

Ítem	Dosificación	Descripción	Penetración 0.1"
M1	0%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	19.22
M2	10%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	22.38
M3	20%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	26.00
M4	30%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	19.11

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21: Resultados de CBR con Poliestireno Extruido CALICATA 2**

Ítem	Dosificación	Descripción	Penetración 0.1"
M1	0%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	32.80
M2	10%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	40.20
M3	20%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	42.62
M4	30%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	33.00

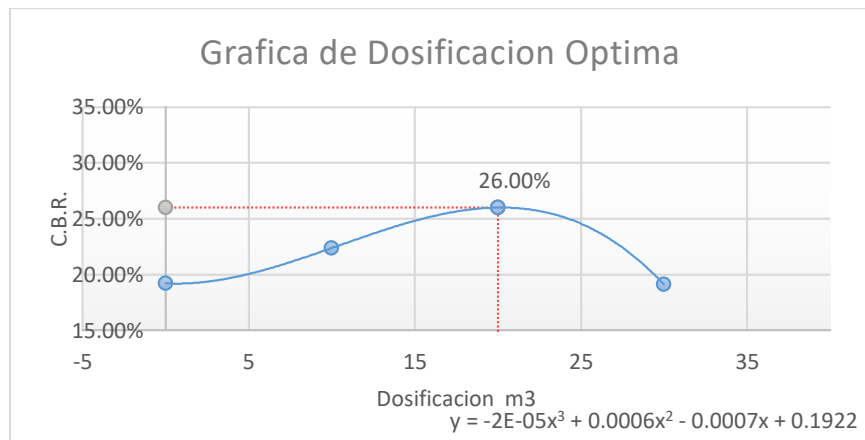
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22: Resultados de CBR con Poliéstireno Extruido CALICATA 3**

Ítem	Dosificación	Descripción	Penetración
			0.1"
M1	0%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	20.72
M2	10%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	23.05
M3	20%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	35.35
M4	30%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	20.08

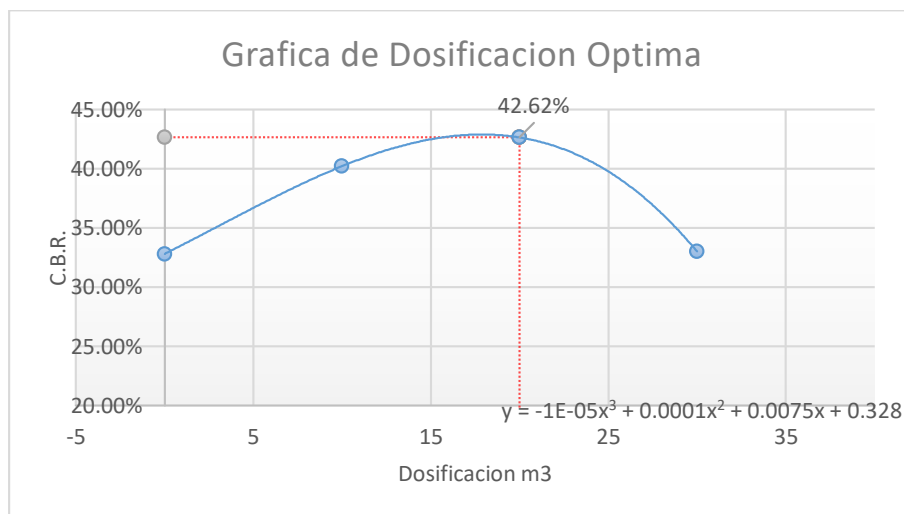
Fuente: Elaboración propia

“Se puede observar que la dosificación óptima es de 20% del poliéstireno extruido aplicado, el cual nos da el valor más alto de C.B.R.%”.



**Figura 11: Curva Proctor CALICATA 1**

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 12: Curva Proctor CALICATA 2**

Fuente: Elaboración Propia



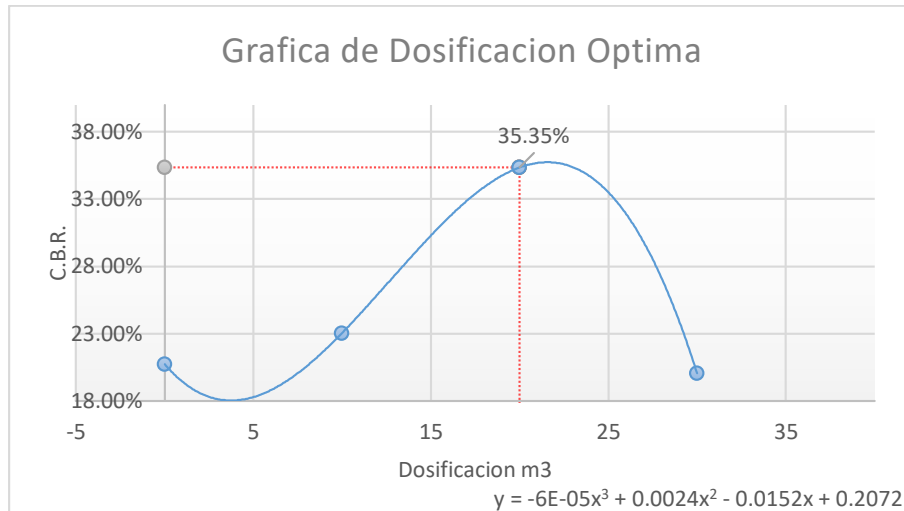


Figura 13: Curva Proctor CALICATA 3

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3 Análisis económico

El costo de la obtención del poliestireno es S/. 1.2 x kilo de manera mecánica, para el mejoramiento de la subrasante en el Jr. José de Sucre, Distrito de Huancan, Huancayo-Junín, Se necesitará aprox. 504 kg para un ancho de vía de 6 metros. Y una profundidad a mejorar 35 cm, con una dosificación de Aprox. 20% con respecto al volumen de suelo por mejorar.

En las tablas 23 y 24 se evaluó el presupuesto de con la aplicación de poliestireno extruido y sin la aplicación de poliestireno extruido para un tramo de 100 metros con un ancho de vía de 6 metros y un espesor de 0.35 metros.

**Tabla 23: Presupuesto con material de préstamo**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	CAPA DE SUBRASANTE				
01.01	MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA SUBRASANTE PUESTO EN OBRA	m3	975.00	35.00	34,125.00
01.02	CONFORMACIÓN DE CAPA DE SUBRASANTE	m3	975.00	9.98	9,730.50
	Costo Directo				<b><u>43,855.50</u></b>
SON : CURENTA Y TRES MIL OCHOCIENTO CINCUENTA Y CINCO CON 50/100 NUEVOS SOLES					

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24: Presupuesto con la aplicación de poliestireno extruido**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	CAPA DE AFIRMADO				
<b>01.01</b>	MATERIAL MEJORADO CON POLIESTIRENO EXTRUIDO A PUESTO EN OBRA	m3	975.00	20.00	19,500.00
<b>01.02</b>	CONFORMACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO	m3	975.00	9.98	9,730.50
	Costo Directo				<b><u>19,480.50</u></b>
SON : DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y 50/100 NUEVOS SOLES					

Fuente: Elaboración propia

Con el tiempo se ve el crecimiento de la contaminación en toda la ciudad de Huancayo a causa del tecnoport, donde la aplicación al mejoramiento de suelo a nivel de subrasante, sería muy beneficioso para amenguar la excesiva contaminación y al mismo tiempo el beneficio económico al mejorar los suelos de subrasante.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1 De la capacidad de soporte

A continuación, se detalla en la tabla de los valores de los C.B.R. con la aplicación del poliestireno extruido, para las 03 dosificaciones y sin la aplicación de esta.

***Tabla 25: Comparativo de Resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S.***

Ítem	Dosificación	Descripción	Penetración 0.1”		
			C-01	C-02	C-03
<b>M1</b>	0%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	19.22	32.80	20.72
<b>M2</b>	10%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	22.38	40.20	23.05
<b>M3</b>	20%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	26.00	42.62	35.35
<b>M4</b>	30%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	19.11	33.00	20.08

Fuente: Elaboración Propia

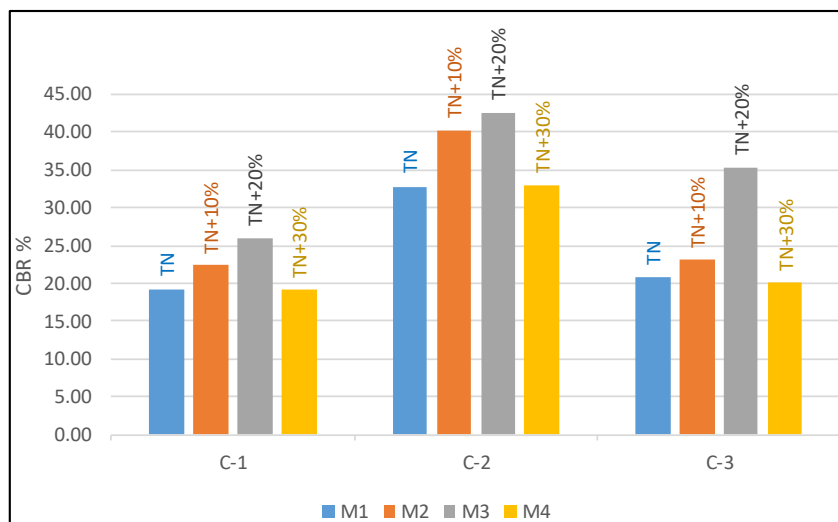


Figura 14: Comparación de C.B.R. AL 95% por cada adición de poliestireno extruido.  
Fuente: Elaboración Propia

De la figura 14 podemos apreciar que la adición de poliestireno extruido al 20% del material de subrasante obtiene un CBR mayor en comparación de las demás en las muestras de las 3 calicatas.

## 5.2 De la dosificación óptima del poliestireno extruido.

### 5.2.1 Promedio Aritmético.

En la tabla 26 se resumen el promedio aritmético de los valores del CBR, para los diferentes porcentajes de adición de poliestireno extruido.

Tabla 26: Promedio Aritmético de Resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S.

Ítem	Dosificación	Descripción	Penetración 0.1”
M1	0%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	24.25
M2	10%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	28.54
M3	20%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	34.66
M4	30%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	24.06

Fuente: Elaboración Propia

Se observa en la figura 15 que el porcentaje de C.B.R. aumenta de acuerdo al porcentaje de adición de poliestireno extruido, donde existe un punto máximo el

cual indica la dosificación de poliestireno extruido óptimo, asimismo presenta la ecuación de la curva para su respectivo calculo con un coeficiente de correlación R<sup>2</sup> igual 1.

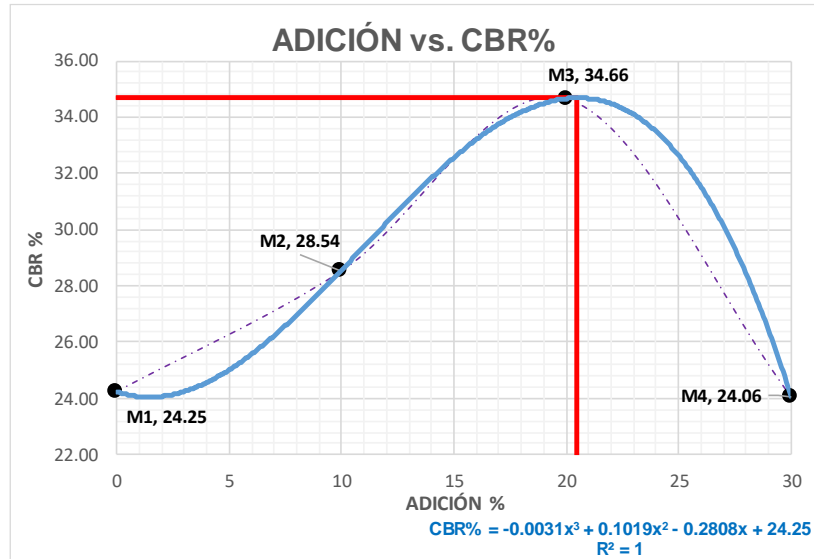


Figura 15: Dosificación óptima.  
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se observa el cálculo de la adición de Poliestireno Extruido de acuerdo a la ecuación de la figura 15, cuyo valor optimo es Poliestireno Extruido al 20.50% con el cual se obtiene un C.B.R. de 34.68% al 95% de Máxima Densidad Seca.

**Tabla 27:**  
*Porcentaje de Poliestireno Extruido Optimo*

<b>% ADICIÓN</b>	<b>% C.B.R.</b>
18.00 %	34.18 %
18.50 %	34.36 %
19.00 %	34.49 %
19.50 %	34.60 %
20.00 %	34.66 %
20.50 %	34.68 %

21.00 %	34.66 %
21.50 %	34.59 %
22.00 %	34.47 %
22.50 %	34.30 %
23.00 %	34.08 %

Fuente: Elaboración Propia

### 5.3 De la diferencia entre la dosificación óptima y sin dosificación.

**Tabla 28:** Porcentaje de diferencia como mejora de resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S.

Dosificación	Descripción	Penetración 0.1”
0%	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	24.25 %
20.50% optimo	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	34.68 %
-		-----
	<b>DIFERENCIA DE C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) DE</b>	<b>10.43 %</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla 28 muestra la diferencia de 10.43% entre C.B.R. sin y con adición de poliestireno, obteniendo una mejora respecto del C.B.R. sin adición o natural, que representa un crecimiento del 43.01%.

#### 5.3.1 De la incidencia del costo de la aplicación del poliestireno extruido

Con la adición del poliestireno extruido el presupuesto es de S/. 19,480.50y con la utilización de material de préstamo en el presupuesto es de S/.43,855.50

## CONCLUSIONES

1. La aplicación del poliestireno extruido, mejora considerablemente las propiedades físicas y mecánicas del suelo, ya que aumenta la capacidad de Soporte (CBR), la máxima densidad seca y asimismo aumenta la durabilidad y cohesión del suelo a nivel de subrasante en la prolongación José de Sucre cuadra 5, distrito de Huancán, Huancayo.
2. El poliestireno extruido influye favorablemente en el mejoramiento de la subrasante, donde se realizó ensayos a proporciones, 0%, 10%, 20% y 30 % de adición, logrando un aumento de CBR en promedio de 10.43% en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo.
3. La dosis optima de poliestireno extruido es al 20.50%, con el que se obtiene un crecimiento de la capacidad de soporte (CBR) del 30.07% respecto al (CBR) natural o sin adición en el suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo.
4. El costo del uso material de préstamo y el material propio adicionándole poliestireno extruido tienen una diferencia de costos de S/. 24,375.00 soles en el suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5, Distrito de Huancán – Huancayo.

## **RECOMENDACIONES**

1. Aplicar el poliestireno extruido para el mejoramiento de suelos a nivel de subrasante, ya que proporcionan una notable mejora en la capacidad de soporte.
2. Realizar los ensayos respectivos con la adición de poliestireno extruido y determinar la dosificación óptima de la adición en diferentes tipos de suelos y características, (Gravosos, Arenosos, Arcilloso), para determinar el grado de la efectividad de su aplicación.
3. Aplicar el poliestireno extruido como adición para reducir costos de mantenimiento a mediano y largo plazo.
4. Hacer una comparación de costos y de efectos de la aplicación del poliestireno extruido con otros insumos (cal, cemento entre otros)



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Bowles, E. (1981). Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil (2° ed.). México 8, D. F., México: McGraw Hill Interamericana
- 2) CCanto, G. (2010) Metodología de la investigación científica en ingeniería civil. Ingeniería de trasportes (3° Ed.). Perú.
- 3) Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2014). Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima, Perú.
- 4) Manual de Estabilización de Suelo tratado con Cal. Estabilización y modificación con cal. (2004). Boletín 326, National Lime Association Arlington, USA.
- 5) Menéndez, J. R. (2013). Ingeniería de Pavimentos: diseño y gestión de pavimentos (1° Ed.). Lima, Perú: imprenta ICG.
- 6) Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2013). Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima, Perú.
- 7) MTC E 107. (2000). Análisis Granulométrico de Suelos Por Tamizado (Laboratorio). Lima: ICG.
- 8) Sánchez L., F. J. (2012). Proctor vs Ramcodes. 4to Congreso venezolano del Asfalto (pág. 9). Coro: UNEFM.

- 9) MTC E 108. (2000). Método de Ensayo Para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo (Laboratorio). Lima: ICG.
- 10) MTC E 110. (2000). Determinación del Limite Liquido de Suelos (Laboratorio). Lima: ICG.
- 11) MTC E 111. (2000). Determinación del Limite plástico e Indice de Plasticidad (Laboratorio). Lima: ICG.
- 12) Zarnani, S., Bathurst J. (2007). Experimental investigation of EPS geofom seismic buffers using shaking table tests. *Geosynthetics International*, Vol. 14, No. 3, pp. 165-177
- 13) Zou, Y., Leo, C.J. (1998). Laboratory studies on the engineering properties of expanded polystyrene (EPS) material for geotechnical applications. *Proceedings: Second International Conference on Ground Improvement Techniques*, Singapore, pp. 581–588.
- 14) Amalia Delgado Rodríguez (2018) El tecnopor: la amenaza invisible <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/el-tecnopor-la-amenaza-invisible/>

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PROBLEMA	OBJETIVO	HOPÓTESIS	VARIABLES	MARCO TEÓRICO	METODOLOGIA	CONCLUSIONES
<p><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cómo repercute la utilización del poliestireno extruido en el suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 en el distrito de Huancán-Huancayo?</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p>*¿Cuánto repercute el poliestireno extruido en la capacidad de soporte del suelo a nivel subrasante?</p> <p>*¿cuál es la dosificación de poliestireno extruido como adición al suelo a nivel subrasante?</p> <p>* ¿Cuál es el costo de uso de poliestireno extruido en el suelo a nivel subrasante?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Evaluar cómo interviene el poliestireno extruido en el suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5- distrito Huancán – Huancayo.</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p>* Determinar la repercusión del poliestireno extruido en la capacidad portante del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 - distrito de Huancán – Huancayo</p> <p>* Estimar la dosificación de poliestireno extruido para mejorar el suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 – distrito de Huancán – Huancayo</p> <p>* Calcular el costo del uso de poliestireno extruido en el mejoramiento del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>El poliestireno extruido mejora notablemente el suelo nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 – distrito de Huancán – Huancayo.</p> <p><b>ESPECIFICO</b></p> <p>* El poliestireno extruido influye favorablemente en la capacidad de soporte del suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo</p> <p>* La dosificación de poliestireno extruido tiene influencia directa en la mejora del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo</p> <p>* El costo del uso de poliestireno extruido tiene incidencia en la mejora del suelo a nivel subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 - distrito de Huancán – Huancayo</p>	<p><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p>Poliestireno extruido</p> <p><b>DEPENDIENTE</b></p> <p>Suelo a nivel subrasante; La subrasante es el soporte natural, preparando y compactando, en el cual se puede construir un pavimento</p>	<p><b>ANTECEDENTES</b></p> <p><b>Erick Márquez Quintos (2013)</b> en su investigación titulada "Aligeramiento de un suelo compactado con perlas de poliestireno expandido" de la Universidad Nacional de México</p> <p><b>Leiva (2016)</b> en su investigación titulada "Utilización de bolsas de poliestireno para el mejoramiento de suelo a nivel de la subrasante en el Jr. Arequipa, progresiva KM. 0+000 – KM 0+100 del distrito de Ocatunga-Concepción</p>	<p><b>METODOLOGIA DE INVESTIGACION</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>NIVEL DE INVESTIGACION</b></p> <p>*Explicativo</p> <p>* correlacional</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACION</b></p> <p>Experimental</p> <p><b>POBLACION</b></p> <p>La población está conformada por 3 cuadras (300 m) entre las cuadras 5 y 7 del Jr. José de Sucre, Huancán – Huancayo</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>La muestra fue no probabilística o intencionada, ya que se tomó de acuerdo a los intereses del investigador está conformada por 3 calicatas de 1.5 m de profundidad de la cuadra 5 de prolongación José de Sucre Huancán – Huancayo.</p> <p><b>TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS</b></p> <p>Inspección visual Extracción del suelo con herramientas manuales</p> <p><b>TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS</b></p> <p>Proctor CBR</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>La aplicación del poliestireno extruido, mejora considerablemente las propiedades físicas y mecánicas del suelo, ya que aumenta la capacidad de Soporte (CBR), la máxima densidad seca y asimismo aumenta la durabilidad y cohesión del suelo a nivel de subrasante en la prolongación José de Sucre cuadra 5, distrito de Huancán, Huancayo</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p>*El poliestireno extruido influye favorablemente en el mejoramiento de la subrasante, donde se realizó ensayos a proporciones, 0%, 10%, 20% y 30 % de adición, logrando un aumento de CBR en promedio de 10.43% en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo</p> <p>*La dosis optima de poliestireno extruido es al 20.50%, con el que se obtiene un crecimiento de la capacidad de soporte (CBR) del 30.07% respecto al (CBR) natural o sin adición en el suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5 distrito de Huancán – Huancayo.</p> <p>*Se concluye que el costo del uso material de préstamo y el material propio adicionándole poliestireno extruido tienen una diferencia de costos de S/. 2, 145. 75 soles en el suelo a nivel de subrasante en prolongación José de Sucre cuadra 5, Distrito de Huancán – Huancayo</p>

# **ANEXOS**

## **ANEXO A – ENSAYOS DE LABORATORIO DE LAS CALICATAS**

### **CALICATA - 01**

1. A.C-01 Registro de excavación
2. A.C-01 Análisis granulométrico y límites de consistencia
3. A.C-01 Ensayo próctor modificado
4. A.C-01 Ensayo de CBR

### **CALICATA 02**

1. A.C-02 Registro de excavación
2. A.C-02 Análisis granulométrico y límites de consistencia
3. A.C-02 Ensayo próctor modificado
4. A.C-02 Ensayo de CBR

### **CALICATA 02**

1. A.C-02 Registro de excavación
2. A.C-02 Análisis granulométrico y límites de consistencia
3. A.C-02 Ensayo próctor modificado
4. A.C-02 Ensayo de CBR

## **ANEXO B – ENSAYOS DE LABORATORIO DEL MATERIAL SIN ADITIVO**

1. B.M-01 Análisis granulométrico y límites de consistencia
2. B.M-01 Ensayo próctor modificado
3. B.M-01 Ensayo de CBR

## **ANEXO C – ENSAYOS DE LABORATORIO CON ADITIVO**

### **DOSIFICACIÓN 01**

1. D.M-01 Ensayo próctor modificado
2. D.M-01 Ensayo de CBR

### **DOSIFICACIÓN 02**

1. D.M-02 Ensayo próctor modificado
2. D.M-02 Ensayo de CBR

### **DOSIFICACIÓN 03**

1. D.M-03 Ensayo próctor modificado
2. D.M-03 Ensayo de CBR

### **DOSIFICACIÓN 04**

1. D.M-03 Ensayo próctor modificado
2. D.M-03 Ensayo de CBR

## **ANEXO D – ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO**

## **ANEXO E – PLANO**

## **ANEXO F – PANEL FOTOGRÁFICO**

**ANEXO A – ENSAYOS DE LABORATORIO DE LAS CALICATAS**



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

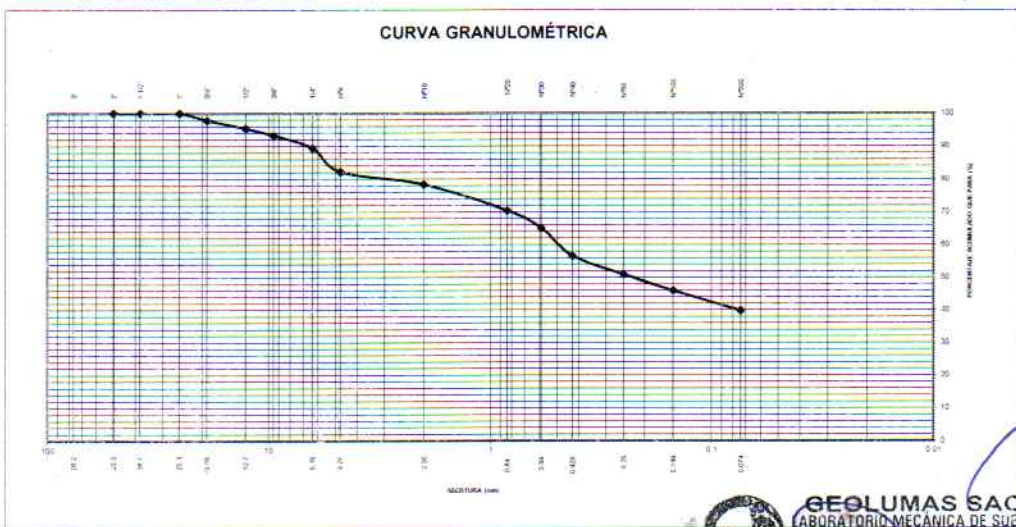
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% )	
		Parcial Retenido	Acumulado Rete Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	100.0
1"	25.400	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.5	95.3
3/8"	9.525	2.1	93.2
1/4"	6.350	3.9	89.4
Nº4	4.760	7.2	82.2
Nº10	2.000	3.9	78.3
Nº20	0.840	8.0	70.3
Nº30	0.590	5.3	65.0
Nº40	0.426	8.5	56.5
Nº60	0.250	5.7	50.9
Nº100	0.149	5.0	45.9
Nº200	0.074	6.2	39.7
- Nº200		39.7	

% grava	: 17.8
% arena	: 42.4
% finos	: 39.7

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 15.14
LIMITE PLASTICO (%)	: 7.04
INDICE PLASTICO (%)	: 8.10

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.2%**



GEOLUMAS SAC  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

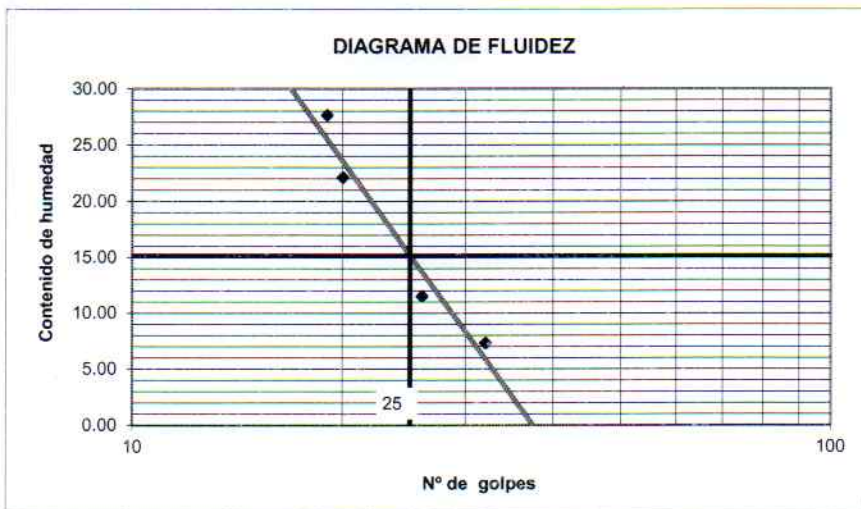
PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	25	34	37	45	36	34
N° de golpes			32	26	20	19
Tara + suelo humedo (gr)	28.8	28.8	23.4	26.9	21.4	27.2
Tara + suelo seco (gr)	28.3	28.3	22.3	24.9	18.9	23.0
Peso del agua (gr)	0.5	0.5	1.1	2.0	2.5	4.2
Peso de tara (gr)	21.2	21.2	7.2	7.5	7.6	7.8
Peso suelo seco (gr)	7.1	7.1	15.1	17.4	11.3	15.2
Contenido de humedad(%)	7.04	7.04	7.28	11.49	22.12	27.63

L Líquido 15.14  
 L Plástico 7.04  
 I Plástico 8.10



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### “EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN –HUANCAYO”

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-1**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
				0.075	4.750							
				<	mm	mm	LL	LP	H.N.	N° DE		
			AASHTO	0.075	a	a						MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%			
						mm	mm					
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML									E-1
0.25		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLRO MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.	CL-ML									E-2
0.30												
0.40		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.	SC									E-3
0.50												
0.60		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, %H=3%, CIMENTACION DURA.	SC									E-4
0.70												
0.80												
0.90												
1.00												
1.10												
1.25												
1.30												
1.40												
1.50												

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

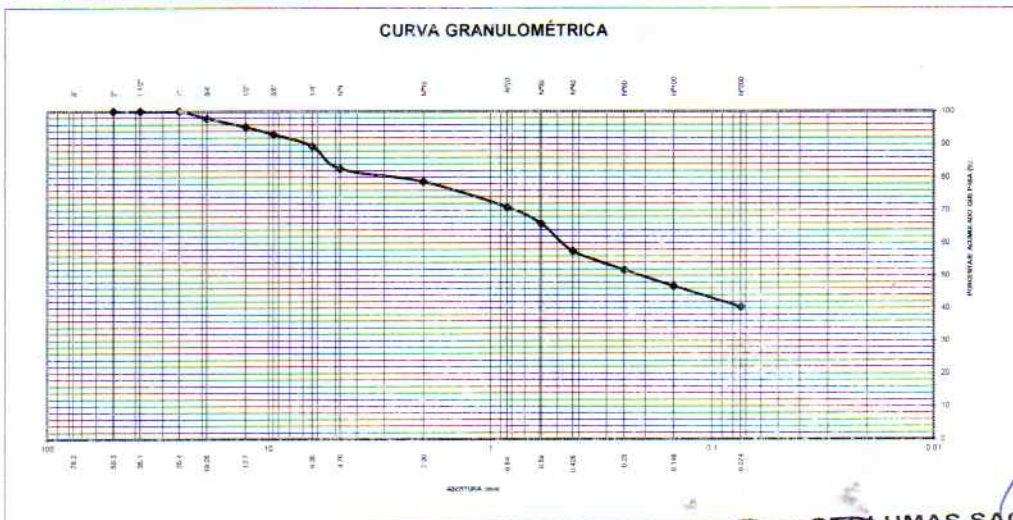
Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Rete	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.6	4.8	95.2
3/8"	9.525	2.3	7.0	93.0
1/4"	6.350	3.6	10.6	89.4
Nº4	4.760	6.9	17.5	82.5
Nº10	2.000	4.0	21.4	78.6
Nº20	0.840	7.8	29.2	70.8
Nº30	0.590	5.0	34.2	65.8
Nº40	0.426	8.3	42.5	57.5
Nº60	0.250	5.8	48.3	51.7
Nº100	0.149	5.1	53.3	46.7
Nº200	0.074	6.4	59.7	40.3
- Nº200				40.3

% grava	: 17.5
% arena	: 42.2
% finos	: 40.3

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 15.70
LIMITE PLASTICO (%)	: 7.25
INDICE PLASTICO (%)	: 8.46

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.1%**

CURVA GRANULOMÉTRICA



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

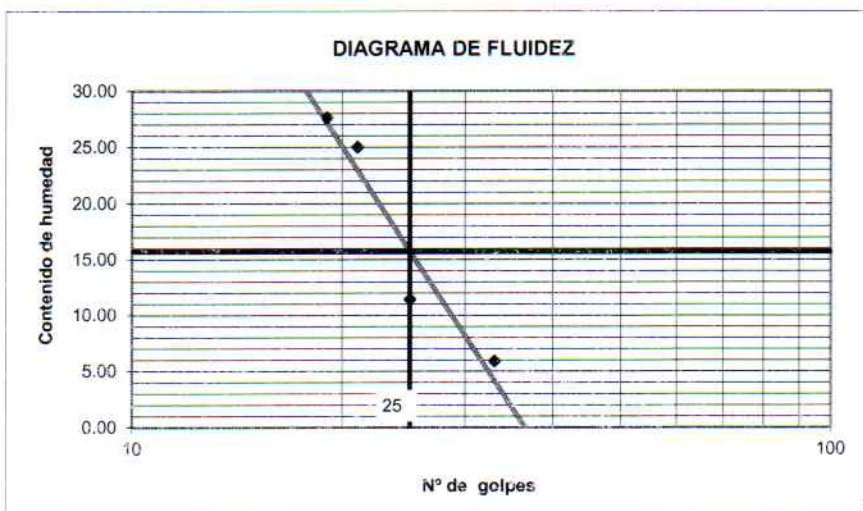
PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 rnts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	10	12	12	15	18	19
N° de golpes			33	25	21	19
Tara + suelo humedo (gr)	28.7	28.7	23.3	26.7	21.5	27.1
Tara + suelo seco (gr)	28.2	28.2	22.4	24.7	18.7	22.9
Peso del agua (gr)	0.5	0.5	0.9	2.0	2.8	4.2
Peso de tara (gr)	21.3	21.3	7.1	7.2	7.5	7.7
Peso suelo seco (gr)	6.9	6.9	15.3	17.5	11.2	15.2
Contenido de humedad(%)	7.25	7.25	5.88	11.43	25.00	27.63

L Líquido 15.70  
 L Plástico 7.25  
 I Plástico 8.46



NOTA



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROYECTO:

### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-2**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	LL	LP	H.N.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	a	a					MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%		
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML								E-1
0.25		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.	CL-ML								E-2
0.30											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.	SC								E-3
0.80											
0.90											
1.00											
1.10											
1.25											
1.30		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, %H=3%, CIMENTACION DURA.									E-4
1.40											
1.50											
		NO DETERMINADO									

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

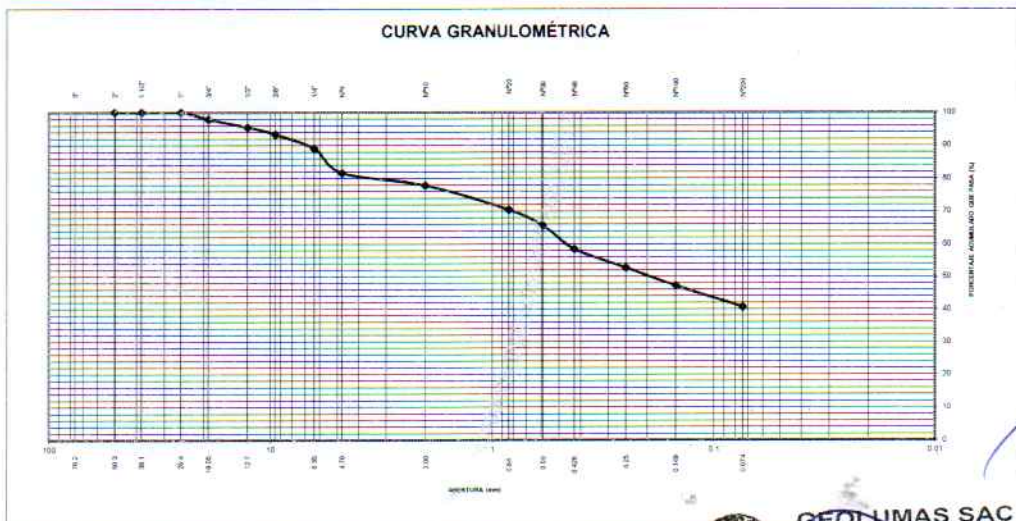
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)	
		(%) Parcial Retenido	(%) Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	100.0
1"	25.400	-	100.0
3/4"	19.050	2.1	97.9
1/2"	12.700	2.4	95.5
3/8"	9.525	2.2	93.3
1/4"	6.350	4.4	89.0
Nº4	4.760	7.4	81.6
Nº10	2.000	3.8	77.8
Nº20	0.840	7.4	70.4
Nº30	0.590	4.8	65.6
Nº40	0.426	7.2	58.4
Nº60	0.250	5.7	52.7
Nº100	0.149	5.5	47.2
Nº200	0.074	6.6	40.6
- Nº200		40.6	

% grava	: 18.4
% arena	: 41.0
% finos	: 40.6

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 16.15
LIMITE PLASTICO (%)	: 7.14
INDICE PLASTICO (%)	: 9.01

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.8%**



**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

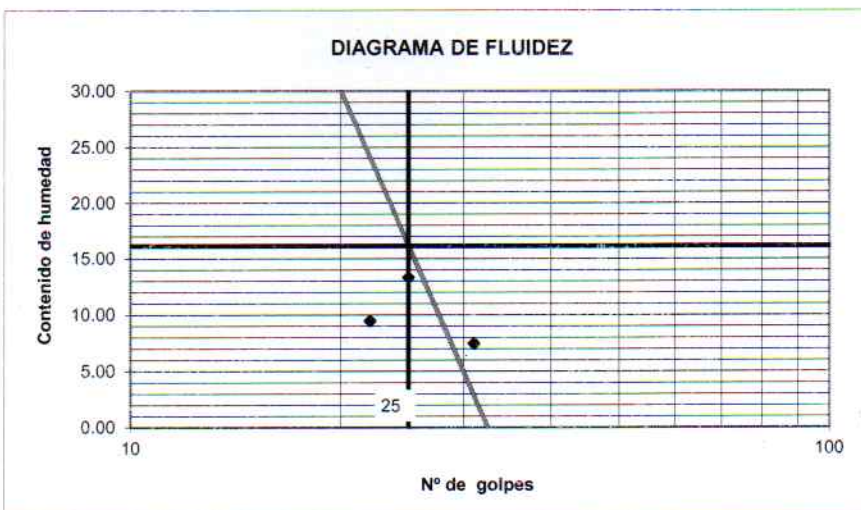
PROG : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

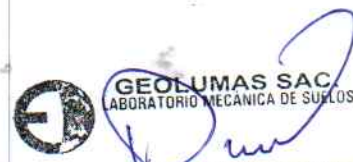
### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	1	3	4	5	7	9
N° de golpes			31	25	22	20
Tara + suelo humedo (gr)	28.5	28.5	23.1	26.8	21.3	26.9
Tara + suelo seco (gr)	28.0	28.0	22.0	24.5	20.1	21.2
Peso del agua (gr)	0.5	0.5	1.1	2.3	1.2	5.7
Peso de tara (gr)	21.0	21.0	7.2	7.2	7.4	7.9
Peso suelo seco (gr)	7.0	7.0	14.8	17.3	12.7	13.3
Contenido de humedad(%)	7.14	7.14	7.43	13.29	9.45	42.86

L Líquido 16.15  
 L Plástico 7.14  
 I Plástico 9.01



NOTA



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**“EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN –HUANCAYO”**

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-3**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica: forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
				0.075	4.750							
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.N.	Nº DE		
			AASHTO	0.075	a	a						MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%			
						mm	mm					
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML									E-1
0.25												
0.30		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLRO MARRON AMARILLO.	CL-ML									E-2
0.40		%H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.										
0.50												
0.60												
0.70		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO.	SC									E-3
0.80		%H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.										
0.90												
1.00												
1.10												
1.25												
1.30		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS,										E-4
1.40		%H=3%, CIMENTACION DURA.										
1.50												

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

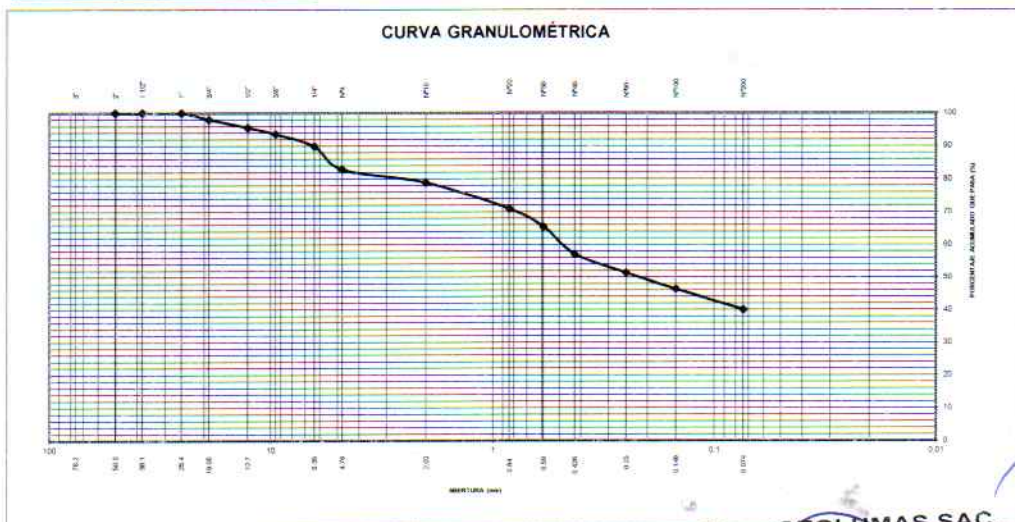
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.0	2.0	98.0
1/2"	12.700	2.4	4.5	95.5
3/8"	9.525	2.0	6.5	93.5
1/4"	6.350	3.7	10.2	89.8
Nº4	4.760	7.0	17.2	82.8
Nº10	2.000	4.0	21.2	78.8
Nº20	0.840	8.0	29.2	70.8
Nº30	0.590	5.4	34.6	65.4
Nº40	0.426	8.4	43.0	57.0
Nº60	0.250	5.7	48.7	51.3
Nº100	0.149	5.0	53.7	46.3
Nº200	0.074	6.3	60.0	40.0
- Nº200			40.0	

% grava	: 17.2
% arena	: 42.8
% finos	: 40.0

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 14.52
LIMITE PLASTICO (%)	: 6.67
INDICE PLASTICO (%)	: 7.85

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.5%**



GEOLUMAS SAC. LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

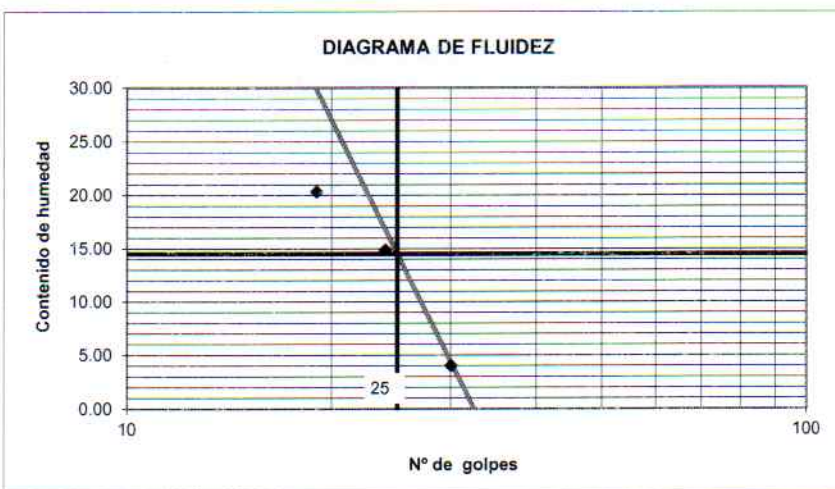
PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	1	2	3	4	5	6
N° de golpes			30	24	19	20
Tara + suelo humedo (gr)	28.3	28.3	23.1	27.0	21.3	27.5
Tara + suelo seco (gr)	27.9	27.9	22.5	24.5	19.0	22.0
Peso del agua (gr)	0.4	0.4	0.6	2.5	2.3	5.5
Peso de tara (gr)	21.9	21.9	7.5	7.7	7.7	7.8
Peso suelo seco (gr)	6.0	6.0	15.0	16.8	11.3	14.2
Contenido de humedad(%)	6.67	6.67	4.00	14.88	20.35	38.73

L Líquido 14.52  
 L Plástico 6.67  
 I Plástico 7.85



NOTA



GEOLUMAS SAC. LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-4**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA : C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA: M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.N.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	a	a					MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%		
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML								E-1
0.25											
0.30		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLRO MARRON AMARILLO.	CL-ML								E-2
0.40		%H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.									
0.50											
0.60											
0.70		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO.	SC								E-3
0.80		%H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.									
0.90											
1.00											
1.10											
1.25											
1.30		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS,									E-4
1.40		%H=3%, CIMENTACION DURA.									
1.50											

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

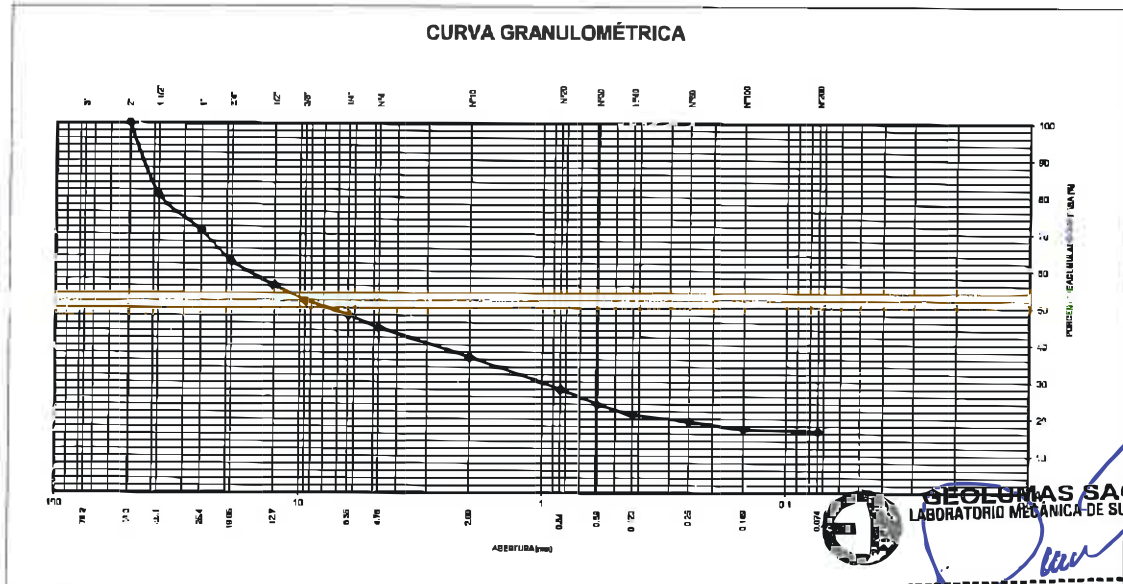
### ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	19.3	19.3	80.7
1"	25.400	9.7	29.1	70.9
3/4"	19.050	8.4	37.4	62.6
1/2"	12.700	6.6	44.0	56.0
3/8"	9.525	3.9	47.9	52.1
1/4"	6.350	4.0	51.9	48.1
Nº4	4.760	3.4	55.3	44.7
Nº10	2.000	8.0	63.3	36.7
Nº20	0.840	8.7	72.0	28.0
Nº30	0.590	3.9	75.9	24.1
Nº40	0.426	2.9	78.8	21.2
Nº60	0.250	1.9	80.7	19.3
Nº100	0.149	2.0	82.7	17.3
Nº200	0.074	0.6	83.3	16.7
- Nº200		16.7		

% grava	: 55.3
% arena	: 28.0
% finos	: 16.7

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 22.05
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 20.91
INDICE PLÁSTICO (%)	: 1.14

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.0%**



GEOLUMAS SAC  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145410  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

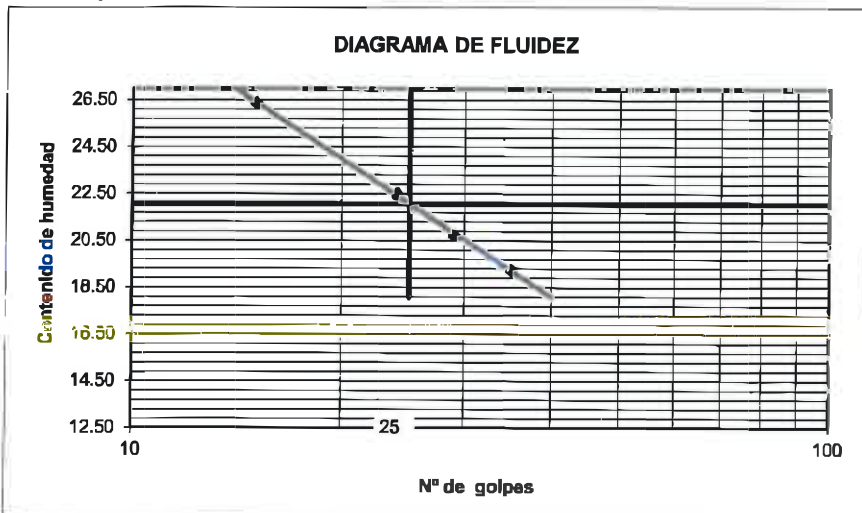
PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	2	3	4	5	8	7
N° de golpes			29	35	15	24
Tara + suelo humedo (gr)	38.8	38.8	20.6	18.4	19.9	19.7
Tara + suelo seco (gr)	35.8	35.8	18.5	16.6	17.0	17.4
Peso del agua (gr)	2.8	2.8	2.1	1.8	2.9	2.3
Peso de tara (gr)	22.6	22.6	8.5	7.5	6.0	7.3
Peso suelo seco (gr)	13.2	13.2	10.0	9.1	11.0	10.1
Contenido de humedad (%)	20.91	20.91	20.70	19.23	26.36	22.48

L Líquido 22.05  
 L Plástico 20.91  
 I Plástico 1.14



NOTA



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO, CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

## "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2010

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-1**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-2, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA:

**M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	L.L.	LP.	H.N.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	a	a					MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%		
						mm	mm				

0.05	GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO.	GM	M-1
0.10			
0.20			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
1.10			
1.20			
1.30			
1.40			
1.50			

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

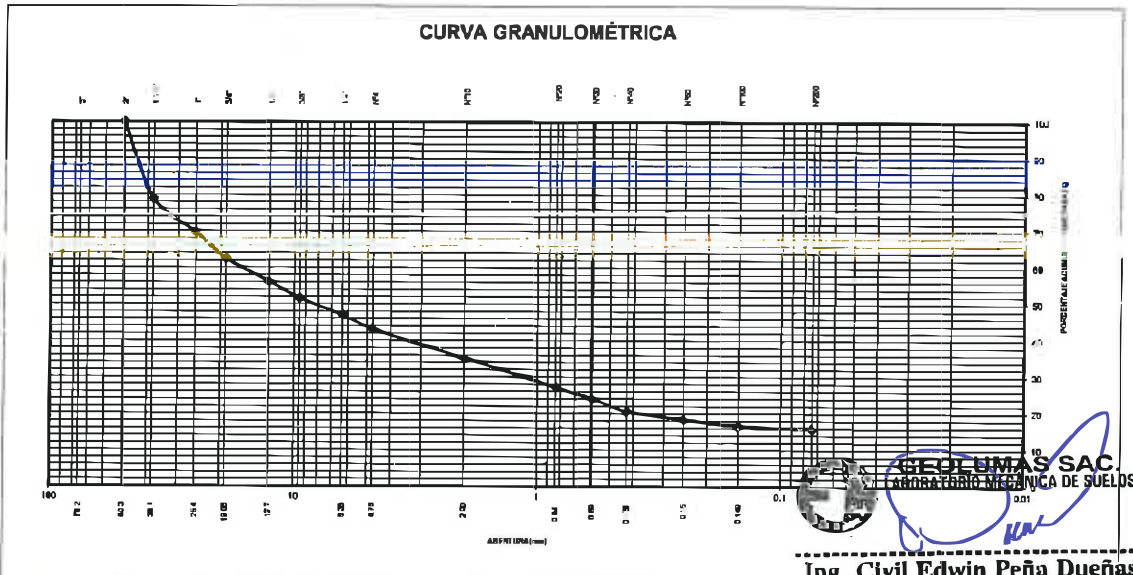
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)		
		(%) Parcial Retenido	Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	21.1	21.1	78.9
1"	25.400	9.3	30.4	69.6
3/4"	19.050	7.1	37.6	62.4
1/2"	12.700	6.3	43.9	56.1
3/8"	9.525	4.5	48.5	51.5
1/4"	6.350	4.7	53.1	46.9
Nº4	4.760	3.8	56.9	43.1
Nº10	2.000	7.9	64.9	35.1
Nº20	0.840	7.9	72.8	27.2
Nº30	0.590	3.2	76.0	24.0
Nº40	0.426	3.5	79.4	20.6
Nº60	0.250	2.1	81.6	18.4
Nº100	0.149	1.8	83.4	16.6
Nº200	0.074	0.8	84.2	15.8
- Nº200		15.8		

% grava	: 56.9
% arena	: 27.3
% finos	: 15.8

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 23.01
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 20.44
INDICE PLÁSTICO (%)	: 2.57

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.3%**



Ing. Civil **Edwin Peña Dueñas**  
 ASesor TÉCNICO - CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



**SOLICITANTE :** Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

**PROYECTO :** "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

**UBICACIÓN :** PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

**FECHA :** SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Calicata :** C-2, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Muestra :** M-2

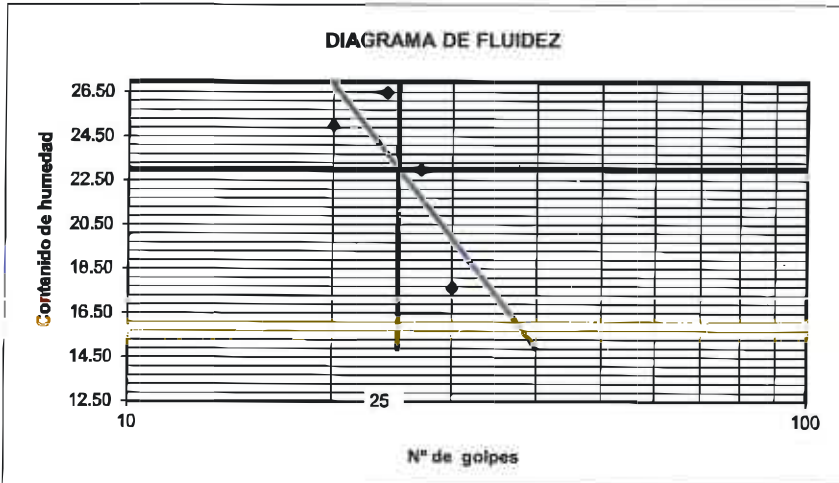
**PROG :** 1.50 mts

**Prof. (m) :** M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	17	19	20	21	22	24
N° de golpes			30	27	24	20
Tara + suelo humedo (gr)	38.5	38.5	20.0	16.5	19.7	19.9
Tara + suelo seco (gr)	35.7	35.7	18.2	16.5	17.0	17.4
Peso del agua (gr)	2.8	2.8	1.8	2.0	2.7	2.5
Peso de tara (gr)	22.0	22.0	8.0	7.8	6.9	7.4
Peso suelo seco (gr)	13.7	13.7	10.2	8.7	10.2	10.0
Contenido de humedad(%)	20.44	20.44	17.85	22.90	26.47	25.00

L Líquido 23.01  
 L Plástico 20.44  
 I Plástico 2.57



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

*Edwin Peña Dueñas*

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





### PERFIL ESTRATIGRAFICO

#### “EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO”

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACION:

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-2**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-2, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otras: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
				0.075	4.750							
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	M.N.	Nº DE		
			AASHTO	0.075	a	a						MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%			
						mm	mm					
0.05												
0.10												
0.20												
0.40												
0.50												
0.60												
0.70												
0.80												
0.90												
1.00												
1.10												
1.20												
1.30												
1.40												
1.50												
NO DETERMINADO												

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

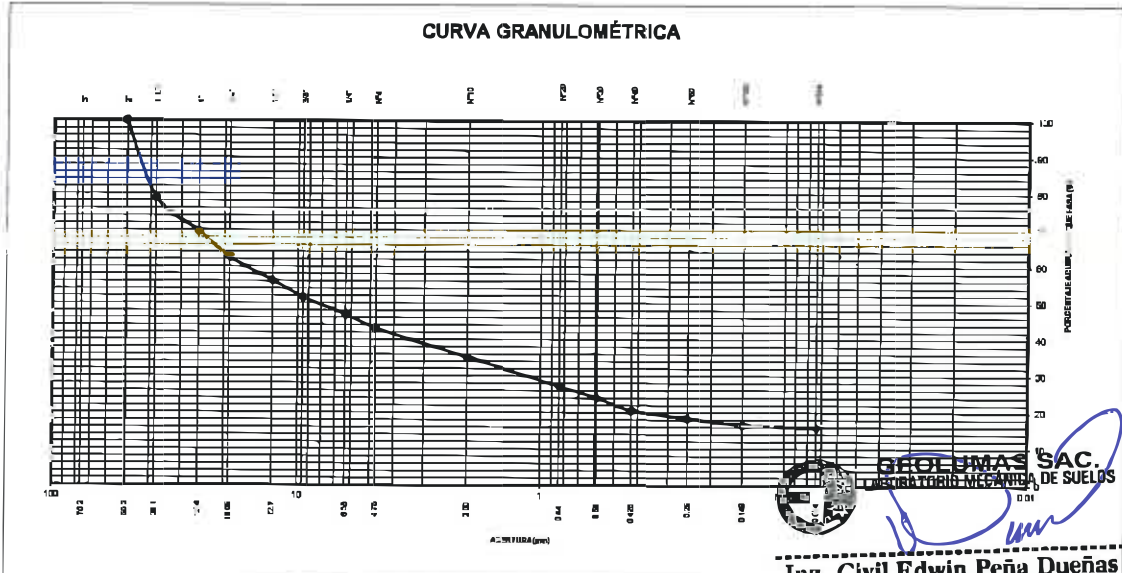
### ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%)	
		Parcial Retenido	Acumulado Rete Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	21.1	78.9
1"	25.400	9.3	69.6
3/4"	19.050	7.1	62.4
1/2"	12.700	6.3	56.1
3/8"	9.525	4.5	51.5
1/4"	6.350	4.7	46.9
Nº4	4.760	3.8	43.1
Nº10	2.000	7.9	35.1
Nº20	0.840	7.9	27.2
Nº30	0.590	3.2	24.0
Nº40	0.426	3.5	20.6
Nº60	0.250	2.1	18.4
Nº100	0.149	1.8	16.6
Nº200	0.074	0.8	15.8
- Nº200		15.8	

% grava	: 56.9
% arena	: 27.3
% finos	: 15.8

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 24.26
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 21.21
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: 3.05

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.9%**



**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO - CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



**SOLICITANTE :** Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

**PROYECTO :** "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

**UBICACIÓN :** PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

**FECHA :** SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Calicata :** C-2, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Muestra :** M-3

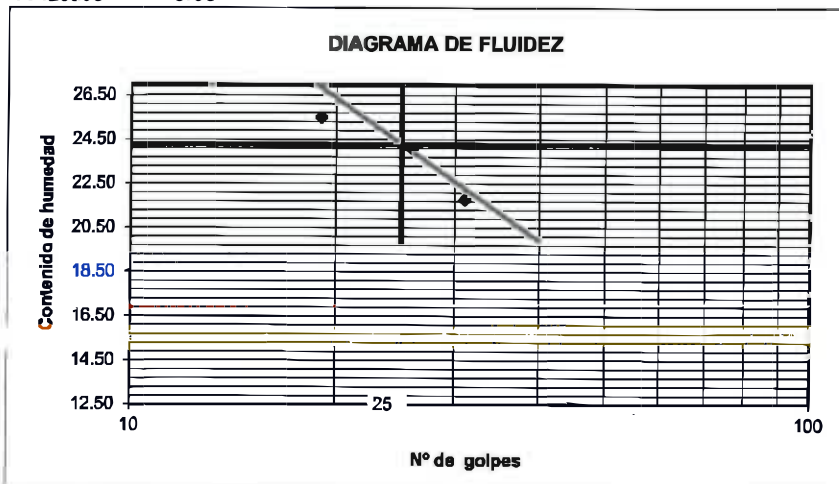
**PROG :** 1.50 mts

**Prof. (m) :** M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	3	4	7	9	10	11
N° de golpes			31	28	21	19
Tara + suelo húmedo (gr)	38.0	38.0	20.3	18.7	19.9	20.1
Tara + suelo seco (gr)	35.2	35.2	18.1	16.6	17.1	17.5
Peso de agua (gr)	2.8	2.8	2.2	2.1	2.8	2.6
Peso de tara (gr)	22.0	22.0	8.0	7.9	6.9	7.3
Peso suelo seco (gr)	19.2	19.2	10.1	8.7	10.2	10.2
Contenido de humedad(%)	21.21	21.21	21.78	24.14	27.45	25.49

L Líquido 24.26  
 L Plástico 21.21  
 I Plástico 3.05



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

*Edwin Peña Dueñas*

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
 ASESOR TECNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mb

MUESTRA:

**M-3**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-2, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de bolacas / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
			0.075	4.75						
			<	mm	mm	L.L.	LP.	H.M.	Nº DE MUESTRA	
		AASHTO	0.075	mm	mm	%	%	%		
			mm	4.75	75	%	%	%		
					mm	mm				
0.05	GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO.	GM								M-3
0.10										
0.20										
0.40										
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										
NO DETERMINADO										

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
ASESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

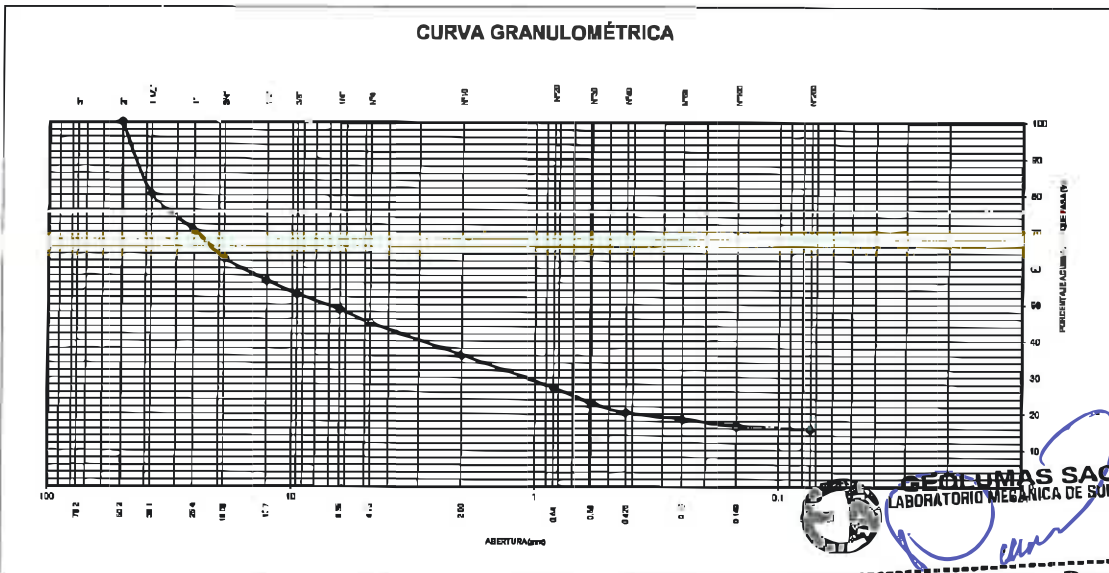
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)		
		(%) Parcial Retenido	Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	19.7	19.7	80.3
1"	25.400	10.0	29.7	70.3
3/4"	19.050	7.7	37.4	62.6
1/2"	12.700	6.1	43.4	56.6
3/8"	9.525	3.7	47.1	52.9
1/4"	6.350	4.2	51.4	48.6
Nº4	4.760	3.7	55.1	44.9
Nº10	2.000	8.8	63.8	36.2
Nº20	0.840	9.0	72.8	27.2
Nº30	0.590	4.2	77.1	22.9
Nº40	0.426	2.6	79.7	20.3
Nº60	0.250	1.7	81.4	18.6
Nº100	0.149	1.8	83.2	16.8
Nº200	0.074	1.1	84.3	15.7
- Nº200		15.7		

% grava	: 55.1
% arena	: 29.2
% finos	: 15.7

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 21.94
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 20.91
INDICE PLÁSTICO (%)	: 1.03

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.2%**





SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

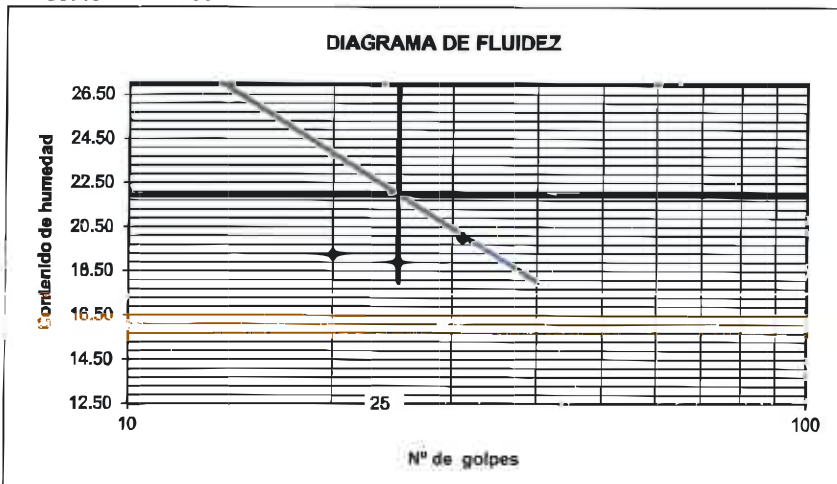
PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	2	8	10	11	12	16
N° de golpes			31	25	22	20
Tara + suelo humedo (gr)	38.6	38.6	20.0	18.0	19.7	19.5
Tara + suelo seco (gr)	35.8	35.8	18.0	16.3	16.5	17.5
Peso del agua (gr)	2.8	2.8	2.0	1.7	3.2	2.0
Peso de tara (gr)	22.8	22.8	8.0	7.3	6.1	7.1
Peso suelo seco (g.)	13.2	13.2	10.0	9.0	10.4	10.4
Contenido de humedad(%)	20.91	20.91	20.00	18.89	30.77	19.23

L Líquido 21.94  
 L Plástico 20.91  
 I Plástico 1.03



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

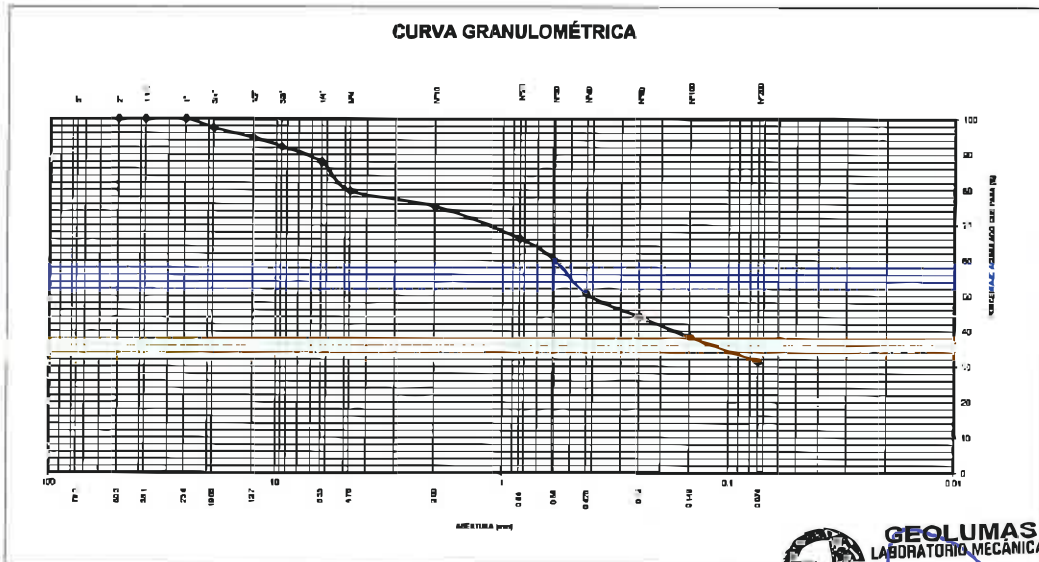
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.5	2.5	97.5
1/2"	12.700	2.9	5.3	94.7
3/8"	9.525	2.4	7.7	92.3
1/4"	6.350	4.4	12.1	87.9
Nº4	4.760	8.2	20.3	79.7
Nº10	2.000	4.4	24.7	75.3
Nº20	0.840	9.1	33.8	66.2
Nº30	0.590	6.0	39.8	60.2
Nº40	0.426	9.7	49.5	50.5
Nº60	0.250	6.4	55.9	44.1
Nº100	0.149	5.6	61.6	38.4
Nº200	0.074	7.1	68.6	31.4
- Nº200		31.4		

% grava	: 20.3
% arena	: 48.3
% finos	: 31.4

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 10.73
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 3.51
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: 7.22

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.8%**



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA





SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

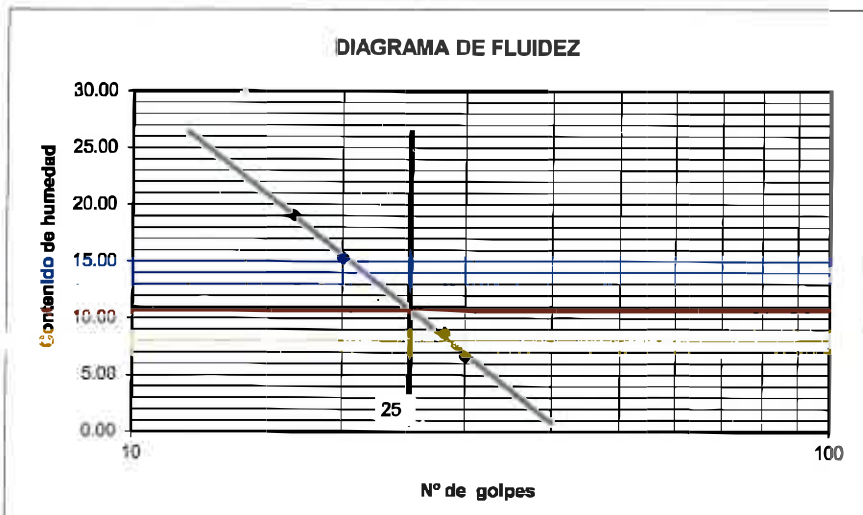
PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	1	2	3	4	5	6
N° de golpes			30	28	20	17
Tara + suelo humedo (gr)	26.4	28.4	23.8	25.4	20.7	26.8
Tara + suelo seco (gr)	26.2	28.2	22.7	24.6	19.8	23.6
Peso del agua (gr)	0.2	0.2	1.1	1.8	1.9	3.2
Peso de tara (gr)	22.5	22.5	6.1	6.6	6.4	6.8
Peso suelo seco (gr)	5.7	5.7	16.6	18.2	12.4	16.8
Contenido de humedad (%)	3.51	3.51	6.63	8.81	15.32	19.05

L Líquido 10.73  
 L Plástico 3.51  
 I Plástico 7.22



NOTA



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-1**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

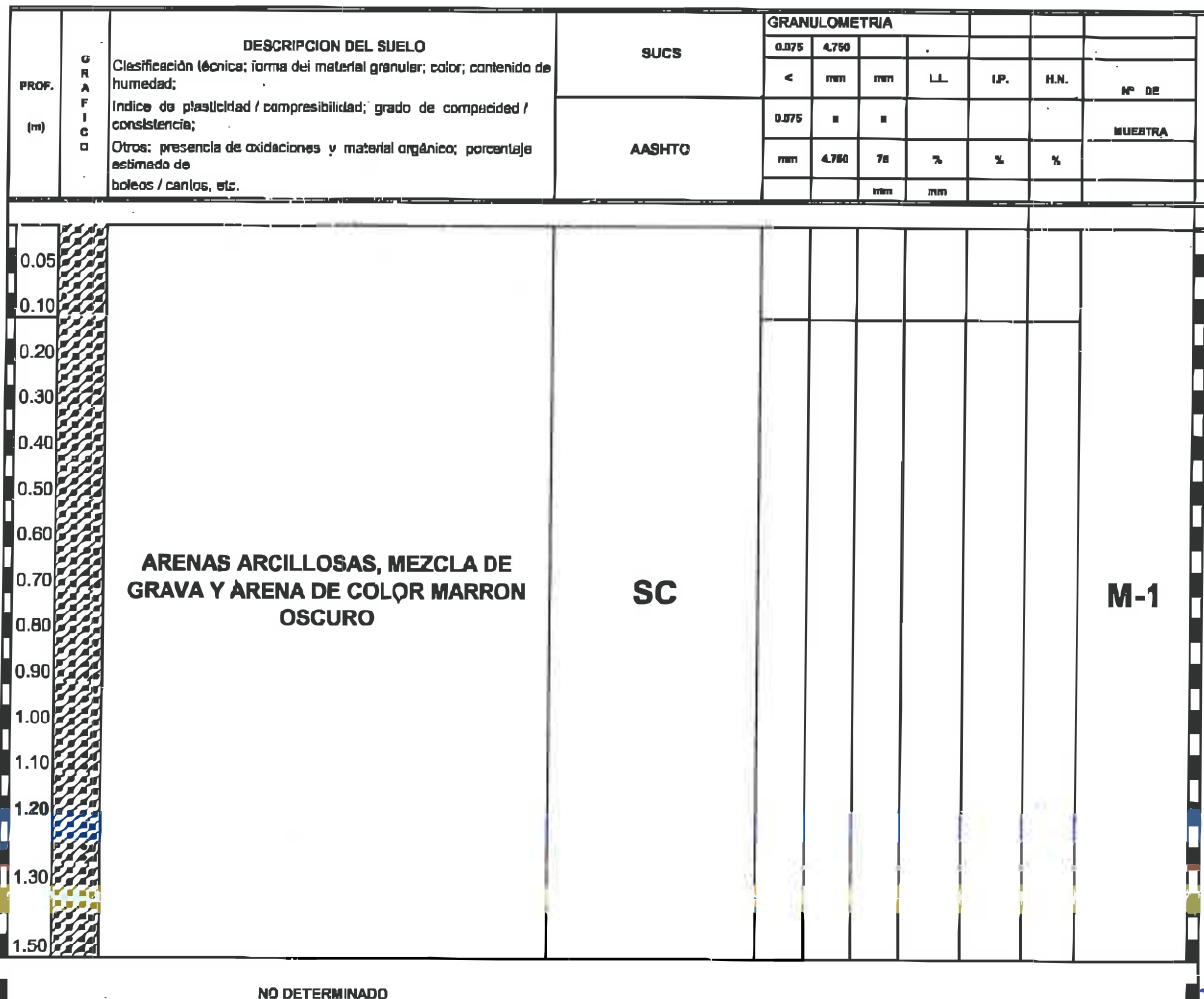
: N.P

CALICATA :

**C-3, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA:

**M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL**



OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

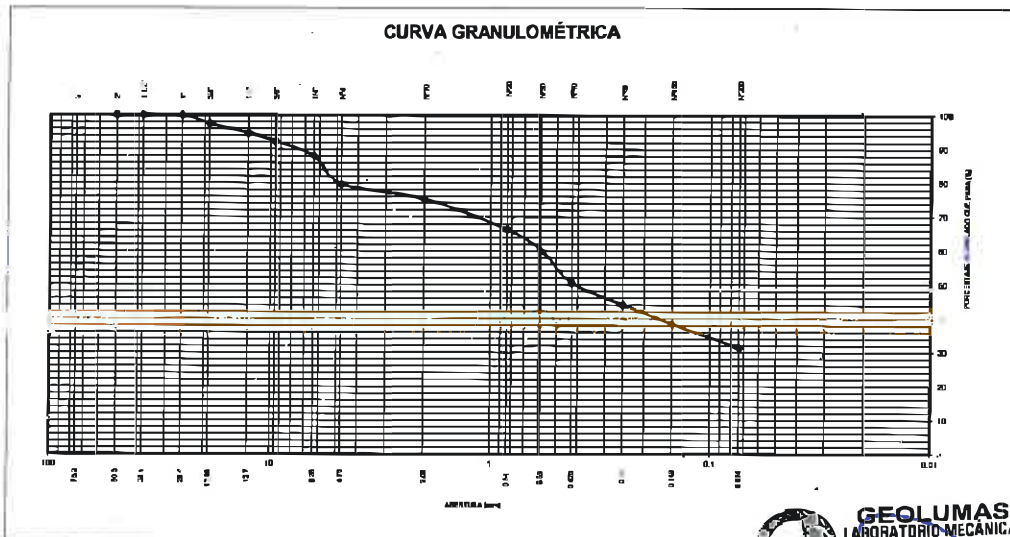
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% ) Parcial Retenido	(% ) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.5	2.5	97.5
1/2"	12.700	2.9	5.3	94.7
3/8"	9.525	2.4	7.7	92.3
1/4"	6.350	4.4	12.1	87.9
Nº4	4.760	8.2	20.3	79.7
Nº10	2.000	4.4	24.7	75.3
Nº20	0.840	9.1	33.8	66.2
Nº30	0.590	6.0	39.8	60.2
Nº40	0.426	9.7	49.5	50.5
Nº60	0.250	6.4	55.9	44.1
Nº100	0.149	5.6	61.6	38.4
Nº200	0.074	7.1	68.6	31.4
- Nº200		31.4		

% grava	: 20.3
% arena	: 48.3
% finos	: 31.4

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 17.77
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 9.72
INDICE PLÁSTICO (%)	: 8.05

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.5%**



GEOLUMAS SAC. LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACION

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-2**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

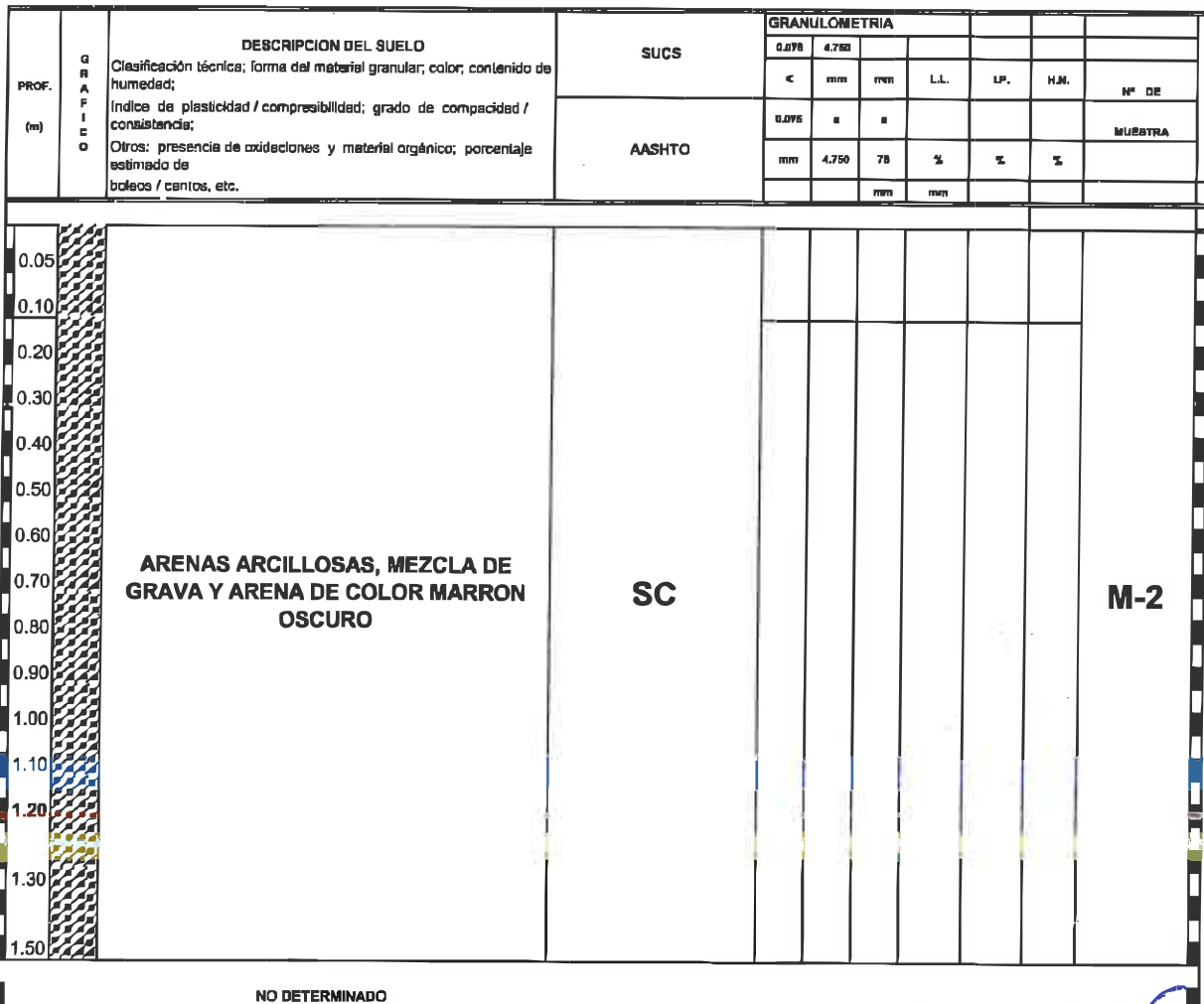
: N.P

CALICATA :

**C-3, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**



OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**C-3, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E**  
 Calicata : **478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

**Muestra : M-3**

**PROG : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E**  
**478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

**Prof. (m) : 1.50 mts**

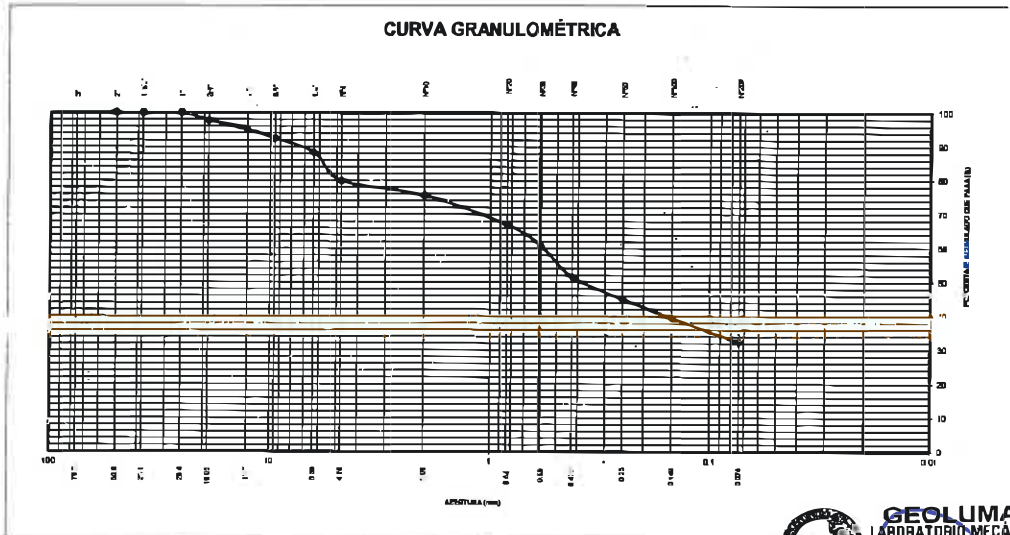
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Rete	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	39.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.7	5.0	95.0
3/8"	9.525	2.6	7.5	92.5
1/4"	6.350	4.2	11.7	88.3
Nº4	4.760	8.4	20.1	79.9
Nº10	2.000	4.3	24.4	75.6
Nº20	0.840	8.7	33.1	66.9
Nº30	0.590	6.3	39.3	60.7
Nº40	0.426	9.1	48.5	51.5
Nº60	0.250	6.5	55.0	45.0
Nº100	0.149	5.5	60.5	39.5
Nº200	0.074	7.2	67.7	32.3
- Nº200			32.3	

% grava	: 20.1
% arena	: 47.7
% finos	: 32.3

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 19.65
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 9.72
INDICE PLÁSTICO (%)	: 9.93

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **8.1%**



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



**SOLICITANTE :** Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

**PROYECTO :** "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

**UBICACIÓN :** PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

**FECHA :** SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Calicata :** C-3, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Muestra :** M-3

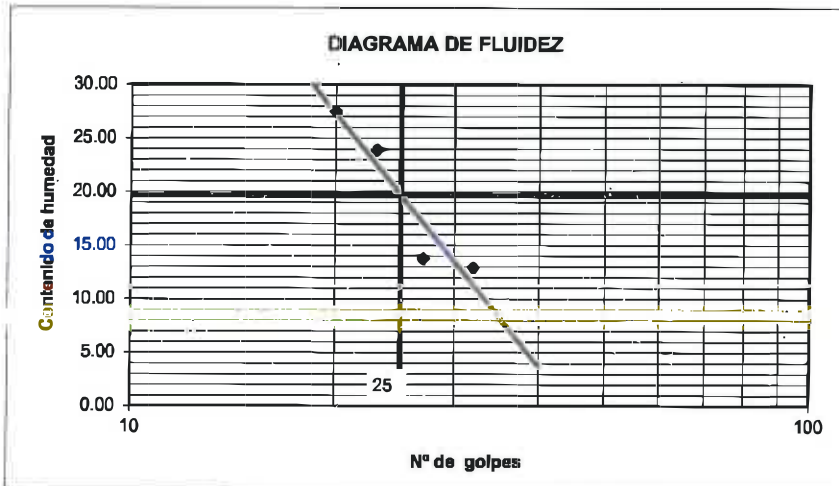
**PROG :** M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Prof. (m) :** 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	20	21	23	24	25	26
N° de golpes			32	27	23	20
Tara + suelo humedo (gr)	28.6	28.6	23.9	25.3	21.7	27.0
Tara + suelo seco (gr)	27.8	27.9	22.0	23.1	19.0	22.8
Peso del agua (gr)	0.7	0.7	1.9	2.2	2.7	4.2
Peso de tara (gr)	20.7	20.7	7.3	7.1	7.7	7.5
Peso suelo seco (gr)	7.2	7.2	14.7	18.0	11.3	15.3
Contenido de humedad(%)	9.72	9.72	12.93	13.75	23.89	27.45

L Líquido 19.65  
 L Plástico 9.72  
 I Plástico 9.93



NOTA:



**GEOLUMAS SAC**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"**

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-3**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-3, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA									
				0.075	4.750								
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.M.	Nº DE			
			AASHTO	0.075	"	"						MUESTRA	
				mm	4.750	75	%	%	%				
						mm	mm						
0.05													
0.10													
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60													
0.70		<b>ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON OSCURO</b>	<b>SC</b>									<b>M-3</b>	
0.80													
0.90													
1.00													
1.10													
1.20													
1.30													
1.50													
NO DETERMINADO													

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
ASESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E  
 Calicata : 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4  
 M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E  
 PROG : 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

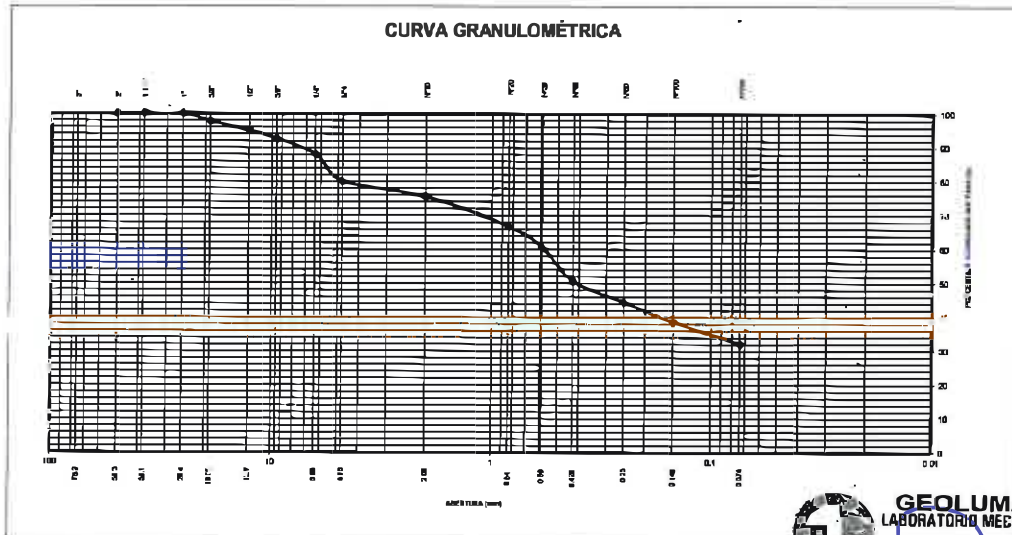
### ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.7	4.9	95.1
3/8"	9.525	2.5	7.4	92.6
1/4"	6.350	4.5	11.9	88.1
Nº4	4.760	8.0	19.9	80.1
Nº10	2.000	4.5	24.4	75.6
Nº20	0.840	8.8	33.2	66.8
Nº30	0.590	6.2	39.4	60.6
Nº40	0.426	10.0	49.4	50.6
Nº60	0.250	6.3	55.6	44.4
Nº100	0.149	5.8	61.4	38.6
Nº200	0.074	6.5	67.9	32.1
- Nº200		32.1		

% grava	: 19.9
% arena	: 48.0
% finos	: 32.1

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 10.98
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 4.35
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: 6.63

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.3%**



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA





SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

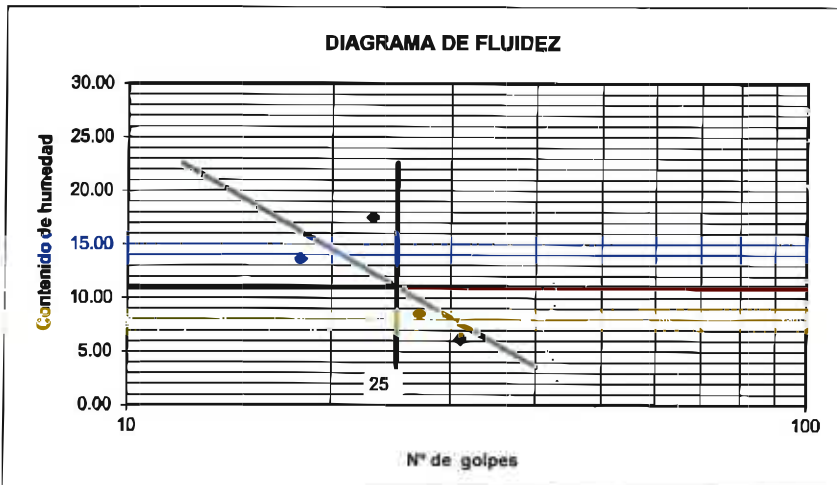
PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	9	15	18	20	21	22
N° de golpes			31	27	23	18
Tara + suelo húmedo (gr)	26.7	28.7	23.5	26.1	20.8	26.5
Tara + suelo seco (gr)	22.4	28.4	22.5	24.6	18.7	24.2
Peso del agua (gr)	0.3	0.3	1.0	1.6	2.1	2.3
Peso de tara (gr)	21.5	21.5	8.3	7.0	6.7	7.3
Peso suelo seco (gr)	8.9	8.9	16.2	17.6	12.0	16.9
Contenido de humedad (%)	4.35	4.35	6.17	8.52	17.50	13.61

L Líquido 10.98  
 L Plástico 4.35  
 I Plástico 6.63



NOTA



GEOLUMAS SAC  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACION

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-4**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-3, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	L.L.	IP.	H.N.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	a	b					MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%		
					mm	mm					
0.05											
0.10											
0.20											
0.30											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70											
0.80											
0.90											
1.00											
1.10											
1.20											
1.30											
1.50											

**ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON OSCURO**

**SC**

**M-4**

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ABESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

**ANEXO B – ENSAYOS DE LABORATORIO DEL MATERIAL SIN  
ADITIVO**



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

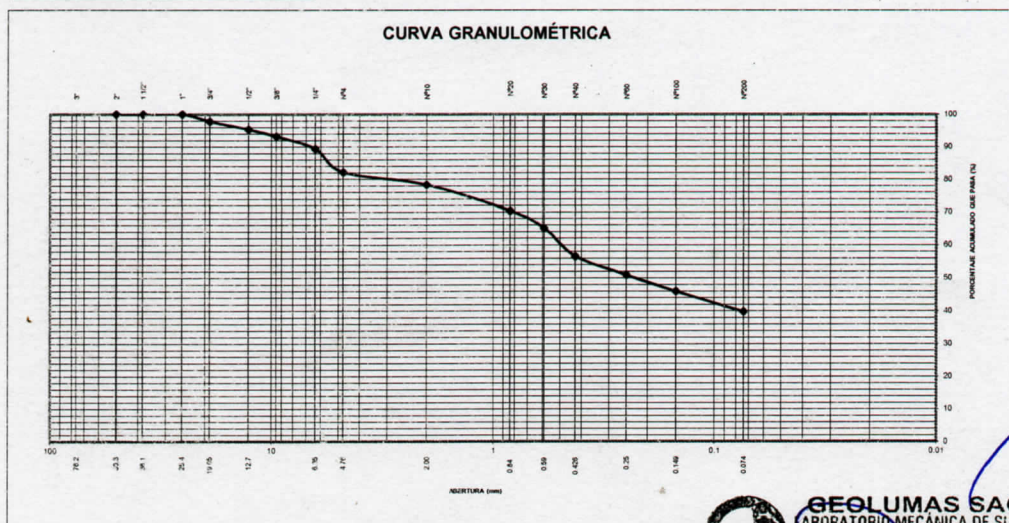
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)	
		(%) Parcial Retenido	(%) Rete Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	100.0
1"	25.400	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.5	95.3
3/8"	9.525	2.1	93.2
1/4"	6.350	3.9	89.4
Nº4	4.760	7.2	82.2
Nº10	2.000	3.9	78.3
Nº20	0.840	8.0	70.3
Nº30	0.590	5.3	65.0
Nº40	0.426	8.5	56.5
Nº60	0.250	5.7	50.9
Nº100	0.149	5.0	45.9
Nº200	0.074	6.2	39.7
- Nº200		39.7	

% grava	: 17.8
% arena	: 42.4
% finos	: 39.7

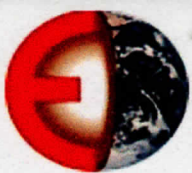
LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 15.14
LIMITE PLASTICO (%)	: 7.04
INDICE PLASTICO (%)	: -8.10

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.2%**



GEOLUMAS SAC. LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

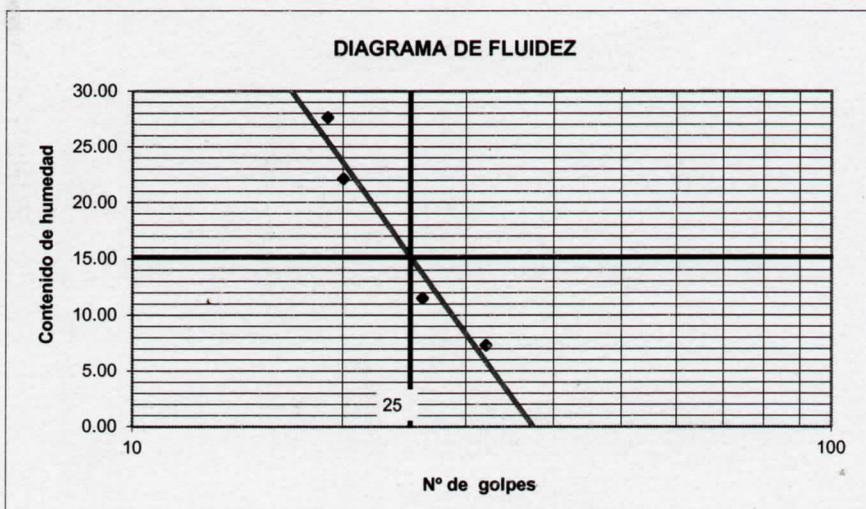
PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	25	34	37	45	36	34
N° de golpes			32	26	20	19
Tara + suelo humedo (gr)	28.8	28.8	23.4	26.9	21.4	27.2
Tara + suelo seco (gr)	28.3	28.3	22.3	24.9	18.9	23.0
Peso del agua (gr)	0.5	0.5	1.1	2.0	2.5	4.2
Peso de tara (gr)	21.2	21.2	7.2	7.5	7.6	7.8
Peso suelo seco (gr)	7.1	7.1	15.1	17.4	11.3	15.2
Contenido de humedad(%)	7.04	7.04	7.28	11.49	22.12	27.63

L Líquido 15.14  
 L Plástico 7.04  
 I Plástico 8.10



NOTA



GEOLUMAS SAC. LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

#### “EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN –HUANCAYO”

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-1**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA:

**M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
				0.075	4.750							
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.N.	Nº DE		
			AASHTO	0.075	a	a						MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%			
						mm	mm					
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML									E-1
0.25												
0.30		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLRO MARRON AMARILLO.	CL-ML									E-2
0.40		%H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.										
0.50												
0.60												
0.70		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO.	SC									E-3
0.80		%H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.										
0.90												
1.00												
1.10												
1.25												
1.30		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS,										E-4
1.40		%H=3%, CIMENTACION DURA.										
1.50												

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

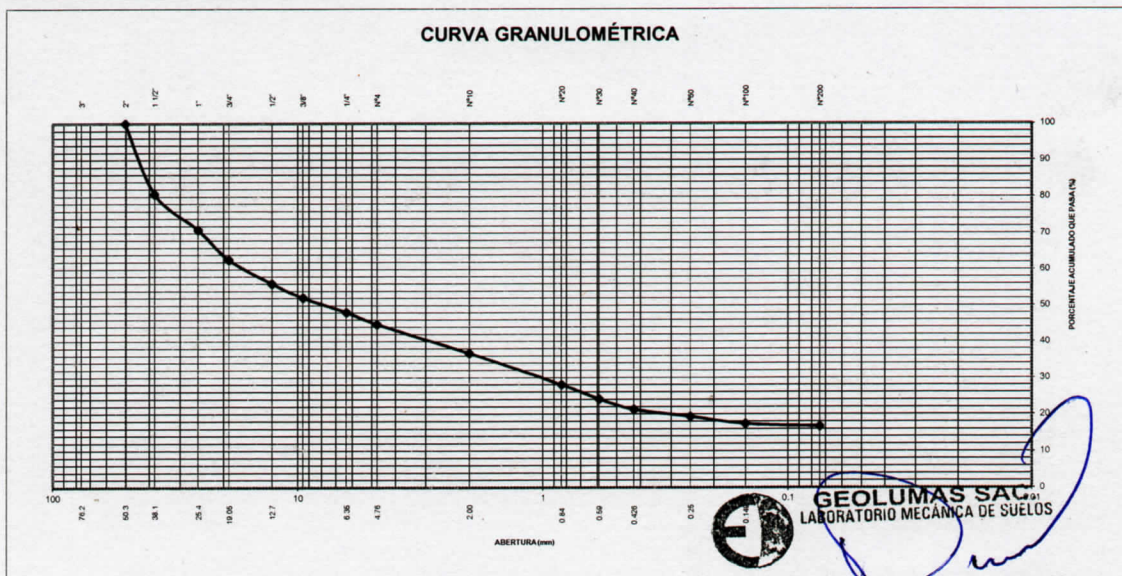
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% ) Parcial Retenido	(% ) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	19.3	19.3	80.7
1"	25.400	9.7	29.1	70.9
3/4"	19.050	8.4	37.4	62.6
1/2"	12.700	6.6	44.0	56.0
3/8"	9.525	3.9	47.9	52.1
1/4"	6.350	4.0	51.9	48.1
Nº4	4.760	3.4	55.3	44.7
Nº10	2.000	8.0	63.3	36.7
Nº20	0.840	8.7	72.0	28.0
Nº30	0.590	3.9	75.9	24.1
Nº40	0.426	2.9	78.8	21.2
Nº60	0.250	1.9	80.7	19.3
Nº100	0.149	2.0	82.7	17.3
Nº200	0.074	0.6	83.3	16.7
- Nº200		16.7		

% grava	: 55.3
% arena	: 28.0
% finos	: 16.7

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 22.05
LIMITE PLASTICO (%)	: 20.94
INDICE PLASTICO (%)	: 1.11

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.0%**





SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Calicata : C-2, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

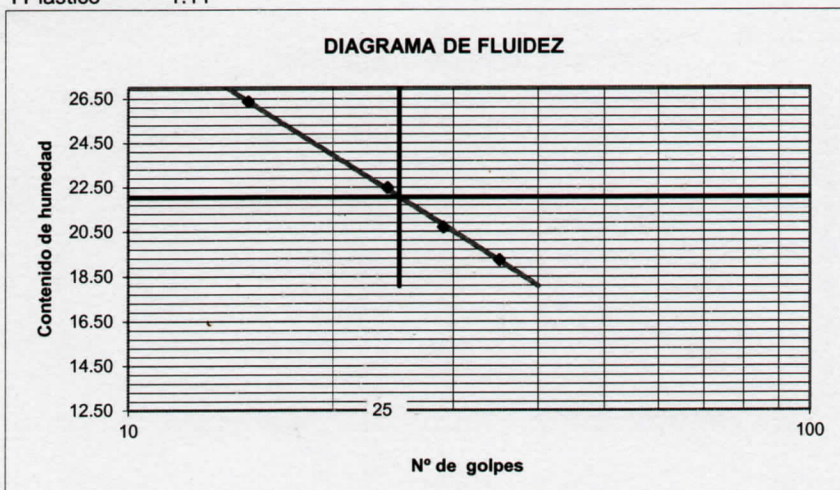
PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL


**LIMITES DE CONSISTENCIA**

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	2	3	11	15	17	12
N° de golpes			29	35	15	24
Tara + suelo humedo (gr)	38.6	37.3	20.6	18.4	19.9	19.7
Tara + suelo seco (gr)	35.8	35.0	18.5	16.6	17.0	17.4
Peso del agua (gr)	2.8	2.3	2.1	1.8	2.9	2.3
Peso de tara (gr)	22.3	24.5	8.5	7.5	6.0	7.3
Peso suelo seco (gr)	13.5	10.5	10.0	9.1	11.0	10.1
Contenido de humedad(%)	20.44	21.43	20.70	19.23	26.36	22.48

L Líquido 22.05  
L Plástico 20.94  
I Plástico 1.11

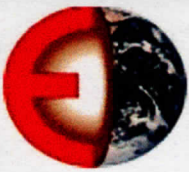


NOTA

 **GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

*Ing. Civil Edwin Peña Dueñas*  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### “EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN –HUANCAYO”

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

MUESTRA:

**M-1**

CALICATA :

**C-2, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA:

**M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.N.	N° DE	
			AASHTO	0.075	a	a					MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%		
						mm	mm				
0.10		LIMOS INORGANICOS DE COLOR GRIS OSCURO. %H=1%, CIMENTACION FUERTE, CON PRESENCIA DE BOLOENRIA DE 6"	ML								E-1
0.20											
0.30											
0.40											
0.50											
0.60		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, DE COLOR MARRON CLARO. %H=3%, CIMENTACION BAJA.	SC								E-2
0.70											
0.80											E-3
0.90											
1.00											
1.10											
1.20		GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO. %H=3%. CIMENTACION BAJA.	GM								E-4
1.30											
1.40											
1.50											

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

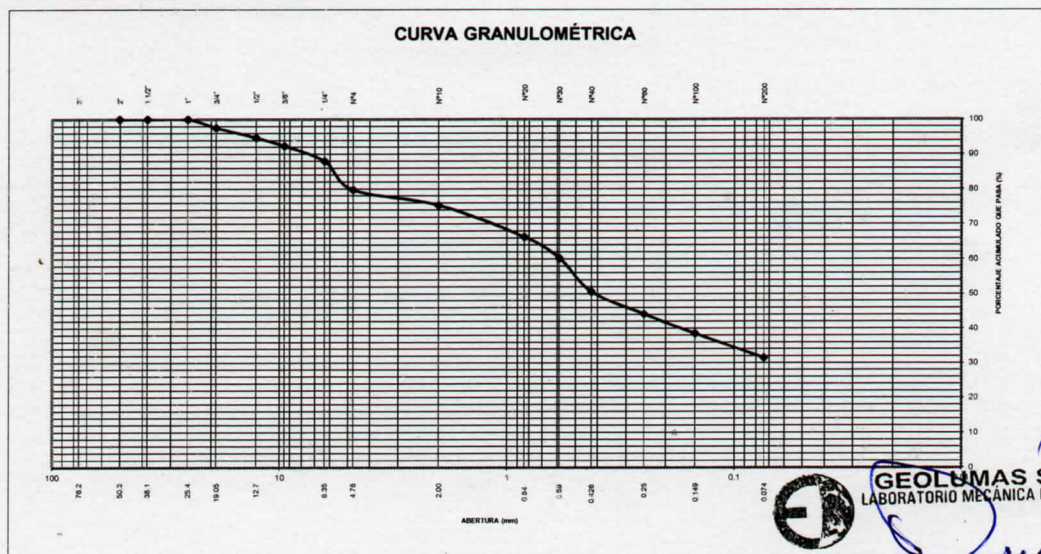
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.5	2.5	97.5
1/2"	12.700	2.9	5.3	94.7
3/8"	9.525	2.4	7.7	92.3
1/4"	6.350	4.4	12.1	87.9
Nº4	4.760	8.2	20.3	79.7
Nº10	2.000	4.4	24.7	75.3
Nº20	0.840	9.1	33.8	66.2
Nº30	0.590	6.0	39.8	60.2
Nº40	0.426	9.7	49.5	50.5
Nº60	0.250	6.4	55.9	44.1
Nº100	0.149	5.6	61.6	38.4
Nº200	0.074	7.1	68.6	31.4
- Nº200		31.4		

% grava	: 20.3
% arena	: 48.3
% finos	: 31.4

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 10.73
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 3.51
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: 7.22

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.8%**



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO - CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1  
M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

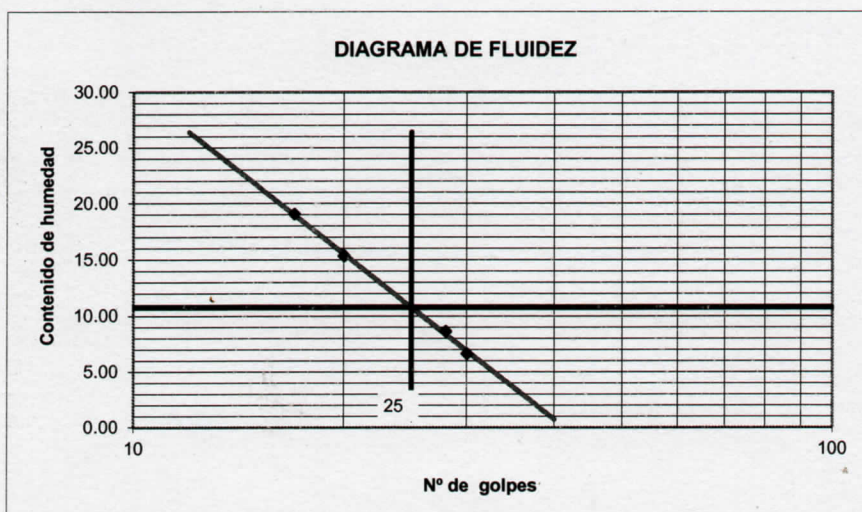
PROG : N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	1	2	3	4	5	6
N° de golpes			30	28	20	17
Tara + suelo humedo (gr)	28.4	28.4	23.8	26.4	20.7	26.8
Tara + suelo seco (gr)	28.2	28.2	22.7	24.8	18.8	23.6
Peso del agua (gr)	0.2	0.2	1.1	1.6	1.9	3.2
Peso de tara (gr)	22.5	22.5	6.1	6.6	6.4	6.8
Peso suelo seco (gr)	5.7	5.7	16.6	18.2	12.4	16.8
Contenido de humedad(%)	3.51	3.51	6.63	8.61	15.32	19.05

L Líquido 10.73  
L Plástico 3.51  
I Plástico 7.22



NOTA



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROYECTO:

### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN: FECHA DE EXCAVACIÓN : SETIEMBRE DEL 2018  
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 1.50 mts  
 SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : N.P  
 MUESTRA: **M-1**  
 CALICATA : C-3, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL  
 PROGRESIVA: M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleas / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.N.	N° DE	
			AASHTO	0.075	mm	mm	%	%	%	MUESTRA	
0.10		LIMOS INORGANICOS, DE COLOR GRIS, CON PRESENCIA DE BOLONERIA DE 6". %H=2%	ML								E-1
0.20		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, CON PRESENCIA DE GRAVA DE 2". %H=2%	CL-ML								E-2
0.30											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70		ARENAS LIMOSAS, MEZCLA DE ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON CLARO Y AMARILLO	SM								E-3
0.80											
0.90											
1.00											
1.10											
1.20		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON OSCURO. CIMENTACION BAJA.	SC								E-4
1.30											
1.40											
1.50											

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC. LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



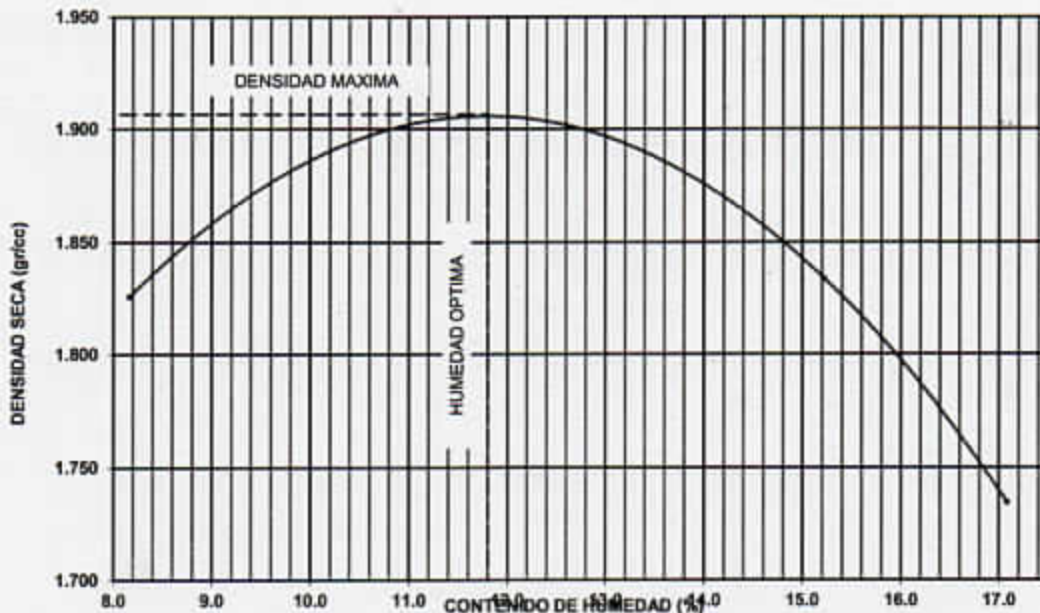
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
UBICACION :	C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL	HECHO POR :	EPD
PROGRESIVA	M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL	CANTERA :	
SOLICITADO POR :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	CALICATA:	C-1
LADO	IZQUIERDO	MUESTRA :	M-1
		PROF:	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

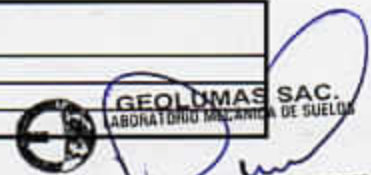
METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2180	PESO DEL MOLDE (gr) :	5090	MOLDE Nro.	1	
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3			
PESO SUELO + MOLDE	9395	9779	9595			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4305	4689	4505			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	1.975	2.151	2.067			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro.	5	12	25	11	23	8
PESO SUELO HUMEDO + TARA	168.56	174.27	163.74	166.96	157.32	174.11
PESO SUELOS SECO + TARA	157.41	163.38	143.44	150.49	136.33	151.38
PESO DE LA TARA	24.53	26.93	26.15	26.95	25.12	26.74
PESO DE AGUA	11.15	10.89	20.30	16.47	20.99	22.73
PESO DE SUELO SECO	132.88	137.23	117.29	125.37	109.59	151.38
CONTENIDO DE AGUA	8.39	7.94	17.31	13.14	19.15	15.02
% PROMEDIO DE AGUA	8.16		15.22		17.08	
PESO VOLUMETRICO SECO	1.826		1.834		1.734	
DENSIDAD MAXIMA SECA	1.907 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		11.80 %	

### GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



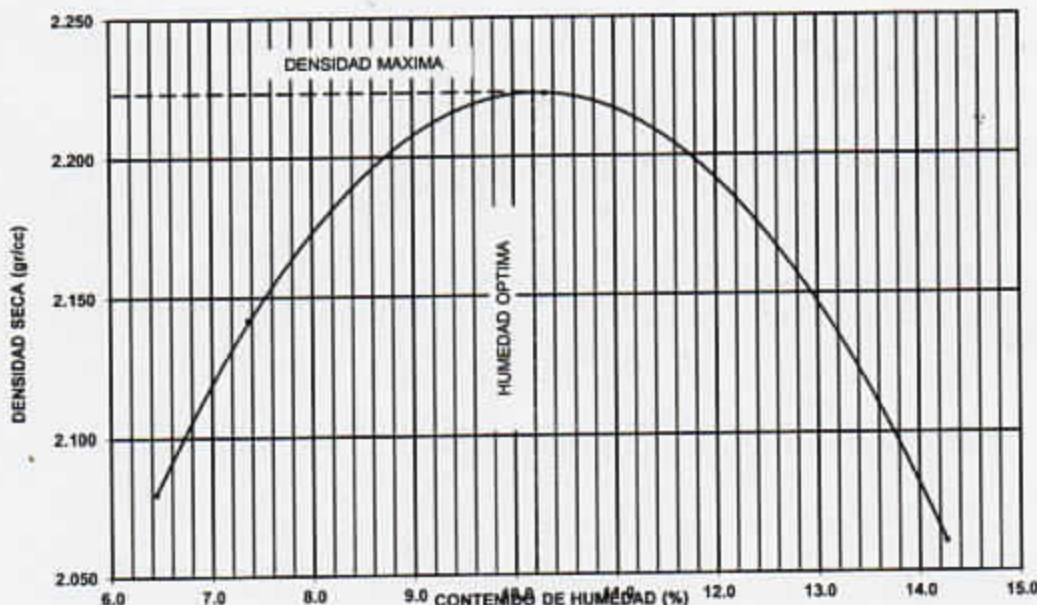
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA : HECHO POR	SETIEMBRE DEL 2018 EPD
UBICACION :	C-2, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL	CANTERA :	
PROGRESIVA SOLICITADO POR :	M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL	CALICATA:	C-2
LADO	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ DERECHO	MUESTRA :	M-1
		PROF:	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO								
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2137	PESO DEL MOLDE (gr) :	5852	MOLDE Nro.	1			
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3					
PESO SUELO + MOLDE	10583	10733	11039		10909			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4731	4881	5167		5057			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.214	2.284	2.427		2.366			
CONTENIDO DE HUMEDAD								
RECIPIENTE Nro.	5	6	12	14	26	20	11	1
PESO SUELO HUMEDO + TARA	208.54	195.17	177.43	182.45	183.44	162.05	163.40	162.07
PESO SUELOS SECO + TARA	197.98	184.74	168.27	171.08	152.22	148.59	146.23	142.54
PESO DE LA TARA	26.22	27.25	30.14	30.36	30.54	30.54	30.54	30.51
PESO DE AGUA	10.56	10.43	9.16	11.37	11.22	13.46	17.17	19.53
PESO DE SUELO SECO	171.76	154.60	137.91	140.54	121.68	118.05	115.72	142.54
CONTENIDO DE AGUA	6.15	6.75	6.64	8.09	9.22	11.40	14.84	13.70
% PROMEDIO DE AGUA	6.45		7.37		10.31		14.27	
PESO VOLUMETRICO SECO	2.000		2.142		2.222		2.061	
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.223 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		10.20 %			

### GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES :

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



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 14541E  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



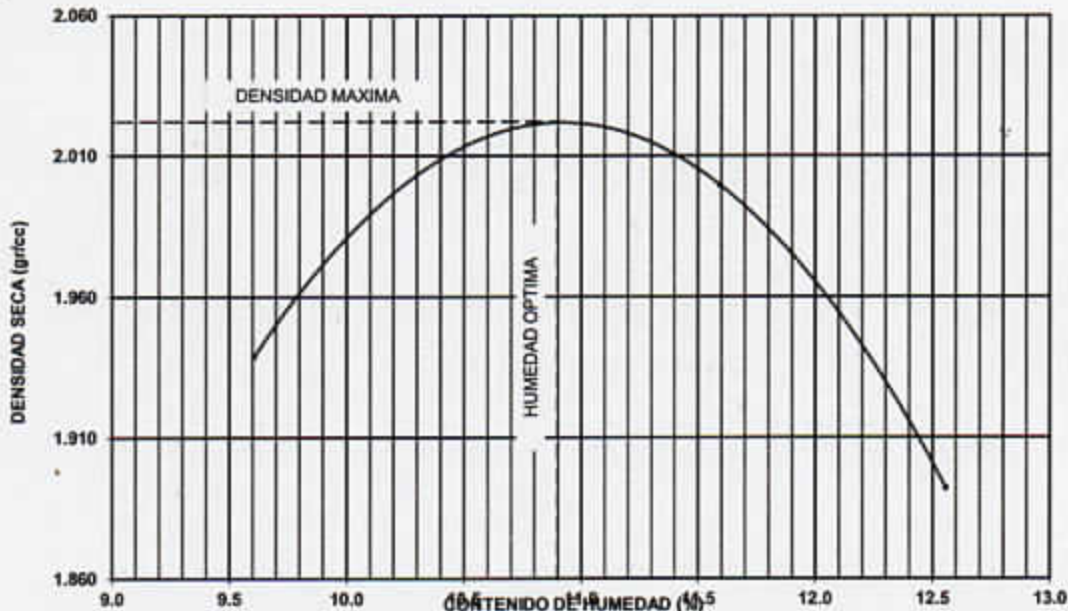
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
UBICACION :	C-3, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL	HECHO POR :	EPD
PROGRESIVA SOLICITADO POR :	M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL	CANTERA :	
LADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	CALICATA :	C-3
	DERECHO	MUESTRA :	M-1
		PROF :	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2137		PESO DEL MOLDE (gr) :	5852	MOLDE Nro.	1
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3			
PESO SUELO + MOLDE	10393	10900	10772			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4541	5048	4920			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.125	2.382	2.302			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro.	5	12	11	24	21	20
PESO SUELO HUMEDO + TARA	226.14	198.36	239.17	225.06	279.78	170.13
PESO SUELOS SECO + TARA	200.13	191.54	206.71	215.48	234.83	164.47
PESO DE LA TARA	27.55	31.25	26.87	27.65	26.11	27.42
PESO DE AGUA	26.01	6.82	32.46	9.58	44.95	5.66
PESO DE SUELO SECO	172.58	164.67	179.06	189.37	207.41	164.47
CONTENIDO DE AGUA	15.07	4.14	18.13	5.06	21.67	3.44
% PROMEDIO DE AGUA	9.61		11.59		12.56	
PESO VOLUMETRICO SECO	1.939		2.000		1.892	
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.022 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		10.90 %	

### GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

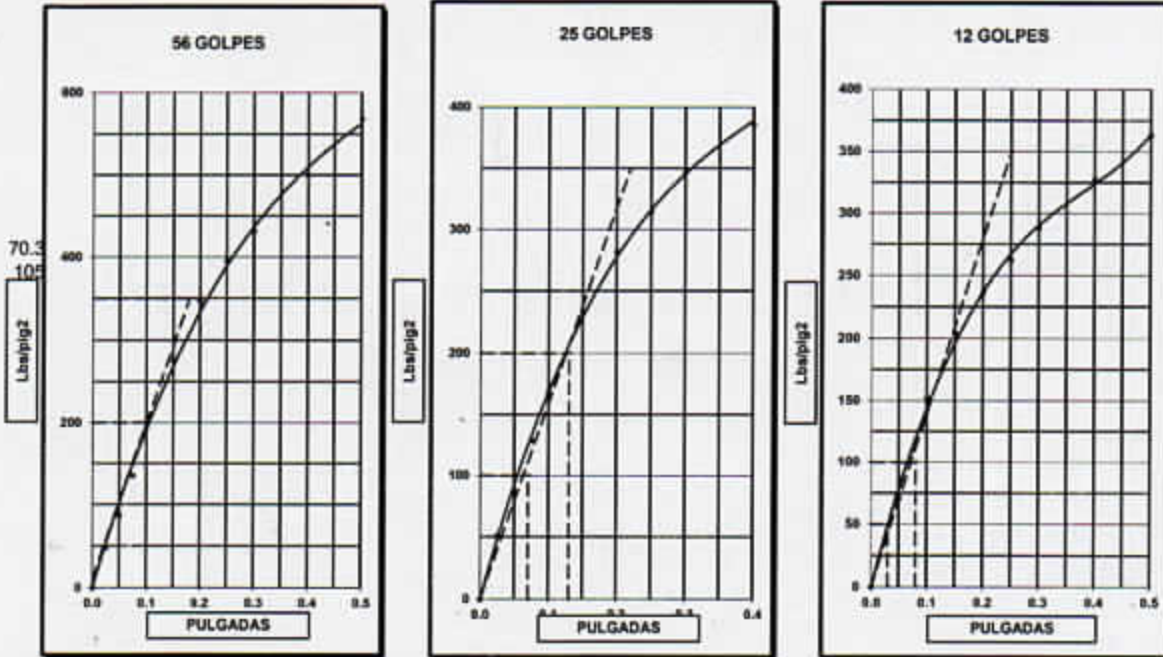
**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

*Ing. Civil Edwin Peña Dueñas*  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL	CALICATA :	C-1
PROGRESIVA :	M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL	MUESTRA :	M-1
LADO :	IZQUIERDO	PROFUND. :	1.50 mts

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 19.90 %
CBR AL 95%	0.1"	= 19.22 %
CBR AL 100%	0.2"	= 23.24 %
CBR AL 95%	0.2"	= 22.55 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 1.91 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 1.81 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 11.8 %



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

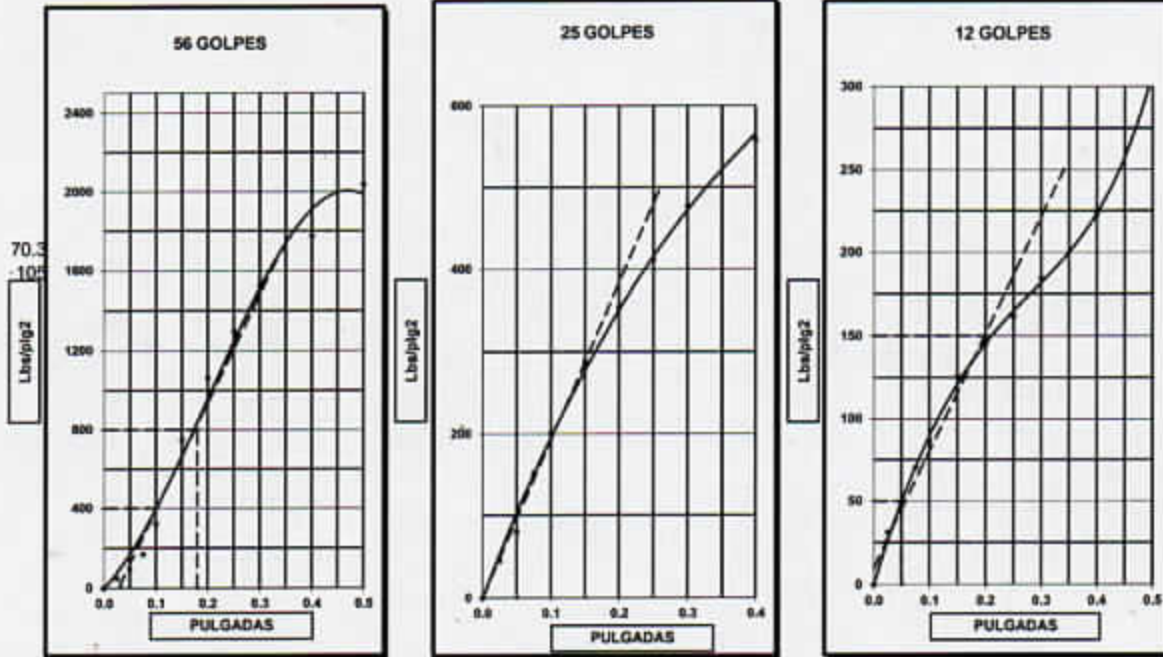
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-2, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL	CALICATA :	C-2
PROGRESIVA :	M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL	MUESTRA :	M-1
LADO :	DERECHO	PROFUND. :	1.50 mts

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 38.85 %
CBR AL 95%	0.1"	= 32.80 %
CBR AL 100%	0.2"	= 51.80 %
CBR AL 95%	0.2"	= 45.50 %

LEYENDA	
— (thick line)	= 0.2" pulg.
— (thin line)	= 0.1" pulg.
- - - (dashed line)	= Corrección

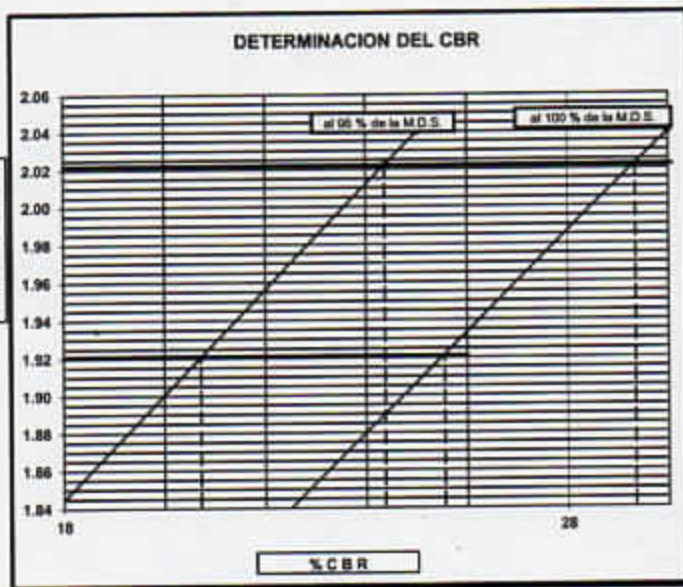
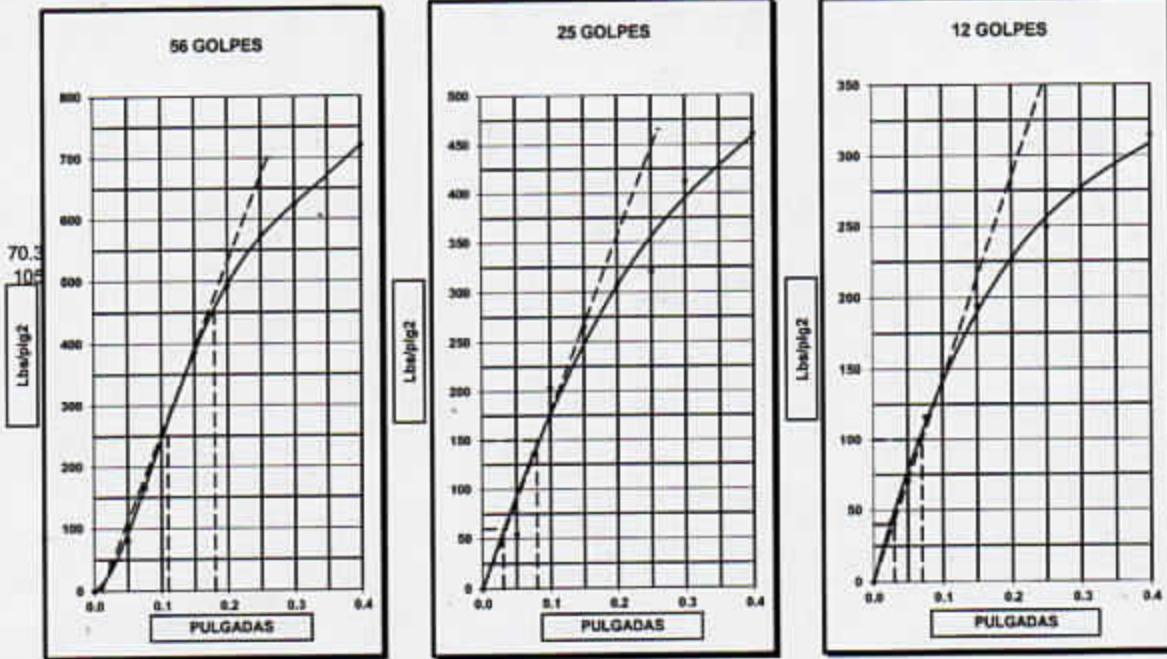
DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.22 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 2.11 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 10.2 %


**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-3, M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL	CALICATA :	C-3
PROGRESIVA :	M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL	MUESTRA :	M-1
LADO :	DERECHO	PROFUND. :	1.50 mts

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR	
CBR AL 100%	0.1" = 24.37 %
CBR AL 95%	0.1" = 20.72 %
CBR AL 100%	0.2" = 29.35 %
CBR AL 95%	0.2" = 25.55 %

LEYENDA	
—	= 0.2" pulg.
—	= 0.1" pulg.
- - -	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.02 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 1.92 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 10.9 %



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

## **ANEXO C – ENSAYOS DE LABORATORIO CON ADITIVO**



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

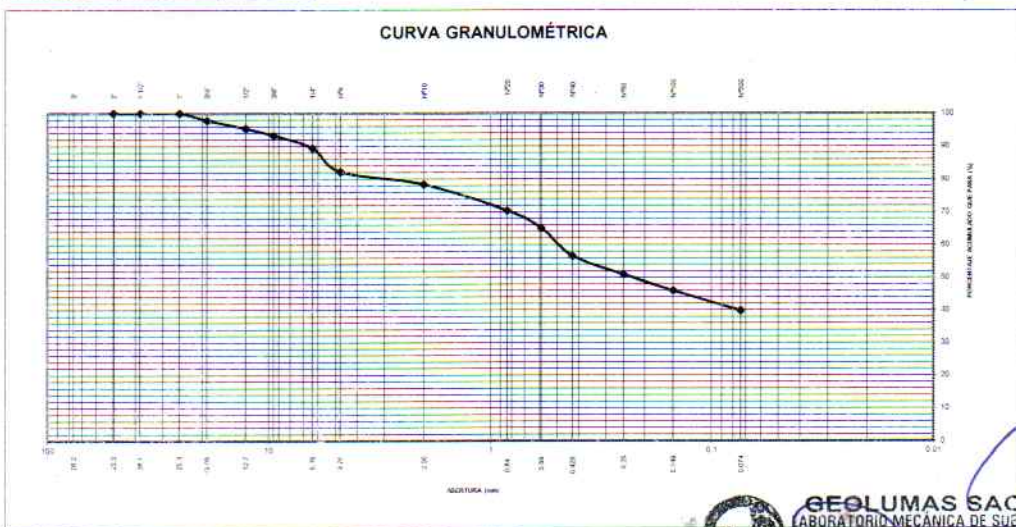
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)	
		(%) Parcial Retenido	(%) Rete Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	100.0
1"	25.400	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.5	95.3
3/8"	9.525	2.1	93.2
1/4"	6.350	3.9	89.4
Nº4	4.760	7.2	82.2
Nº10	2.000	3.9	78.3
Nº20	0.840	8.0	70.3
Nº30	0.590	5.3	65.0
Nº40	0.426	8.5	56.5
Nº60	0.250	5.7	50.9
Nº100	0.149	5.0	45.9
Nº200	0.074	6.2	39.7
- Nº200		39.7	

% grava	: 17.8
% arena	: 42.4
% finos	: 39.7

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 15.14
LIMITE PLASTICO (%)	: 7.04
INDICE PLASTICO (%)	: 8.10

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.2%**



GEOLUMAS SAC  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

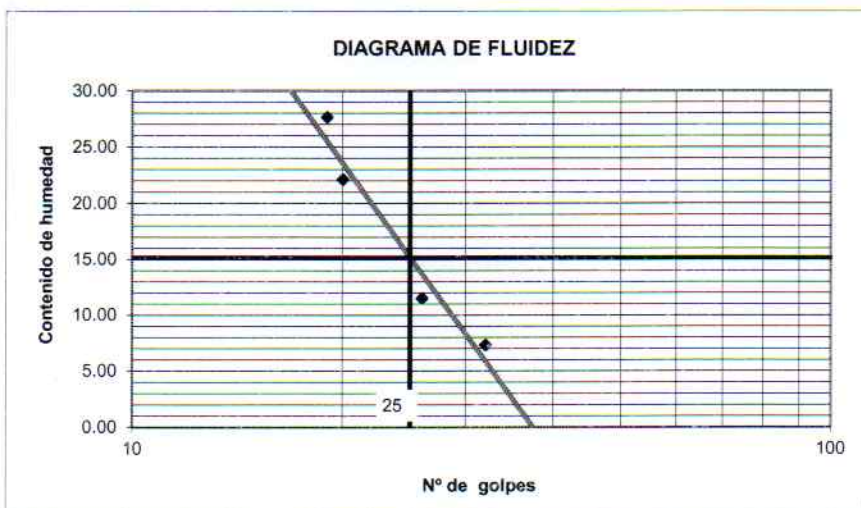
PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	25	34	37	45	36	34
N° de golpes			32	26	20	19
Tara + suelo humedo (gr)	28.8	28.8	23.4	26.9	21.4	27.2
Tara + suelo seco (gr)	28.3	28.3	22.3	24.9	18.9	23.0
Peso del agua (gr)	0.5	0.5	1.1	2.0	2.5	4.2
Peso de tara (gr)	21.2	21.2	7.2	7.5	7.6	7.8
Peso suelo seco (gr)	7.1	7.1	15.1	17.4	11.3	15.2
Contenido de humedad(%)	7.04	7.04	7.28	11.49	22.12	27.63

L Líquido 15.14  
 L Plástico 7.04  
 I Plástico 8.10



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### “EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN –HUANCAYO”

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-1**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

C-1, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
				0.075	4.750							
				<	mm	mm	LL	LP	H.N.	N° DE		
			AASHTO	0.075	a	a						MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%			
						mm	mm					
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML									E-1
0.25		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLRO MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.	CL-ML									E-2
0.30												
0.40												
0.50												
0.60												
0.70		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.	SC									E-3
0.80												
0.90												
1.00												
1.10												
1.25												
1.30		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, %H=3%, CIMENTACION DURA.										E-4
1.40												
1.50												

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

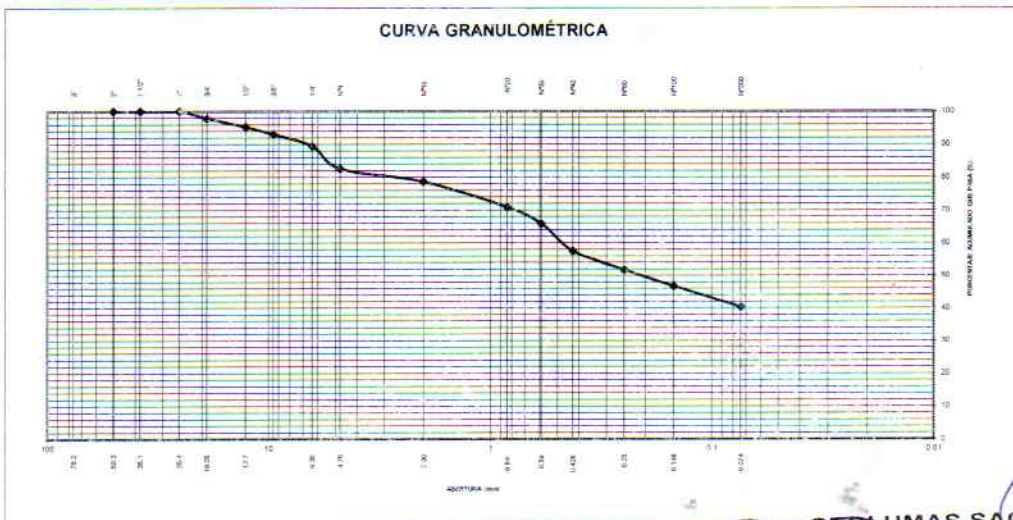
Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Rete	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.6	4.8	95.2
3/8"	9.525	2.3	7.0	93.0
1/4"	6.350	3.6	10.6	89.4
Nº4	4.760	6.9	17.5	82.5
Nº10	2.000	4.0	21.4	78.6
Nº20	0.840	7.8	29.2	70.8
Nº30	0.590	5.0	34.2	65.8
Nº40	0.426	8.3	42.5	57.5
Nº60	0.250	5.8	48.3	51.7
Nº100	0.149	5.1	53.3	46.7
Nº200	0.074	6.4	59.7	40.3
- Nº200				40.3

% grava	: 17.5
% arena	: 42.2
% finos	: 40.3

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 15.70
LIMITE PLASTICO (%)	: 7.25
INDICE PLASTICO (%)	: 8.46

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.1%**

CURVA GRANULOMÉTRICA



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

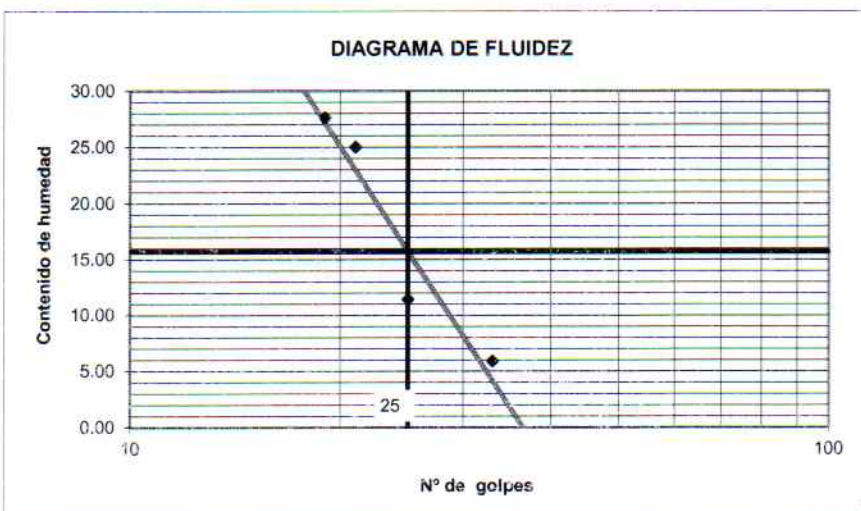
PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 rnts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	10	12	12	15	18	19
N° de golpes			33	25	21	19
Tara + suelo humedo (gr)	28.7	28.7	23.3	26.7	21.5	27.1
Tara + suelo seco (gr)	28.2	28.2	22.4	24.7	18.7	22.9
Peso del agua (gr)	0.5	0.5	0.9	2.0	2.8	4.2
Peso de tara (gr)	21.3	21.3	7.1	7.2	7.5	7.7
Peso suelo seco (gr)	6.9	6.9	15.3	17.5	11.2	15.2
Contenido de humedad(%)	7.25	7.25	5.88	11.43	25.00	27.63

L Líquido 15.70  
 L Plástico 7.25  
 I Plástico 8.46



NOTA



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-2**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA : C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA: M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	LL	LP	H.N.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	a	a					MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%		
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML								E-1
0.25		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.	CL-ML								E-2
0.30											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.	SC								E-3
0.80											
0.90											
1.00											
1.10											
1.25											
1.30		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, %H=3%, CIMENTACION DURA.									E-4
1.40											
1.50											
		NO DETERMINADO									

OBSERVACIONES



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Calicata : C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

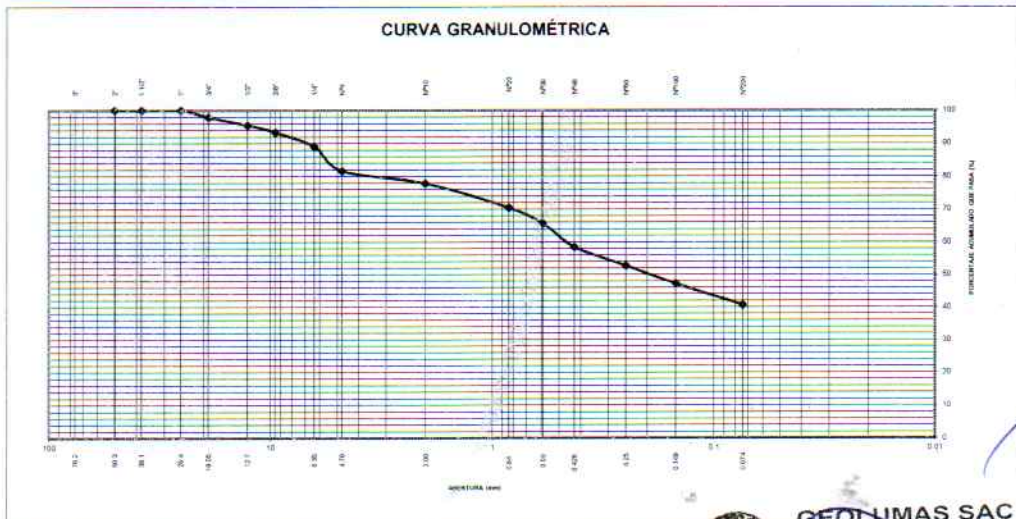
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422**

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)	
		(%) Parcial Retenido	(%) Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	100.0
1"	25.400	-	100.0
3/4"	19.050	2.1	97.9
1/2"	12.700	2.4	95.5
3/8"	9.525	2.2	93.3
1/4"	6.350	4.4	89.0
Nº4	4.760	7.4	81.6
Nº10	2.000	3.8	77.8
Nº20	0.840	7.4	70.4
Nº30	0.590	4.8	65.6
Nº40	0.426	7.2	58.4
Nº60	0.250	5.7	52.7
Nº100	0.149	5.5	47.2
Nº200	0.074	6.6	40.6
- Nº200		40.6	

% grava	: 18.4
% arena	: 41.0
% finos	: 40.6

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 16.15
LIMITE PLASTICO (%)	: 7.14
INDICE PLASTICO (%)	: 9.01

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.8%**



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS  
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

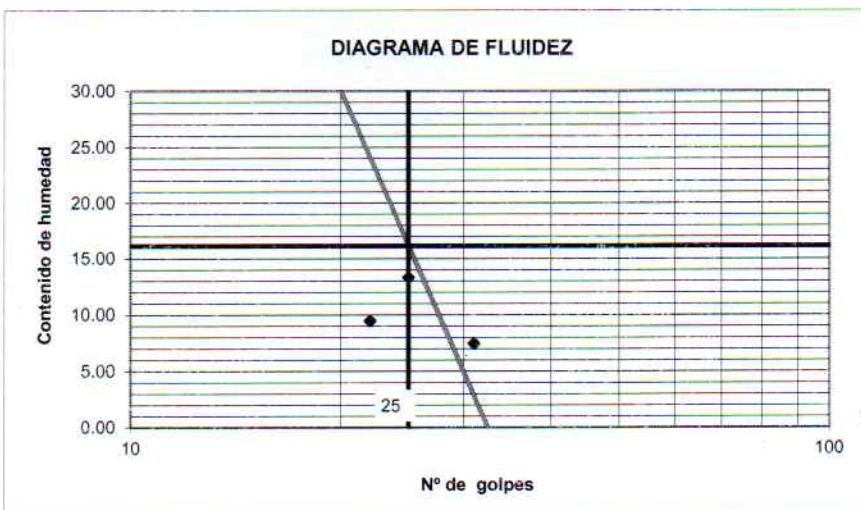
PROG : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

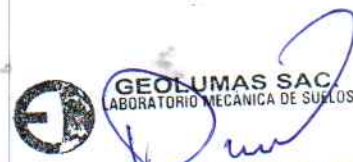
### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	1	3	4	5	7	9
N° de golpes			31	25	22	20
Tara + suelo humedo (gr)	28.5	28.5	23.1	26.8	21.3	26.9
Tara + suelo seco (gr)	28.0	28.0	22.0	24.5	20.1	21.2
Peso del agua (gr)	0.5	0.5	1.1	2.3	1.2	5.7
Peso de tara (gr)	21.0	21.0	7.2	7.2	7.4	7.9
Peso suelo seco (gr)	7.0	7.0	14.8	17.3	12.7	13.3
Contenido de humedad(%)	7.14	7.14	7.43	13.29	9.45	42.86

L Líquido 16.15  
 L Plástico 7.14  
 I Plástico 9.01



NOTA



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**“EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN –HUANCAYO”**

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-3**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

GRAFICO	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica: forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
			0.075	4.750							
			<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.N.	Nº DE		
PROF. (m)		AASHTO	0.075	a	a						MUESTRA
			mm	4.750	75	%	%	%			
					mm	mm					
0.10	LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML									E-1
0.25											
0.30	ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLRO MARRON AMARILLO.	CL-ML									E-2
0.40	%H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.										
0.50											
0.60											
0.70	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO.	SC									E-3
0.80	%H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.										
0.90											
1.00											
1.10											
1.25											
1.30	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS,										E-4
1.40	%H=3%, CIMENTACION DURA.										
1.50											

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

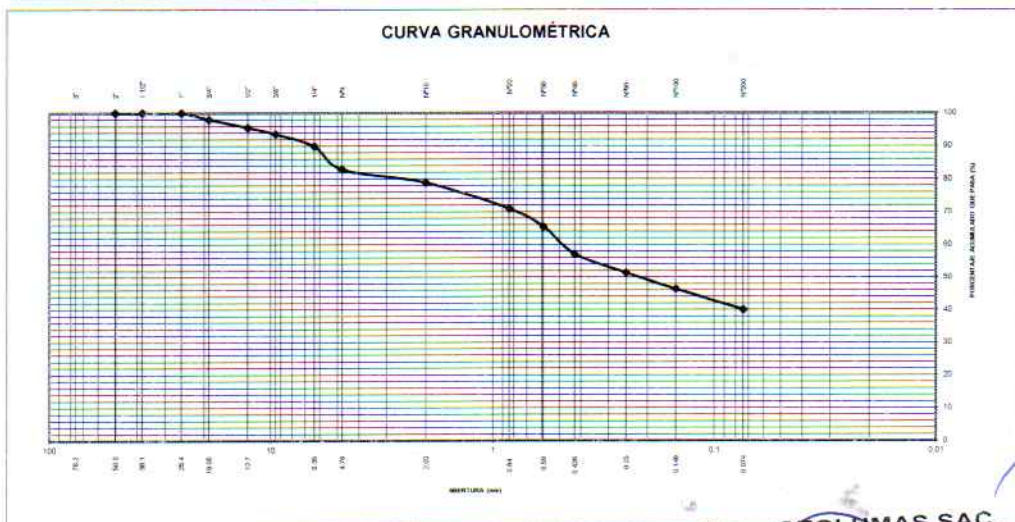
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.0	2.0	98.0
1/2"	12.700	2.4	4.5	95.5
3/8"	9.525	2.0	6.5	93.5
1/4"	6.350	3.7	10.2	89.8
Nº4	4.760	7.0	17.2	82.8
Nº10	2.000	4.0	21.2	78.8
Nº20	0.840	8.0	29.2	70.8
Nº30	0.590	5.4	34.6	65.4
Nº40	0.426	8.4	43.0	57.0
Nº60	0.250	5.7	48.7	51.3
Nº100	0.149	5.0	53.7	46.3
Nº200	0.074	6.3	60.0	40.0
- Nº200			40.0	

% grava	: 17.2
% arena	: 42.8
% finos	: 40.0

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 14.52
LIMITE PLASTICO (%)	: 6.67
INDICE PLASTICO (%)	: 7.85

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.5%**



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

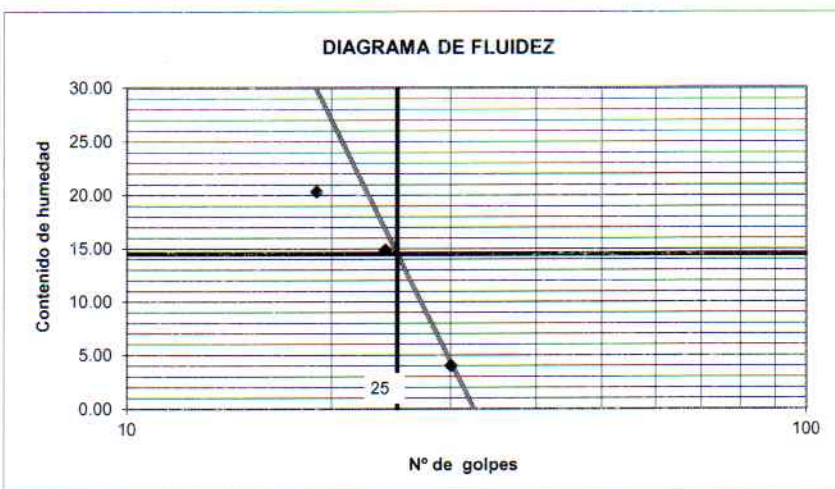
PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	1	2	3	4	5	6
N° de golpes			30	24	19	20
Tara + suelo humedo (gr)	28.3	28.3	23.1	27.0	21.3	27.5
Tara + suelo seco (gr)	27.9	27.9	22.5	24.5	19.0	22.0
Peso del agua (gr)	0.4	0.4	0.6	2.5	2.3	5.5
Peso de tara (gr)	21.9	21.9	7.5	7.7	7.7	7.8
Peso suelo seco (gr)	6.0	6.0	15.0	16.8	11.3	14.2
Contenido de humedad(%)	6.67	6.67	4.00	14.88	20.35	38.73

L Líquido 14.52  
 L Plástico 6.67  
 I Plástico 7.85



NOTA



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN -HUANCAYO"

PROYECTO:

### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-4**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA : C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA: M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.N.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	4.750	75	%	%	%		MUESTRA
				mm	mm	mm					
0.10		LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE	ML								E-1
0.25		ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLRO MARRON AMARILLO.	CL-ML								E-2
0.40		%H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA.									
0.50		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO.	SC								E-3
0.60		%H=4-5% DE CIMENTACION BAJA.									
0.70		ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS,		E-4							
0.80		%H=3%, CIMENTACION DURA.									
0.90											
1.00											
1.10											
1.25											
1.30											
1.40											
1.50											
NO DETERMINADO											

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

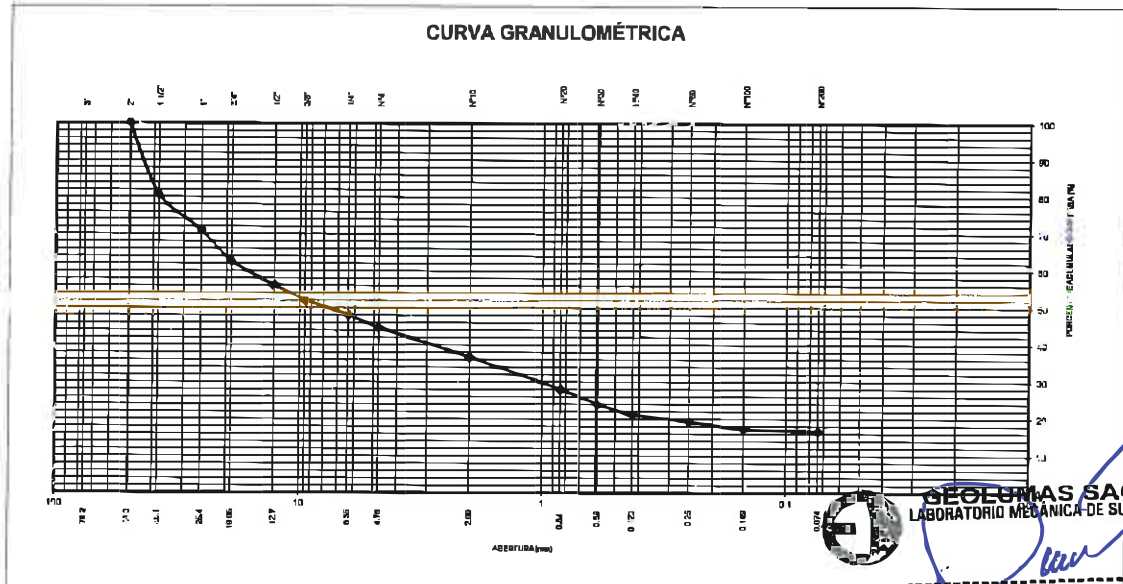
### ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	19.3	19.3	80.7
1"	25.400	9.7	29.1	70.9
3/4"	19.050	8.4	37.4	62.6
1/2"	12.700	6.6	44.0	56.0
3/8"	9.525	3.9	47.9	52.1
1/4"	6.350	4.0	51.9	48.1
Nº4	4.760	3.4	55.3	44.7
Nº10	2.000	6.0	63.3	36.7
Nº20	0.840	6.7	72.0	28.0
Nº30	0.590	3.9	75.9	24.1
Nº40	0.426	2.9	78.8	21.2
Nº60	0.250	1.9	80.7	19.3
Nº100	0.149	2.0	82.7	17.3
Nº200	0.074	0.6	83.3	16.7
- Nº200		16.7		

% grava	: 55.3
% arena	: 28.0
% finos	: 16.7

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 22.05
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 20.91
INDICE PLÁSTICO (%)	: 1.14

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.0%**



GEOLUMAS SAC  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145410  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA





**SOLICITANTE :** Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

**PROYECTO :** "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

**UBICACIÓN :** PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

**FECHA :** SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Calicata :** C-2, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

**Muestra :** M-1

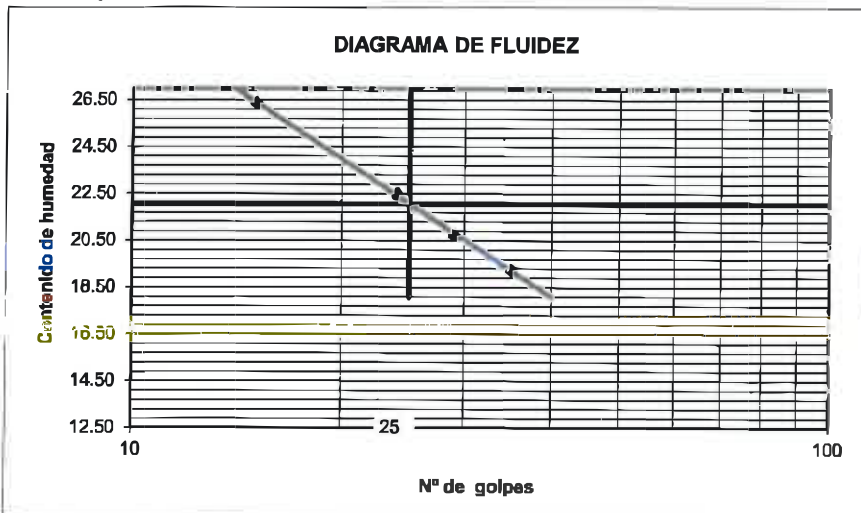
**PROG :** 1.50 mts

**Prof. (m) :** M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	2	3	4	5	8	7
N° de golpes			29	35	15	24
Tara + suelo humedo (gr)	38.8	38.8	20.6	18.4	19.9	19.7
Tara + suelo seco (gr)	35.8	35.8	18.5	16.6	17.0	17.4
Peso del agua (gr)	2.8	2.8	2.1	1.8	2.9	2.3
Peso de tara (gr)	22.6	22.6	8.5	7.5	6.0	7.3
Peso suelo seco (gr)	13.2	13.2	10.0	9.1	11.0	10.1
Contenido de humedad (%)	20.91	20.91	20.70	19.23	26.36	22.48

L Líquido 22.05  
 L Plástico 20.91  
 I Plástico 1.14



NOTA



**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
 ASESOR TÉCNICO, CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### “EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO”

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2010

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-1**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-2, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA:

**M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.75						
				<	mm	mm	L.L.	LP.	H.N.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	a	a					MUESTRA
				mm	4.75	%	%	%	%	%	
0.05											
0.10											
0.20											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70											
0.80											
0.90											
1.00											
1.10											
1.20											
1.30											
1.40											
1.50											
NO DETERMINADO											

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

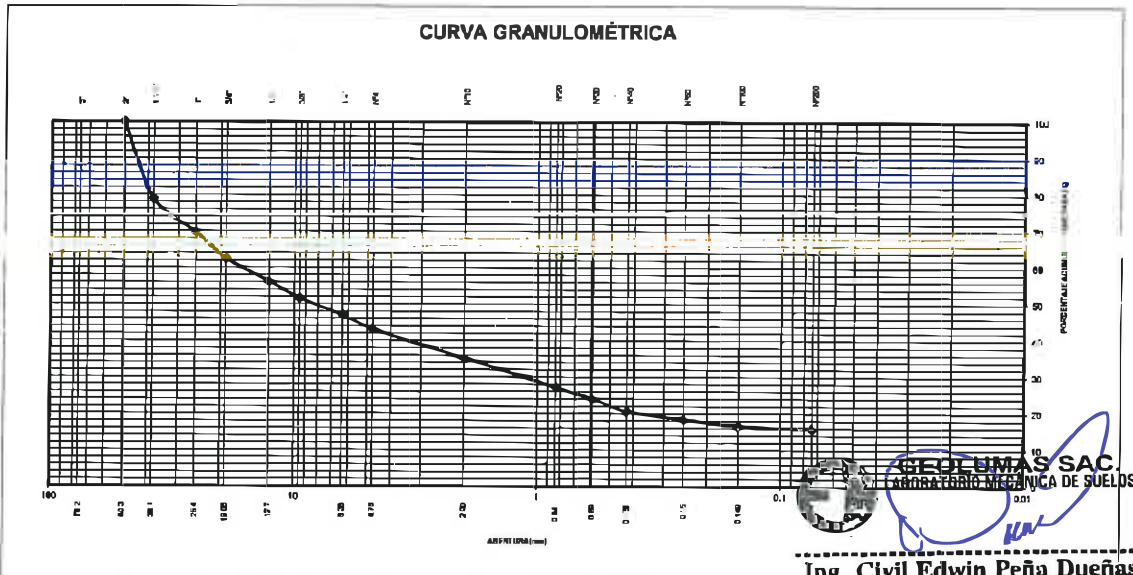
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)		
		(%) Parcial Retenido	Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	21.1	21.1	78.9
1"	25.400	9.3	30.4	69.6
3/4"	19.050	7.1	37.6	62.4
1/2"	12.700	6.3	43.9	56.1
3/8"	9.525	4.5	48.5	51.5
1/4"	6.350	4.7	53.1	46.9
Nº4	4.760	3.8	56.9	43.1
Nº10	2.000	7.9	64.9	35.1
Nº20	0.840	7.9	72.8	27.2
Nº30	0.590	3.2	76.0	24.0
Nº40	0.426	3.5	79.4	20.6
Nº60	0.250	2.1	81.6	18.4
Nº100	0.149	1.8	83.4	16.6
Nº200	0.074	0.8	84.2	15.8
- Nº200		15.8		

% grava	: 56.9
% arena	: 27.3
% finos	: 15.8

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 23.01
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 20.44
INDICE PLÁSTICO (%)	: 2.57

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.3%**



Ing. Civil **Edwin Peña Dueñas**  
 ASesor TÉCNICO - CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



**SOLICITANTE :** Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

**PROYECTO :** "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

**UBICACIÓN :** PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

**FECHA :** SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Calicata :** C-2, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Muestra :** M-2

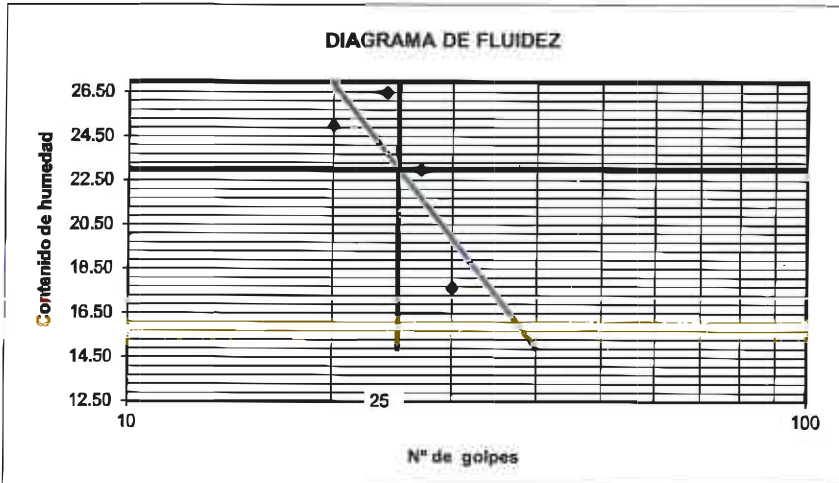
**PROG :** 1.50 mts

**Prof. (m) :** M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	17	19	20	21	22	24
N° de golpes			30	27	24	20
Tara + suelo humedo (gr)	38.5	38.5	20.0	16.5	19.7	19.9
Tara + suelo seco (gr)	35.7	35.7	18.2	16.5	17.0	17.4
Peso del agua (gr)	2.8	2.8	1.8	2.0	2.7	2.5
Peso de tara (gr)	22.0	22.0	8.0	7.8	6.9	7.4
Peso suelo seco (gr)	13.7	13.7	10.2	8.7	10.2	10.0
Contenido de humedad(%)	20.44	20.44	17.85	22.90	26.47	25.00

L Líquido 23.01  
 L Plástico 20.44  
 I Plástico 2.57



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

*Edwin Peña Dueñas*

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACION:

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-2**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-2, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otras: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
				0.075		4.750						
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	M.N.	Nº DE		
			AASHTO	0.075	a	a					MUESTRA	
				mm	4.750	75	%	%	%			
						mm	mm					
0.05												
0.10												
0.20												
0.40												
0.50												
0.60												
0.70												
0.80		<b>GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO.</b>	<b>GM</b>									<b>M-2</b>
0.90												
1.00												
1.10												
1.20												
1.30												
1.40												
1.50												
NO DETERMINADO												

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

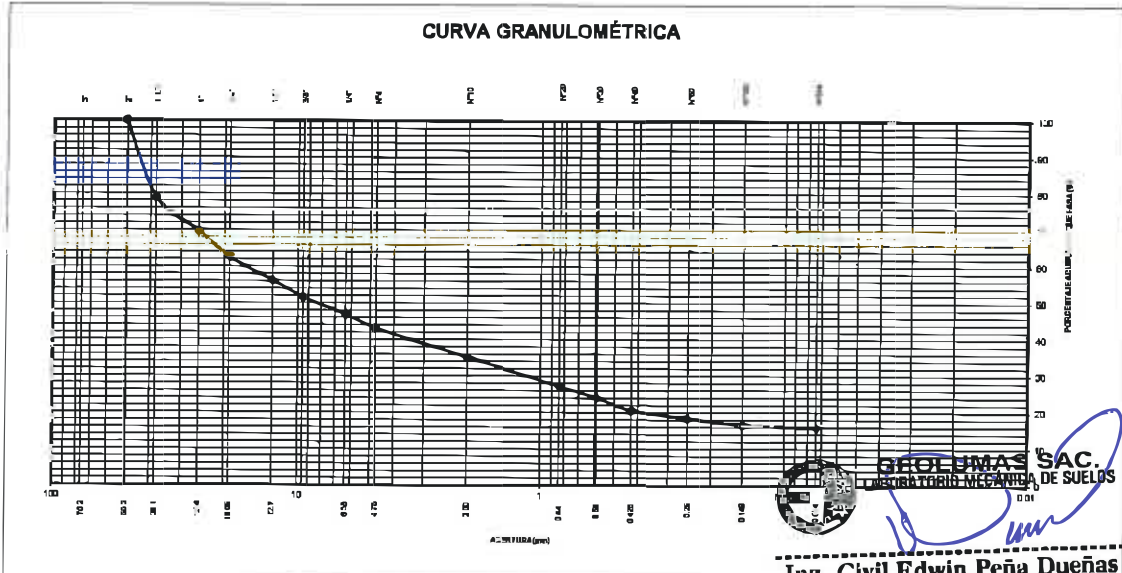
### ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)	
		(%) Parcial Retenido	(%) Pasa
3"	76.200	-	-
2"	50.300	-	100.0
1 1/2"	38.100	21.1	78.9
1"	25.400	9.3	69.6
3/4"	19.050	7.1	62.4
1/2"	12.700	6.3	56.1
3/8"	9.525	4.5	51.5
1/4"	6.350	4.7	46.9
Nº4	4.760	3.8	43.1
Nº10	2.000	7.9	35.1
Nº20	0.840	7.9	27.2
Nº30	0.590	3.2	24.0
Nº40	0.426	3.5	20.6
Nº60	0.250	2.1	18.4
Nº100	0.149	1.8	16.6
Nº200	0.074	0.8	15.8
- Nº200		15.8	

% grava	: 56.9
% arena	: 27.3
% finos	: 15.8

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 24.26
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 21.21
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: 3.05

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.9%**



**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO - CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

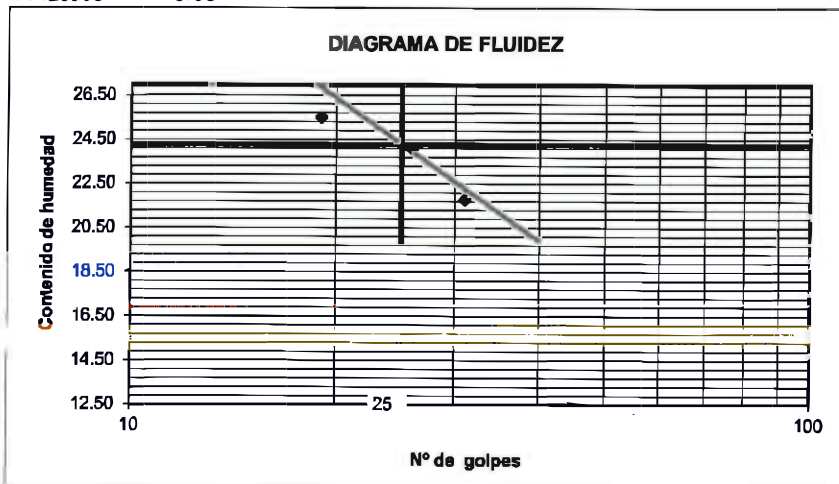
PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	3	4	7	9	10	11
N° de golpes			31	28	21	19
Tara + suelo humedo (gr)	38.0	38.0	20.3	18.7	19.9	20.1
Tara + suelo seco (gr)	35.2	35.2	18.1	16.6	17.1	17.5
Peso del agua (gr)	2.8	2.8	2.2	2.1	2.8	2.6
Peso de tara (gr)	22.0	22.0	8.0	7.9	6.9	7.3
Peso suelo seco (gr)	19.2	19.2	10.1	8.7	10.2	10.2
Contenido de humedad(%)	21.21	21.21	21.78	24.14	27.45	25.49

L Líquido 24.26  
 L Plástico 21.21  
 I Plástico 3.05



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

#### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mb

MUESTRA:

**M-3**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-2, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de bolacas / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA						
			0.075	4.75					
			<	mm	mm	L.L.	LP.	H.M.	Nº DE MUESTRA
		AASHTO	0.075	mm	mm	%	%	%	
			mm	4.75	mm	%	%	%	
0.05	GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO.	GM							M-3
0.10									
0.20									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									
0.90									
1.00									
1.10									
1.20									
1.30									
1.40									
1.50									
NO DETERMINADO									

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
ASESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

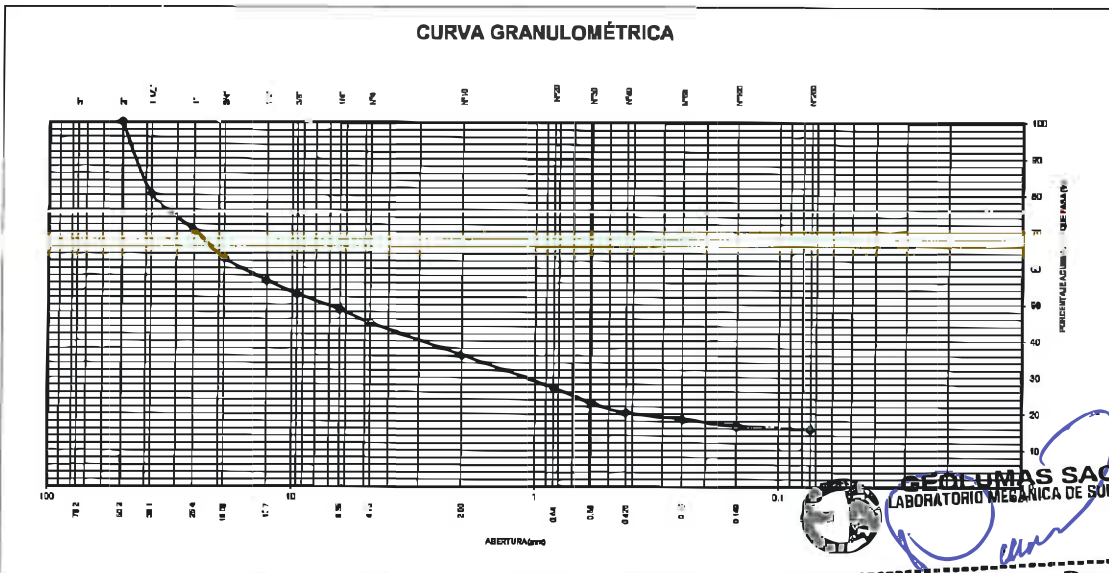
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Acumulado)		
		(%) Parcial Retenido	Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	19.7	19.7	80.3
1"	25.400	10.0	29.7	70.3
3/4"	19.050	7.7	37.4	62.6
1/2"	12.700	6.1	43.4	56.6
3/8"	9.525	3.7	47.1	52.9
1/4"	6.350	4.2	51.4	48.6
Nº4	4.760	3.7	55.1	44.9
Nº10	2.000	8.8	63.8	36.2
Nº20	0.840	9.0	72.8	27.2
Nº30	0.590	4.2	77.1	22.9
Nº40	0.426	2.6	79.7	20.3
Nº60	0.250	1.7	81.4	18.6
Nº100	0.149	1.8	83.2	16.8
Nº200	0.074	1.1	84.3	15.7
- Nº200		15.7		

% grava	: 55.1
% arena	: 29.2
% finos	: 15.7

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 21.94
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 20.91
INDICE PLÁSTICO (%)	: 1.03

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.2%**





**SOLICITANTE :** Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

**PROYECTO :** "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

**UBICACIÓN :** PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

**FECHA :** SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Calicata :** C-2, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Muestra :** M-4

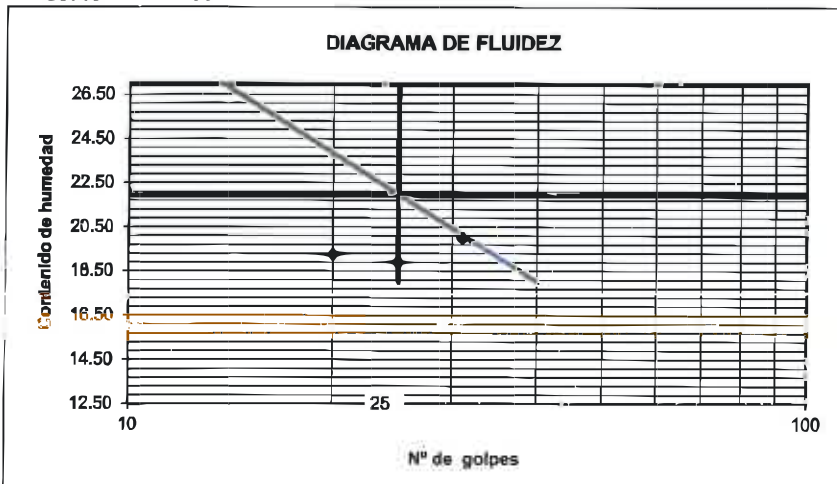
**PROG :** 1.50 mts

**Prof. (m) :** M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	2	8	10	11	12	16
N° de golpes			31	25	22	20
Tara + suelo humedo (gr)	38.6	38.6	20.0	18.0	19.7	19.5
Tara + suelo seco (gr)	35.8	35.8	18.0	16.3	16.5	17.5
Peso del agua (gr)	2.8	2.8	2.0	1.7	3.2	2.0
Peso de tara (gr)	22.8	22.8	8.0	7.3	6.1	7.1
Peso suelo seco (g <sup>s</sup> )	13.2	13.2	10.0	9.0	10.4	10.4
Contenido de humedad(%)	20.91	20.91	20.00	18.89	30.77	19.23

L Líquido 21.94  
 L Plástico 20.91  
 I Plástico 1.03



NOTA

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-4**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-2, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA									
			0.075	4.750								
			<	mm	mm	L.L.	LP.	H.M.	N° DE			
	Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de bloques / cantos, etc.		0.075	e	e							
		AASHTO	mm	4.750	T6	%	%	%			MUESTRA	
0.05	GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO.	GM									M-4	
0.10												
0.20												
0.40												
0.50												
0.60												
0.70												
0.80												
0.90												
1.00												
1.10												
1.20												
1.30												
1.40												
1.50												

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES


**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

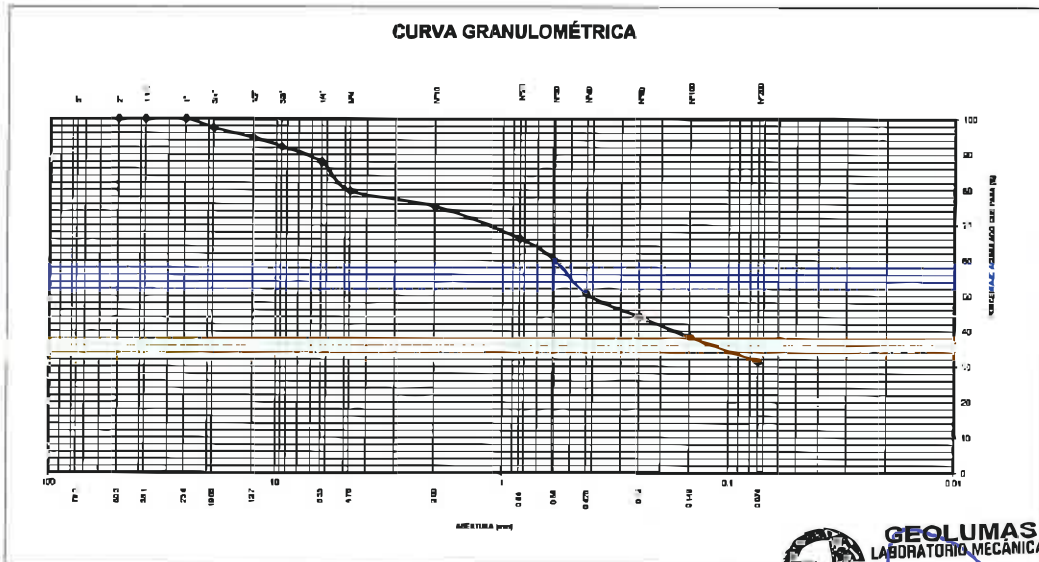
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	-
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.5	2.5	97.5
1/2"	12.700	2.9	5.3	94.7
3/8"	9.525	2.4	7.7	92.3
1/4"	6.350	4.4	12.1	87.9
Nº4	4.760	8.2	20.3	79.7
Nº10	2.000	4.4	24.7	75.3
Nº20	0.840	9.1	33.8	66.2
Nº30	0.590	6.0	39.8	60.2
Nº40	0.426	9.7	49.5	50.5
Nº60	0.250	6.4	55.9	44.1
Nº100	0.149	5.6	61.6	38.4
Nº200	0.074	7.1	68.6	31.4
- Nº200		31.4		

% grava	: 20.3
% arena	: 48.3
% finos	: 31.4

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 10.73
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 3.51
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: 7.22

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.8%**



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

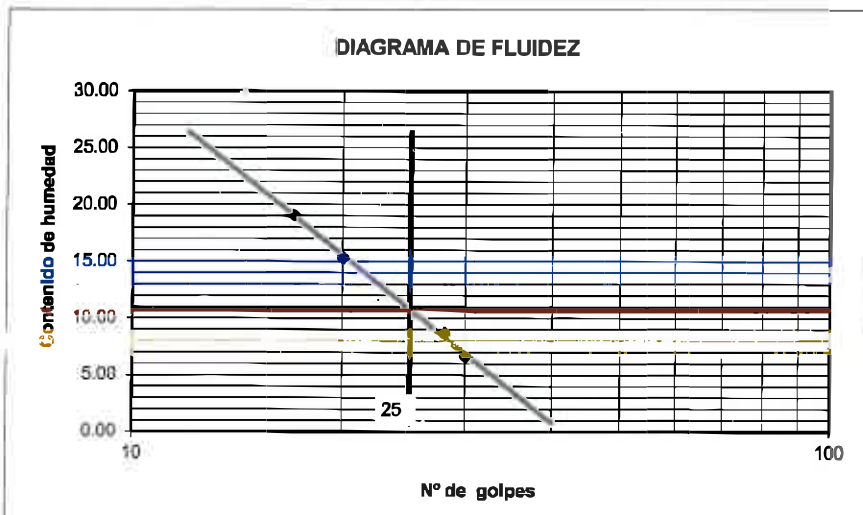
PROG : M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	1	2	3	4	5	6
N° de golpes			30	28	20	17
Tara + suelo humedo (gr)	26.4	28.4	23.8	29.4	20.7	26.8
Tara + suelo seco (gr)	26.2	28.2	22.7	24.6	19.8	23.6
Peso del agua (gr)	0.2	0.2	1.1	1.8	1.9	3.2
Peso de tara (gr)	22.5	22.5	6.1	6.6	6.4	6.8
Peso suelo seco (gr)	5.7	5.7	16.6	18.2	12.4	16.8
Contenido de humedad (%)	3.51	3.51	6.63	8.81	15.32	19.05

L Líquido 10.73  
 L Plástico 3.51  
 I Plástico 7.22



NOTA



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-1**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

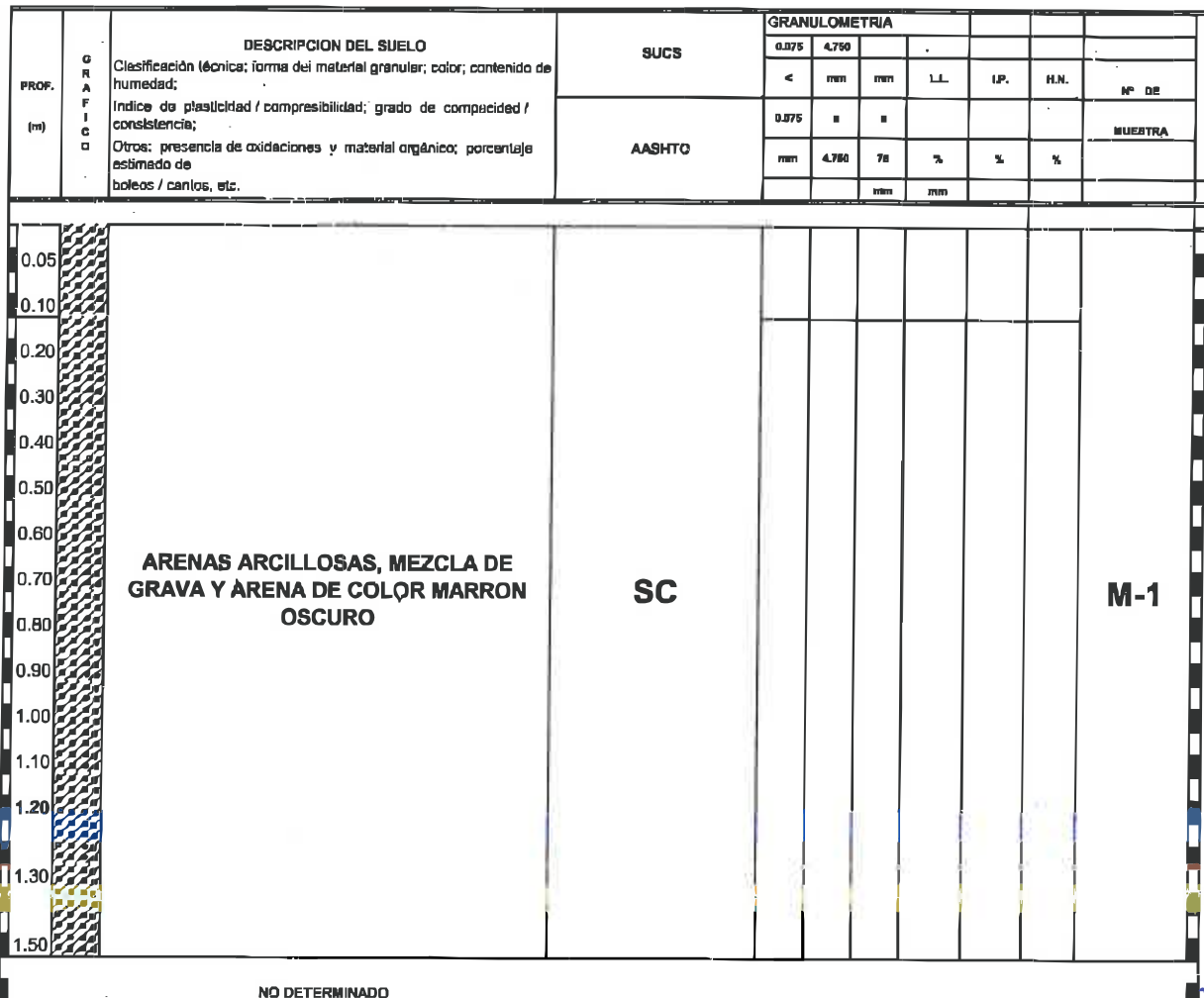
: N.P

CALICATA :

**C-3, M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA:

**M-1, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL**



OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

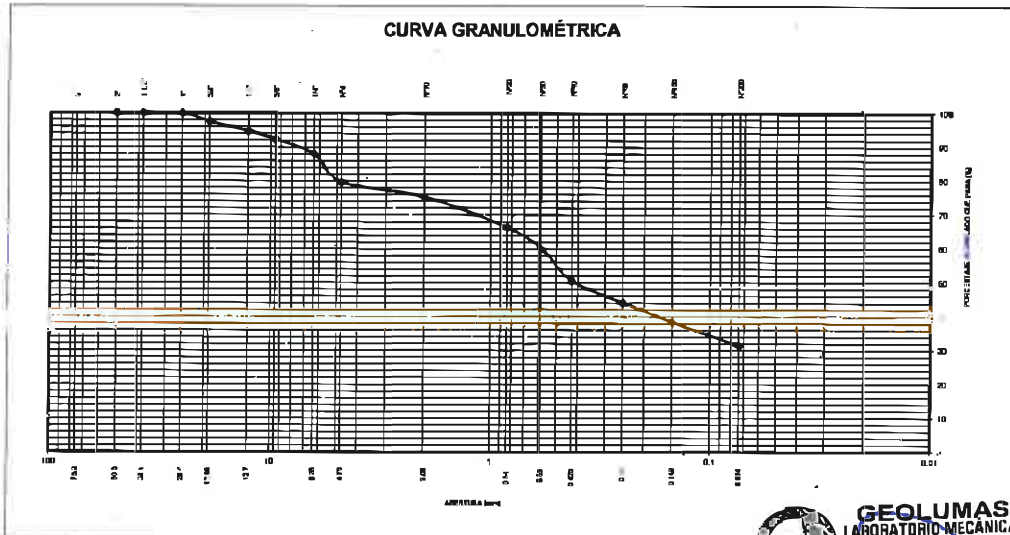
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% ) Parcial Retenido	(% ) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.5	2.5	97.5
1/2"	12.700	2.9	5.3	94.7
3/8"	9.525	2.4	7.7	92.3
1/4"	6.350	4.4	12.1	87.9
Nº4	4.760	8.2	20.3	79.7
Nº10	2.000	4.4	24.7	75.3
Nº20	0.840	9.1	33.8	66.2
Nº30	0.590	6.0	39.8	60.2
Nº40	0.426	9.7	49.5	50.5
Nº60	0.250	6.4	55.9	44.1
Nº100	0.149	5.6	61.6	38.4
Nº200	0.074	7.1	68.6	31.4
- Nº200		31.4		

% grava	: 20.3
% arena	: 48.3
% finos	: 31.4

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 17.77
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 9.72
INDICE PLÁSTICO (%)	: 8.05

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **7.5%**



GEOLUMAS SAC. LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-2**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

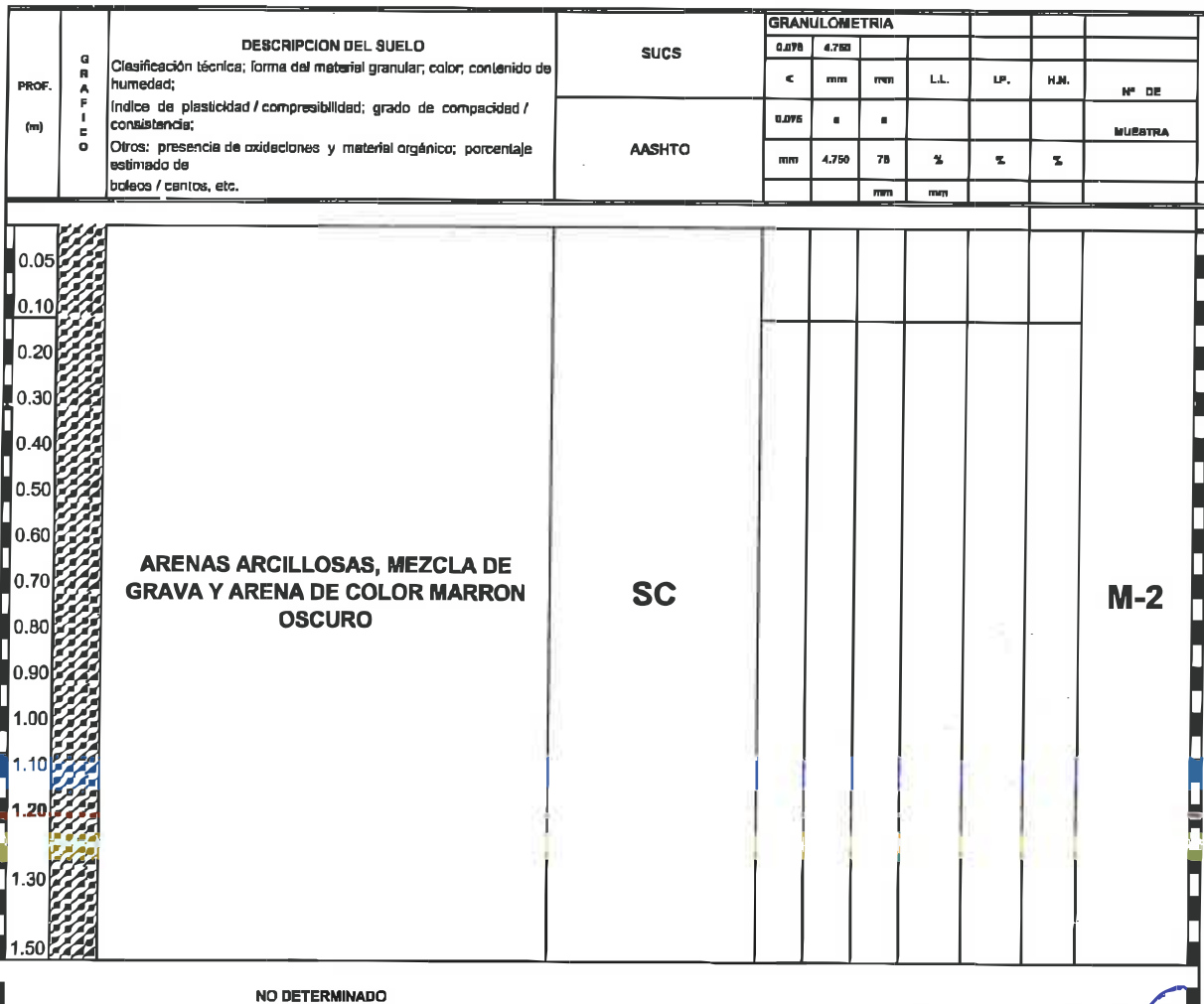
: N.P

CALICATA :

**C-3, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO**



OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**C-3, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

Calicata : **478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

Muestra : **M-3**

PROG : **M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

Prof. (m) : **1.50 mts**

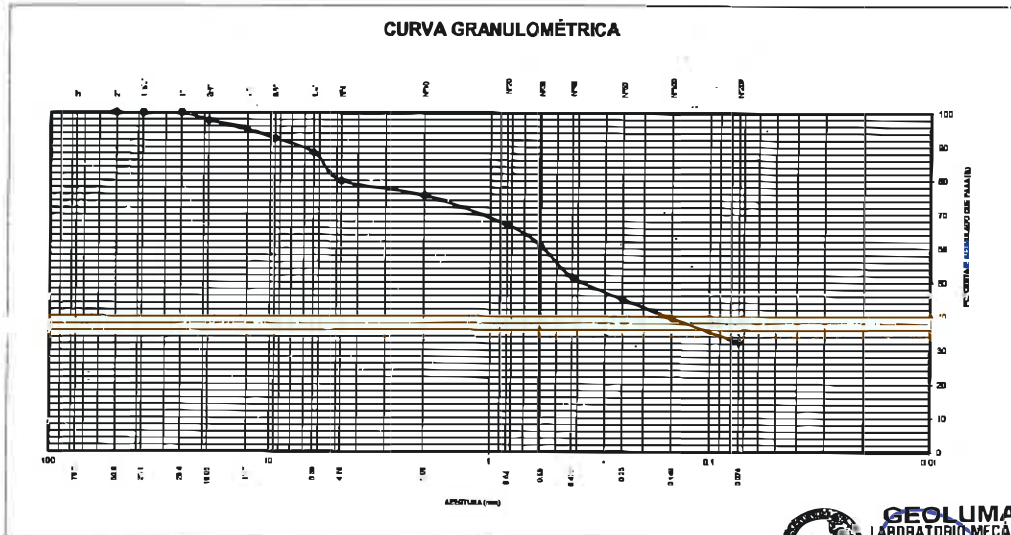
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	39.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.7	5.0	95.0
3/8"	9.525	2.6	7.5	92.5
1/4"	6.350	4.2	11.7	88.3
Nº4	4.760	8.4	20.1	79.9
Nº10	2.000	4.3	24.4	75.6
Nº20	0.840	8.7	33.1	66.9
Nº30	0.590	6.3	39.3	60.7
Nº40	0.426	9.1	48.5	51.5
Nº60	0.250	6.5	55.0	45.0
Nº100	0.149	5.5	60.5	39.5
Nº200	0.074	7.2	67.7	32.3
- Nº200			32.3	

% grava	: 20.1
% arena	: 47.7
% finos	: 32.3

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 19.65
LIMITE PLÁSTICO (%)	: 9.72
INDICE PLÁSTICO (%)	: 9.93

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **8.1%**



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



**SOLICITANTE :** Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

**PROYECTO :** "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

**UBICACIÓN :** PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

**FECHA :** SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Calicata :** C-3, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Muestra :** M-3

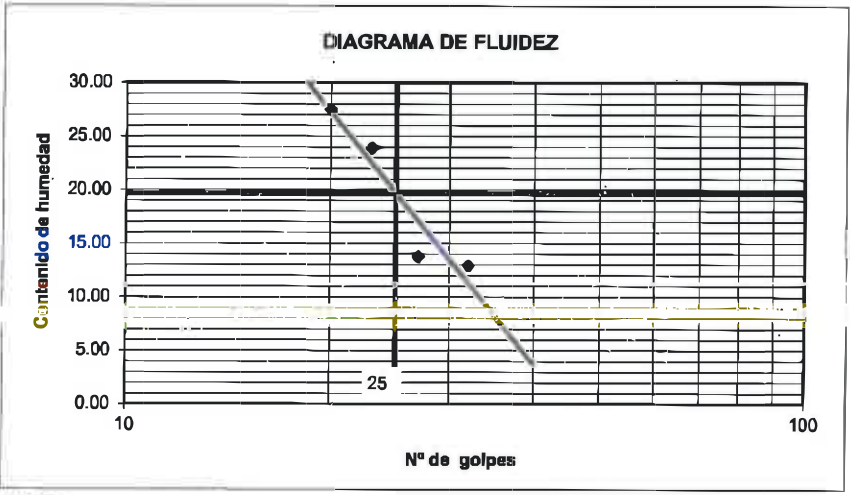
**PROG :** M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

**Prof. (m) :** 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba Nº	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara Nº	20	21	23	24	25	26
Nº de golpes			32	27	23	20
Tara + suelo humedo (gr)	28.6	28.6	23.9	25.3	21.7	27.0
Tara + suelo seco (gr)	27.8	27.9	22.0	23.1	19.0	22.8
Peso del agua (gr)	0.7	0.7	1.9	2.2	2.7	4.2
Peso de tara (gr)	20.7	20.7	7.3	7.1	7.7	7.5
Peso suelo seco (gr)	7.2	7.2	14.7	18.0	11.3	15.3
Contenido de humedad(%)	9.72	9.72	12.93	13.75	23.89	27.45

L Líquido 19.65  
 L Plástico 9.72  
 I Plástico 9.93



NOTA:

**GEOLUMAS SAC**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

*Edwin Peña Dueñas*

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"**

PROYECTO:

**PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN**

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-3**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-3, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							
				0.075	4.750						
				<	mm	mm	L.L.	I.P.	H.M.	Nº DE	
			AASHTO	0.075	"	"					MUESTRA
				mm	4.750	75	%	%	%		
						mm	mm				
0.05		<b>ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON OSCURO</b>	<b>SC</b>								<b>M-3</b>
0.10											
0.20											
0.30											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70											
0.80											
0.90											
1.00											
1.10											
1.20											
1.30											
1.50											
NO DETERMINADO											

OBSERVACIONES



**GEOLUMAS SAC**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
ASESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

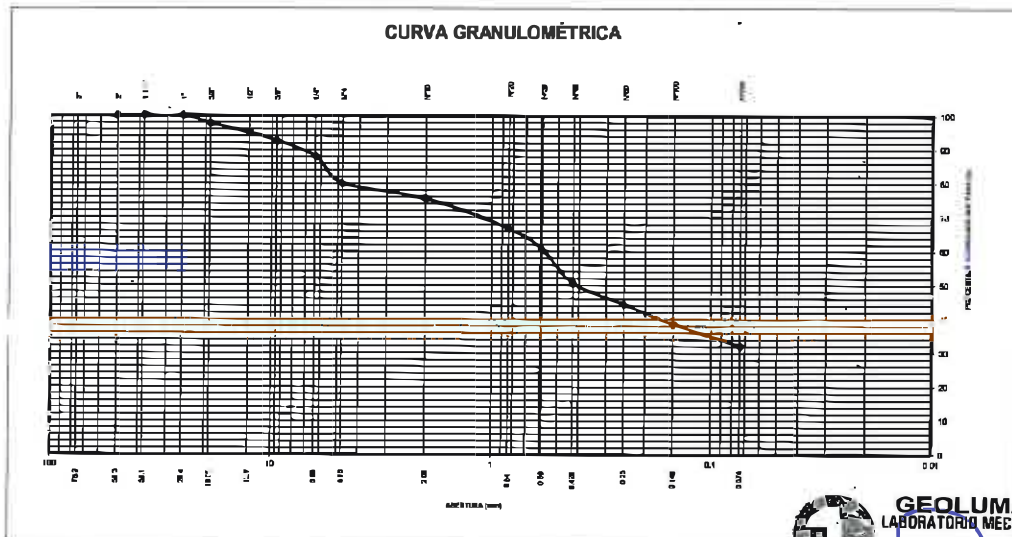
### ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	2.2	2.2	97.8
1/2"	12.700	2.7	4.9	95.1
3/8"	9.525	2.5	7.4	92.6
1/4"	6.350	4.5	11.9	88.1
Nº4	4.760	8.0	19.9	80.1
Nº10	2.000	4.5	24.4	75.6
Nº20	0.840	8.8	33.2	66.8
Nº30	0.590	6.2	39.4	60.6
Nº40	0.426	10.0	49.4	50.6
Nº60	0.250	6.3	55.6	44.4
Nº100	0.149	5.8	61.4	38.6
Nº200	0.074	6.5	67.9	32.1
- Nº200		32.1		

% grava	: 19.9
% arena	: 48.0
% finos	: 32.1

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	: 10.98
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: 4.35
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: 6.63

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **SC**  
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**  
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : **6.3%**



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"

UBICACIÓN : PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

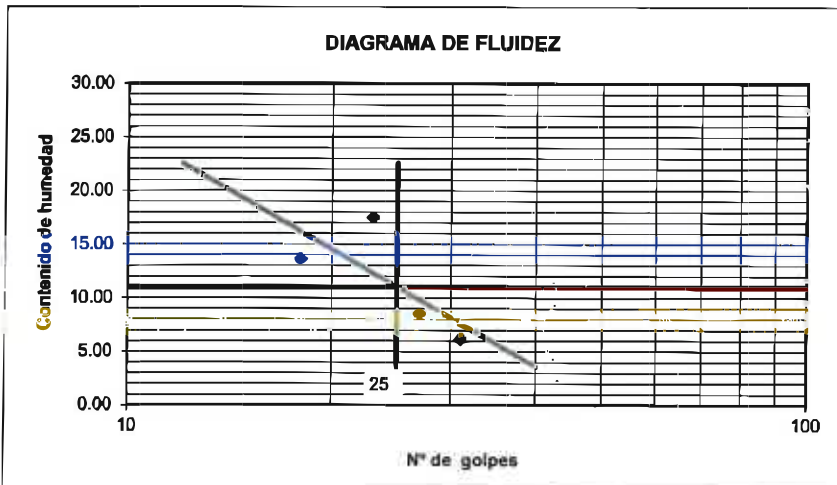
PROG : M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Prueba N°	LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	1	2	3	4
Tara N°	9	15	18	20	21	22
N° de golpes			31	27	23	18
Tara + suelo húmedo (gr)	26.7	28.7	23.5	26.1	20.8	26.5
Tara + suelo seco (gr)	22.4	28.4	22.5	24.6	18.7	24.2
Peso del agua (gr)	0.3	0.3	1.0	1.6	2.1	2.3
Peso de tara (gr)	21.5	21.5	8.3	7.0	6.7	7.3
Peso suelo seco (gr)	8.9	8.9	16.2	17.6	12.0	16.9
Contenido de humedad (%)	4.35	4.35	6.17	8.52	17.50	13.61

L Líquido 10.98  
 L Plástico 4.35  
 I Plástico 6.63



NOTA



GEOLUMAS SAC  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

### "EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN – HUANCAYO"

PROYECTO:

#### PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

FECHA DE EXCAVACION

: SETIEMBRE DEL 2018

SOLICITANTE: Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

**M-4**

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

**C-3, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA								
				0.075	4.750							
				<	mm	mm	L.L.	IP.	H.N.	Nº DE		
			AASHTO	0.075	a	b					MUESTRA	
				mm	4.750	75	%	%	%			
					mm	mm						
0.05												
0.10												
0.20												
0.30												
0.40												
0.50												
0.60												
0.70												
0.80												
0.90												
1.00												
1.10												
1.20												
1.30												
1.50												

**ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON OSCURO**

**SC**

**M-4**

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ABESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

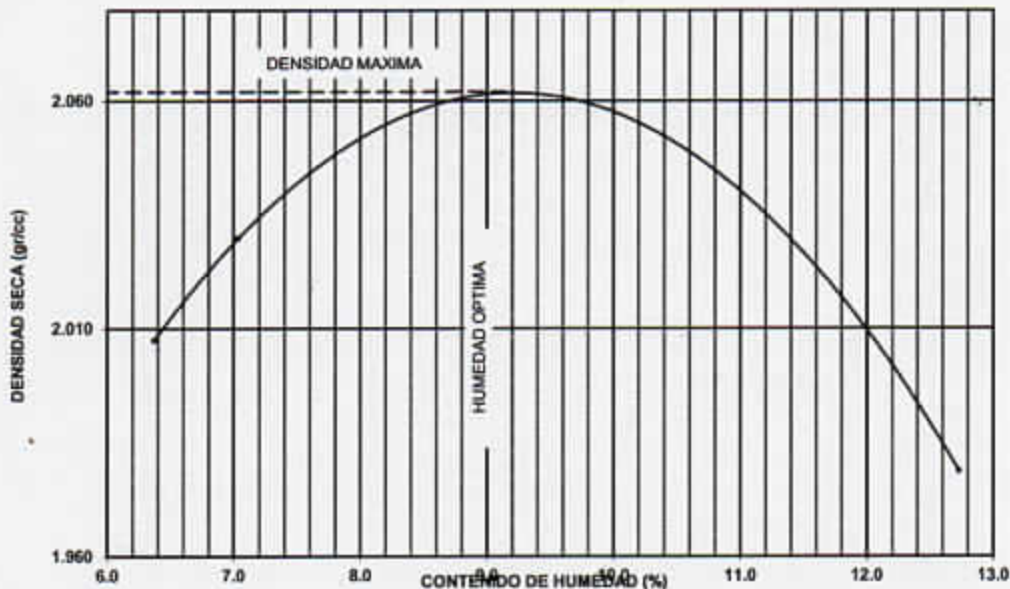


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
UBICACION :	C-3, M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	HECHO POR :	EPD
PROGRESIVA	M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
SOLICITADO POR :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	CALICATA:	C-3
LADO	DERECHO	MUESTRA :	M-2
		PROF:	1.50 mts


**PROCTOR MODIFICADO**  
METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO							
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2180		PESO DEL MOLDE (gr) :	5090		MOLDE Nro.	1
NUMERO DE ENSAYOS	1		2	3			
PESO SUELO + MOLDE	9745		9942	10074			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4655		4852	4984			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.135		2.226	2.286			
CONTENIDO DE HUMEDAD							
RECIPIENTE Nro.	10	5	1	8	16	21	
PESO SUELO HUMEDO + TARA	238.18	228.18	237.47	227.45	291.89	281.88	
PESO SUELOS SECO + TARA	220.79	220.87	218.94	218.96	256.31	256.44	
PESO DE LA TARA	26.94	26.96	26.73	26.74	27.36	27.25	
PESO DE AGUA	17.39	7.31	18.53	8.49	35.58	25.44	
PESO DE SUELO SECO	193.85	194.14	192.20	191.60	229.06	256.44	
CONTENIDO DE AGUA	8.97	3.77	9.64	4.43	15.53	9.92	
% PROMEDIO DE AGUA	6.37		7.04		12.73		
PESO VOLUMETRICO SECO	2.007		2.030		1.979		
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.062 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		9.20 %		

**GRAFICO DEL PROCTOR**



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_


**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



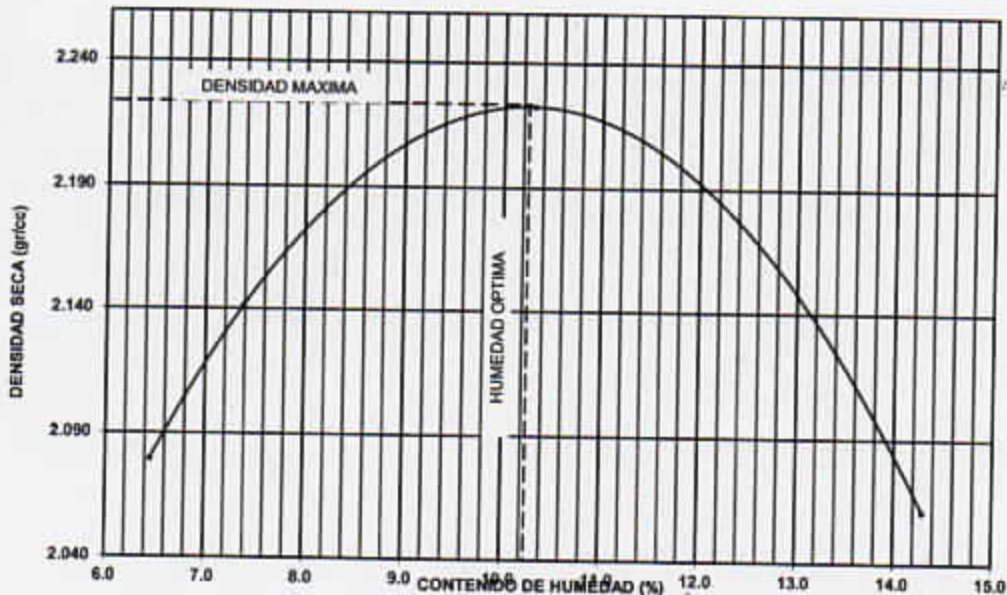
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	HECHO POR
UBICACION :	C-3, M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
PROGRESIVA SOLICITADO POR :	M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C
LADO	Bach. ABILIO PALOMINO MENDEZ	MUESTRA :	M-
	DERECHO	PROF:	1.50 m.

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO									
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2137		PESO DEL MOLDE (gr) : 5852		MOLDE Nro.		1		
NUMERO DE ENSAYOS -	1		2		3		4		
PESO SUELO + MOLDE	10583		10733		11039		10909		
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4731		4881		5187		5057		
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.214		2.284		2.427		2.366		
CONTENIDO DE HUMEDAD									
RECIPIENTE Nro.	4	2	8	9	23	16	21	4	
PESO SUELO HUMEDO + TARA	208.51	195.17	177.43	182.47	183.48	162.05	183.40	182.15	
PESO SUELOS SECO + TARA	197.92	184.75	168.25	171.08	152.26	148.59	148.29	142.54	
PESO DE LA TARA	26.24	27.14	30.13	30.37	30.56	30.53	30.59	30.59	
PESO DE AGUA	10.59	10.42	9.18	11.39	11.22	13.46	17.15	19.81	
PESO DE SUELO SECO	171.68	154.62	137.88	140.52	121.73	118.00	115.66	142.54	
CONTENIDO DE AGUA	6.17	6.74	6.66	8.11	9.22	11.41	14.83	13.76	
% PROMEDIO DE AGUA	6.45		7.38		10.31		14.29		
PESO VOLUMETRICO SECO	2.080		2.141		2.222		2.061		
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.224 gr/cc.				HUMEDAD OPTIMA		10.25 %		

### GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**GEOLUMAS SAC**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





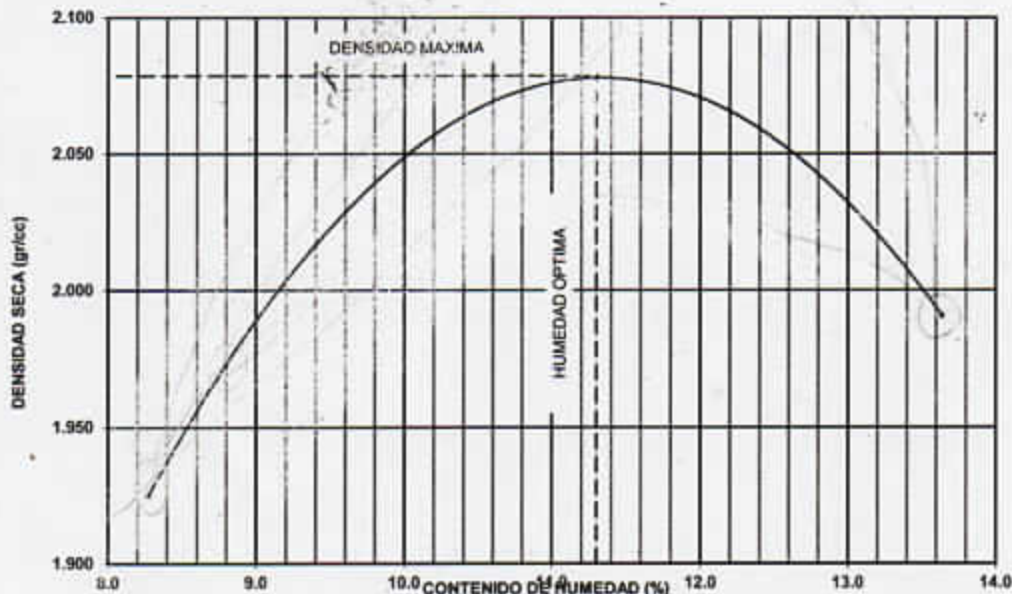
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
UBICACION :	C-3, M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	HECHO POR :	EPD
PROGRESIVA	M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
SOLICITADO POR :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	CALICATA :	C-3
LADO	DERECHO	MUESTRA :	M-4
		PROF :	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2137	PESO DEL MOLDE (gr) :	5852	MOLDE Nro.	1	
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3			
PESO SUELO + MOLDE	10306	10385	10639			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4454	4533	4787			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.084	2.121	2.240			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro.	5	12	14	8	7	2
PESO SUELO HUMEDO + TARA	195.47	194.94	164.55	184.16	180.77	175.97
PESO SUELOS SECO + TARA	184.66	180.43	155.15	169.74	163.62	153.36
PESO DE LA TARA	27.51	25.25	30.34	30.63	26.36	26.81
PESO DE AGUA	10.81	14.51	9.40	14.42	17.15	22.61
PESO DE SUELO SECO	157.15	150.09	124.81	143.38	136.81	153.36
CONTENIDO DE AGUA	6.88	9.67	7.53	10.06	12.54	14.74
% PROMEDIO DE AGUA	8.27		8.79		13.64	
PESO VOLUMETRICO SECO	1.925		1.973		1.991	
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.079 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		11.30 %	

GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



**GEOLUMAS SAC**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 1-5418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



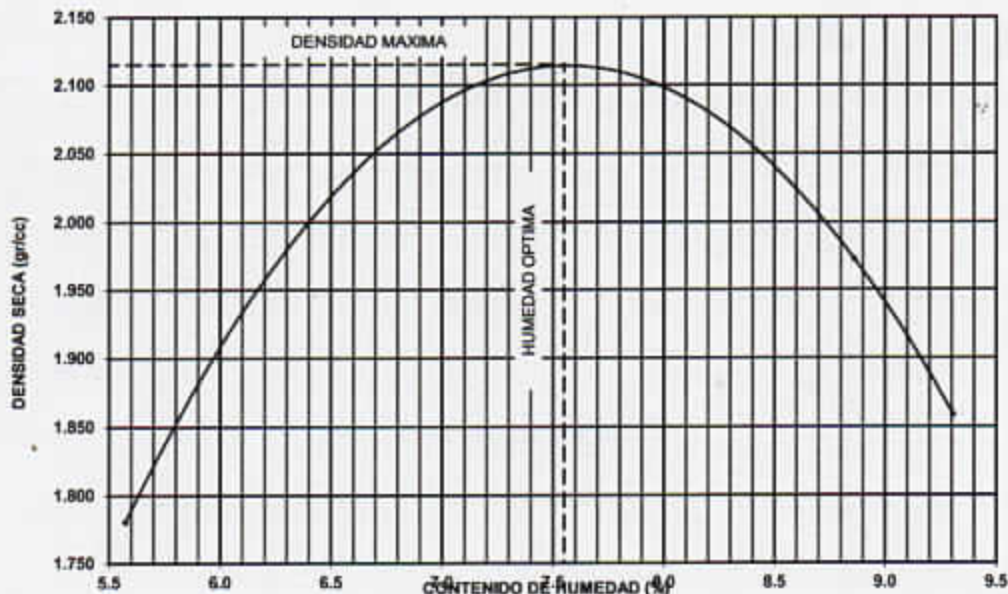
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
UBICACION :	C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	HECHO POR :	EPD
PROGRESIVA	M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
SOLICITADO POR :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	CALICATA :	C-1
LADO	IZQUIERDO	MUESTRA :	M-2
		PROF :	1.50 mts

**PROCTOR MODIFICADO**

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO							
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2137		PESO DEL MOLDE (gr) :	5852		MOLDE Nro	1
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3				
PESO SUELO + MOLDE	9869	10406	10228				
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4017	4554	4376				
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	1.880	2.131	2.048				
CONTENIDO DE HUMEDAD							
RECIPIENTE Nro.	15	14	18	5	23	4	
PESO SUELO HUMEDO + TARA	209.44	215.17	174.56	179.33	146.05	152.89	
PESO SUELOS SECO + TARA	200.97	204.24	163.87	166.18	136.25	140.99	
PESO DE LA TARA	26.96	26.74	30.13	30.85	30.40	39.89	
PESO DE AGUA	8.47	10.93	10.69	13.15	9.80	11.90	
PESO DE SUELO SECO	174.02	174.11	133.02	135.78	96.36	140.99	
CONTENIDO DE AGUA	4.87	6.28	8.04	9.68	10.17	8.44	
% PROMEDIO DE AGUA	5.57		8.86		9.31		
PESO VOLUMETRICO SECO	1.781		1.973		1.859		
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.115 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		7.55 %		

**GRAFICO DEL PROCTOR**



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
ASESOR TECNICO CIP 14541E  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



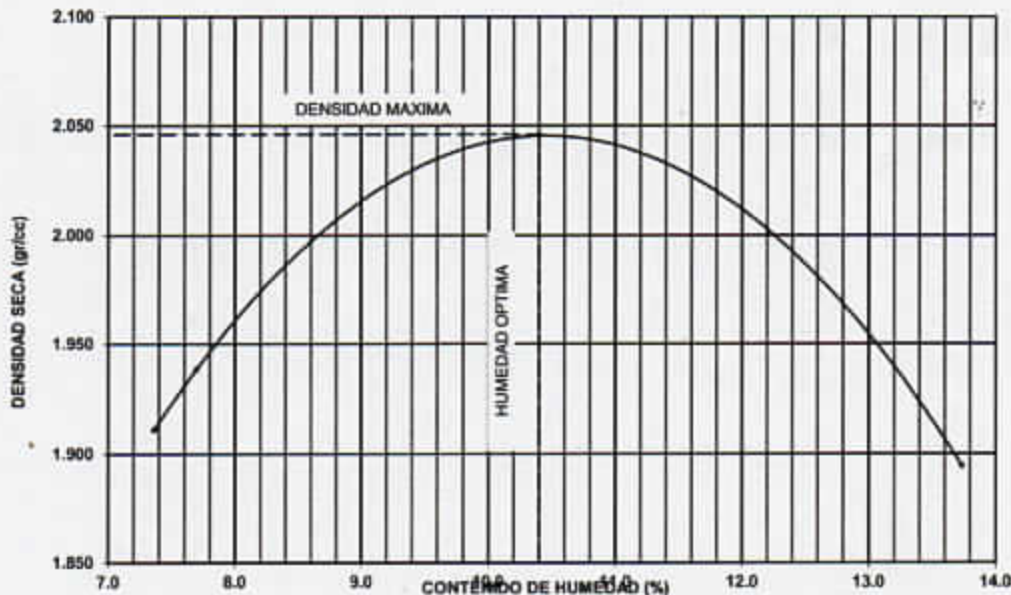
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018
UBICACION :	C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	HECHO POR :	EPD
PROGRESIVA	M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
SOLICITADO POR :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	CALICATA :	C-1
LADO	IZQUIERDO	MUESTRA :	M-3
		PROF :	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2180		PESO DEL MOLDE (gr) :	5090	MOLDE Nro.	1
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3			
PESO SUELO + MOLDE	9563	9643	9685			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4473	4553	4595			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.052	2.089	2.108			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro.	2	16	25	10	1	6
PESO SUELO HUMEDO + TARA	182.71	179.21	207.65	198.54	179.72	164.02
PESO SUELOS SECO + TARA	171.88	168.03	194.84	186.17	164.46	141.14
PESO DE LA TARA	13.23	26.25	26.43	26.75	24.59	28.88
PESO DE AGUA	10.83	11.18	13.01	12.37	15.26	22.88
PESO DE SUELO SECO	158.65	141.60	168.21	161.58	135.58	141.14
CONTENIDO DE AGUA	6.83	7.90	7.73	7.66	11.26	16.21
% PROMEDIO DE AGUA	7.36		7.70		13.73	
PESO VOLUMETRICO SECO	1.911		1.939		1.895	
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.046 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA	10.40 %		

### GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES :



GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



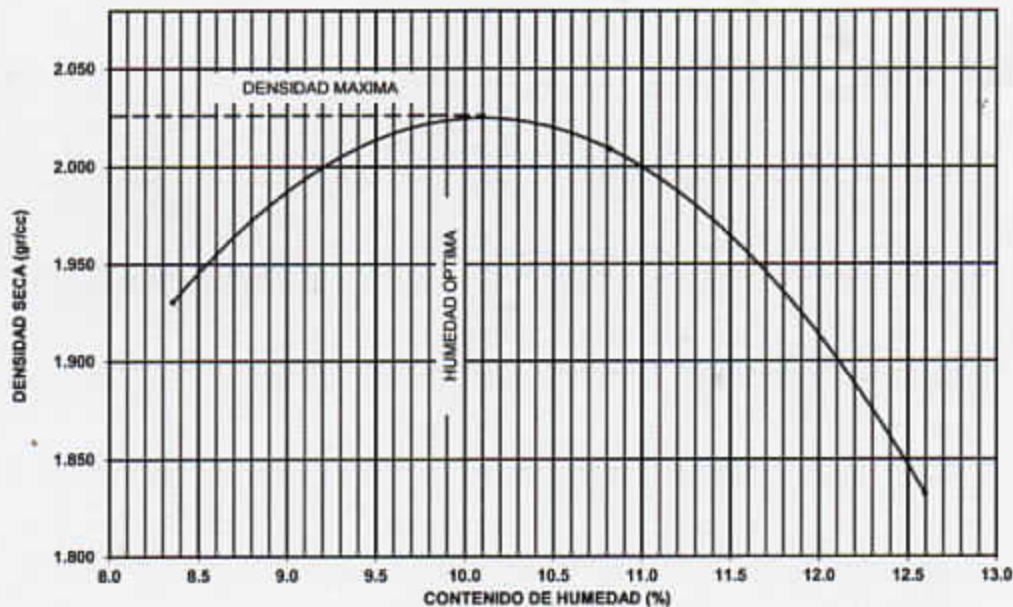
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA : HECHO POR	SETIEMBRE DEL 2018
			EPD
UBICACION :	C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL + 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
	M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL + 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO		
PROGRESIVA		CALICATA:	C-1
SOLICITADO POR :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	MUESTRA :	M-4
LADO	IZQUIERDO	PROF:	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2180	PESO DEL MOLDE (gr) :	5090	MOLDE Nro.	2	
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3			
PESO SUELO + MOLDE	9650	10511	10077			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4560	5421	4987			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.092	2.487	2.288			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro.	12	8	5	6	3	11
PESO SUELO HUMEDO + TARA	227.35	187.36	265.61	215.61	231.02	191.18
PESO SUELOS SECO + TARA	193.23	193.21	219.74	219.74	190.51	190.54
PESO DE LA TARA	24.54	24.55	26.83	26.86	27.55	27.53
PESO DE AGUA	34.12	-5.85	45.87	-4.13	40.51	0.64
PESO DE SUELO SECO	168.69	166.38	192.88	192.19	162.98	190.54
CONTENIDO DE AGUA	20.23	-3.52	23.78	-2.15	24.86	0.34
% PROMEDIO DE AGUA	8.36		10.82		12.60	
PESO VOLUMETRICO SECO	1.930	2.009	1.832			
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.026 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		10.10 %	

### GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP 145415  
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

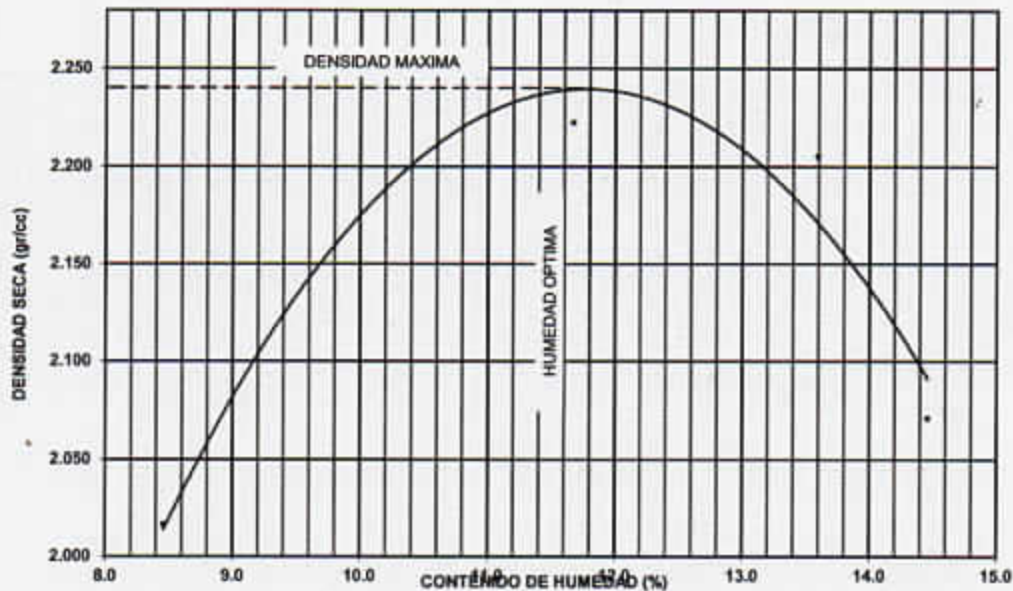


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA : HECHO POR	SETIEMBRE DEL 2018  EPD
UBICACION :	C-2, M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
PROGRESIVA SOLICITADO POR :	M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-2
LADO	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ DERECHO	MUESTRA :	M-2
		PROF:	1.50 mts

**PROCTOR MODIFICADO**  
METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO								
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2180	PESO DEL MOLDE (gr) :	5090	MOLDE Nro.	2			
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3					
PESO SUELO + MOLDE	9858	10475	10506	10368				
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4768	5385	5418	5278				
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.187	2.470	2.484	2.421				
CONTENIDO DE HUMEDAD								
RECIPIENTE Nro.	1	24	2	19	4	11	8	24
PESO SUELO HUMEDO + TARA	185.84	183.41	175.85	172.57	139.57	159.40	132.54	126.67
PESO SUELOS SECO + TARA	174.22	170.31	160.90	156.81	126.84	143.06	117.88	113.08
PESO DE LA TARA	25.00	24.56	26.70	26.84	27.50	26.23	30.59	31.14
PESO DE AGUA	11.62	13.10	14.95	15.76	12.73	16.34	14.66	13.59
PESO DE SUELO SECO	149.22	143.61	134.06	129.31	100.61	112.47	86.74	113.08
CONTENIDO DE AGUA	7.79	9.12	11.15	12.19	12.65	14.53	16.90	12.02
% PROMEDIO DE AGUA	8.45		11.67		13.59		14.46	
PESO VOLUMETRICO SECO	2.017		2.222		2.205		2.071	
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.240 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		11.80 %			

**GRAFICO DEL PROCTOR**



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

  
**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



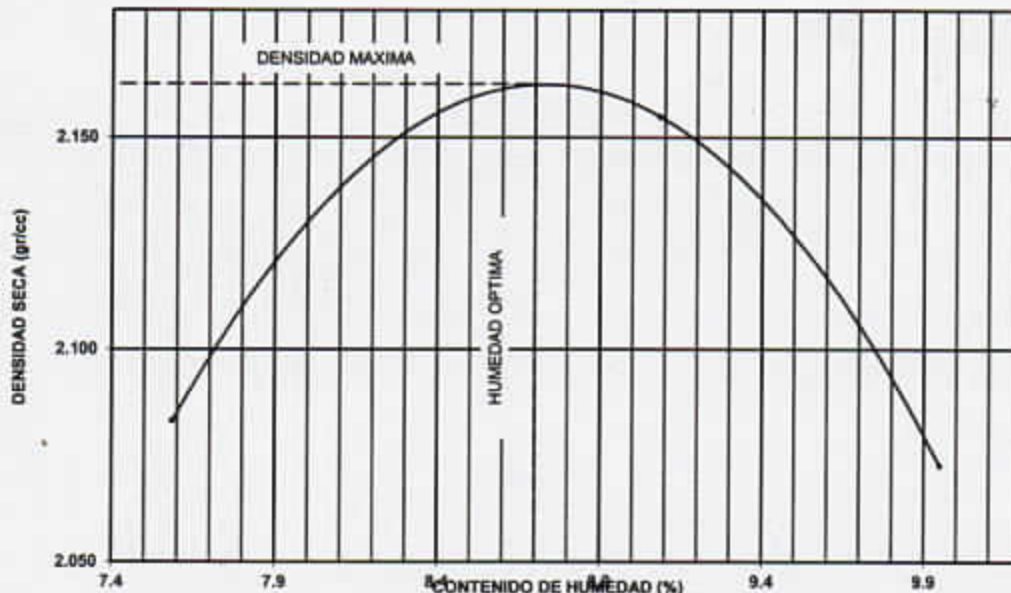
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018
UBICACION :	C-2, M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL + 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	HECHO POR :	EPD
PROGRESIVA	M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL + 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
SOLICITADO POR :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	CALICATA :	C-2
LADO	DERECHO	MUESTRA :	M-3
		PROF :	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2180	PESO DEL MOLDE (gr) :	5090	MOLDE Nro.	1	
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3			
PESO SUELO + MOLDE*	9976	10141	10084			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4886	5051	4994			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.241	2.317	2.291			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro.	4	9	6	19	10	13
PESO SUELO HUMEDO + TARA	195.26	193.86	181.07	186.93	181.74	166.67
PESO SUELOS SECO + TARA	186.18	179.95	170.54	171.54	167.04	170.85
PESO DE LA TARA	31.05	30.39	30.67	30.48	26.94	27.35
PESO DE AGUA	9.08	13.91	10.53	15.39	14.70	16.02
PESO DE SUELO SECO	155.13	149.28	139.87	144.00	139.69	170.85
CONTENIDO DE AGUA	5.85	9.32	7.53	10.64	10.52	9.38
% PROMEDIO DE AGUA	7.59		9.09		9.95	
PESO VOLUMETRICO SECO	2.083		2.155		2.073	
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.163 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		8.70 %	

GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



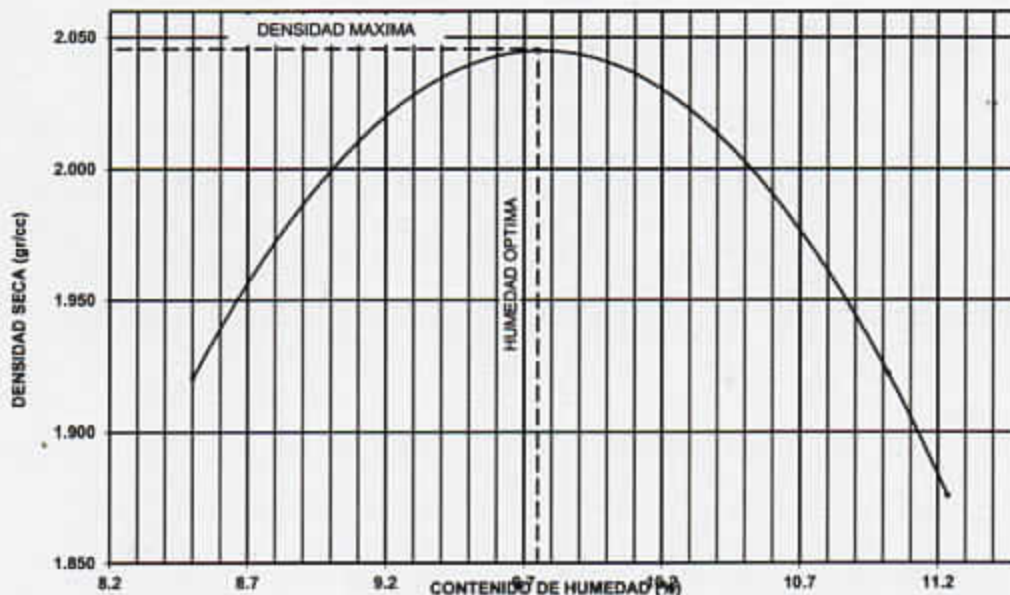
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA : HECHO POR	SETIEMBRE DEL 2018 EPD
UBICACION :	C-2, M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CANTERA :	
PROGRESIVA SOLICITADO POR :	M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-2
LADO	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ DERECHO	MUESTRA :	M-4
		PROF:	1.50 mts

### PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2137		PESO DEL MOLDE (gr) :	5852	MOLDE Nro.	1
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3			
PESO SUELO + MOLDE *	10305	10460	10393			
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	4453	4608	4541			
PESO VOLUMETRICO HUMEDO	2.084	2.156	2.125			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro.	24	15	17	17	9	1
PESO SUELO HUMEDO + TARA	252.28	190.86	278.24	196.90	285.94	240.14
PESO SUELOS SECO + TARA	231.57	180.37	250.83	181.53	255.58	219.94
PESO DE LA TARA	24.54	26.15	30.53	26.14	25.34	27.12
PESO DE AGUA	20.71	10.49	27.41	15.37	30.36	20.20
PESO DE SUELO SECO	207.03	149.84	224.69	156.19	228.46	219.94
CONTENIDO DE AGUA	10.00	7.00	12.20	9.84	13.29	9.18
% PROMEDIO DE AGUA	8.50		11.02		11.24	
PESO VOLUMETRICO SECO	1.920		1.922		1.876	
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.046 gr/cc.		HUMEDAD OPTIMA		9.75 %	

### GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES :



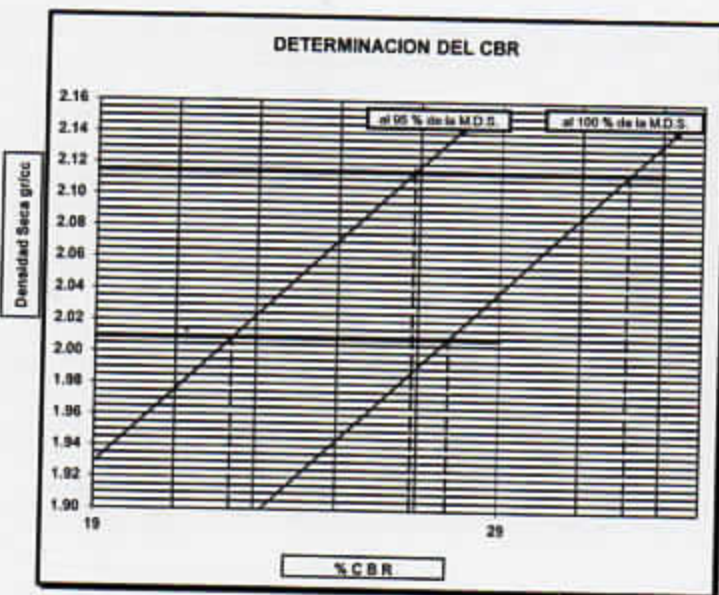
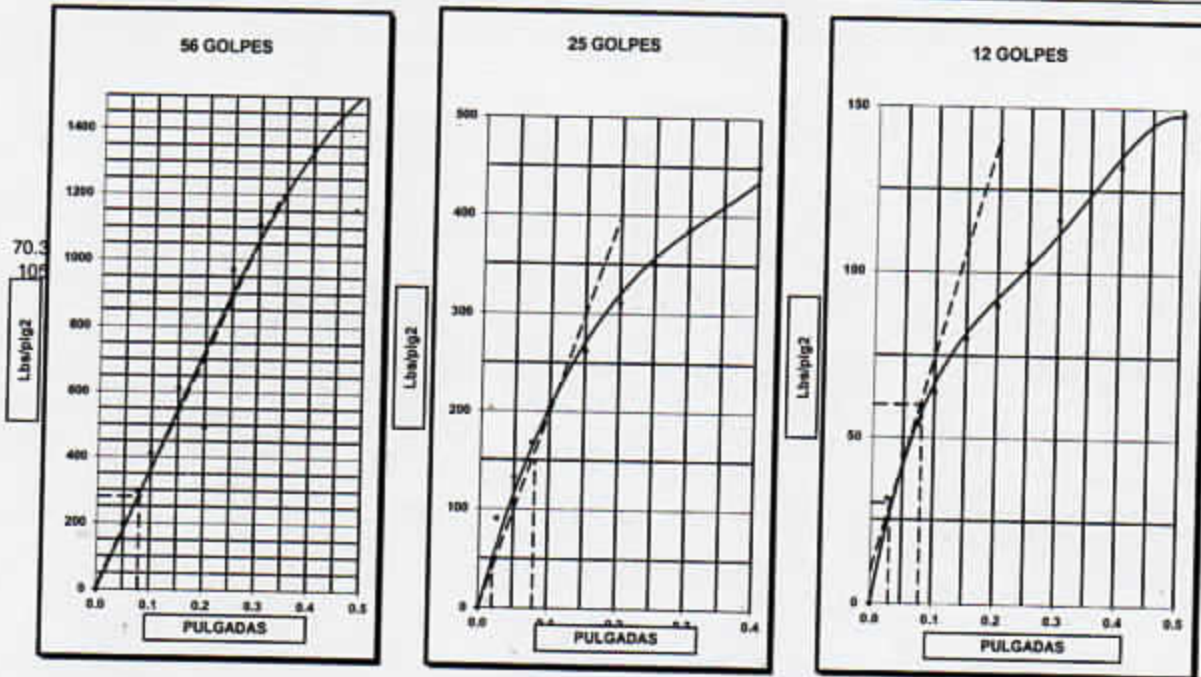
GEOLUMAS SAC.  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO*	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-1, M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-1
PROGRESIVA :	M-2, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-2
LADO :	IZQUIERDO	PROFUND. :	1.50 mts

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 26.85 %
CBR AL 95%	0.1"	= 22.38 %
CBR AL 100%	0.2"	= 32.15 %
CBR AL 95%	0.2"	= 27.75 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.12 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 2.01 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 7.6 %

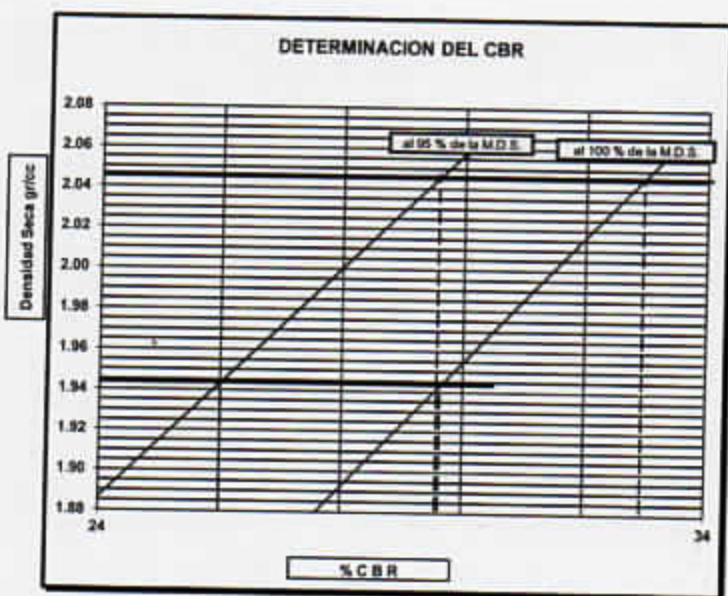
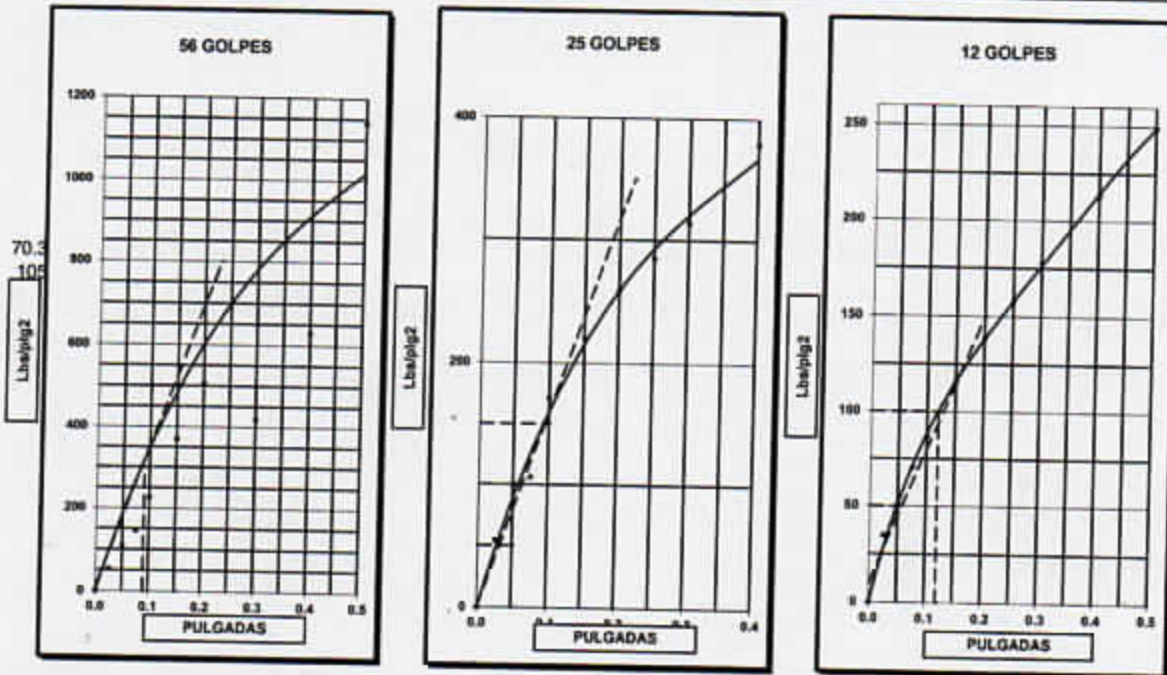
  
**Ing. Civil Edwin Peña Dueñas**  
 ASESOR TECNICO - CP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA





LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-1, M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660821, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-1
PROGRESIVA :	M-3, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660821, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-3
LADO :	IZQUIERDO	PROFUND. :	1.50 mts

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 29.57 %
CBR AL 95%	0.1"	= 26.00 %
CBR AL 100%	0.2"	= 32.95 %
CBR AL 95%	0.2"	= 29.62 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corrección

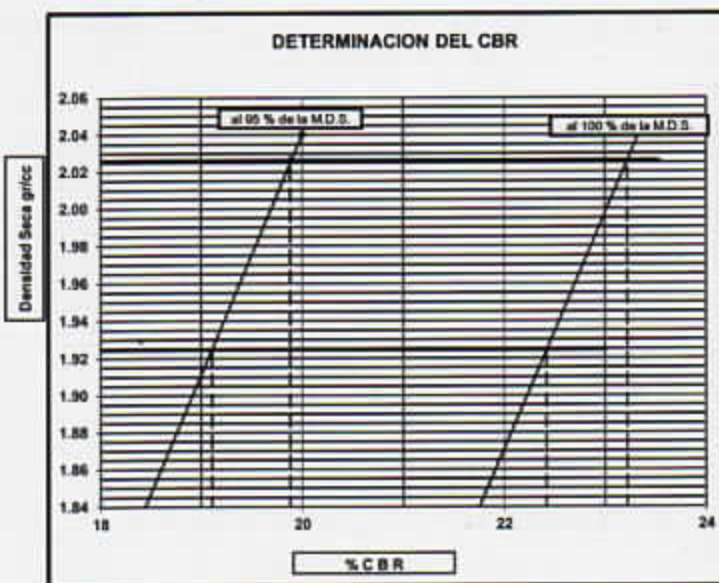
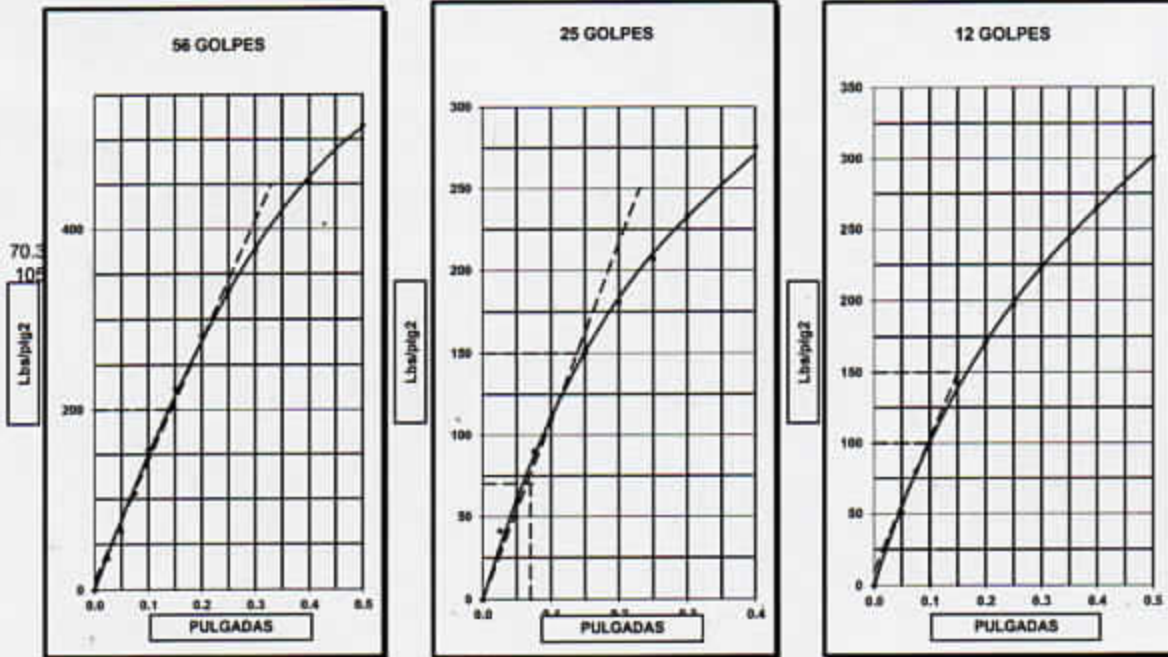
DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.05 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 1.94 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 10.4 %

  
**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-1, M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-1
PROGRESIVA :	M-4, PROLG JOSE DE SUCRE, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-4
LADO :	IZQUIERDO	PROFUND :	1.50 mts

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 19.88 %
CBR AL 95%	0.1"	= 19.11 %
CBR AL 100%	0.2"	= 23.22 %
CBR AL 95%	0.2"	= 22.42 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.03 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 1.92 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 10.1 %

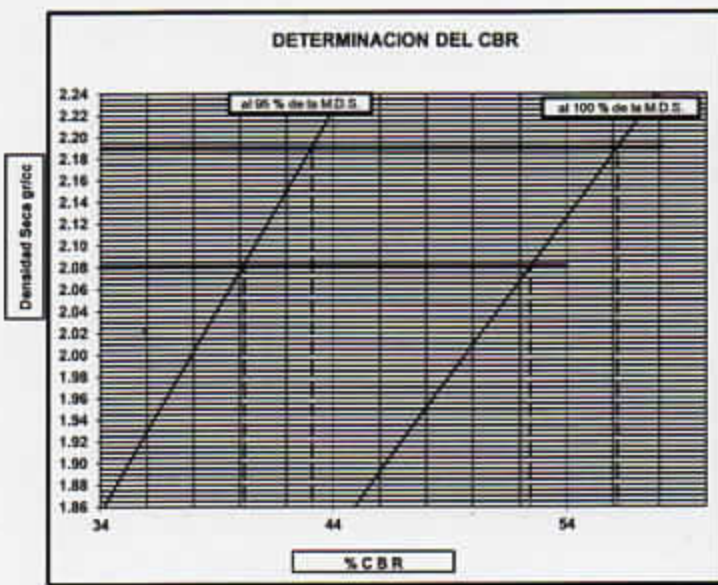
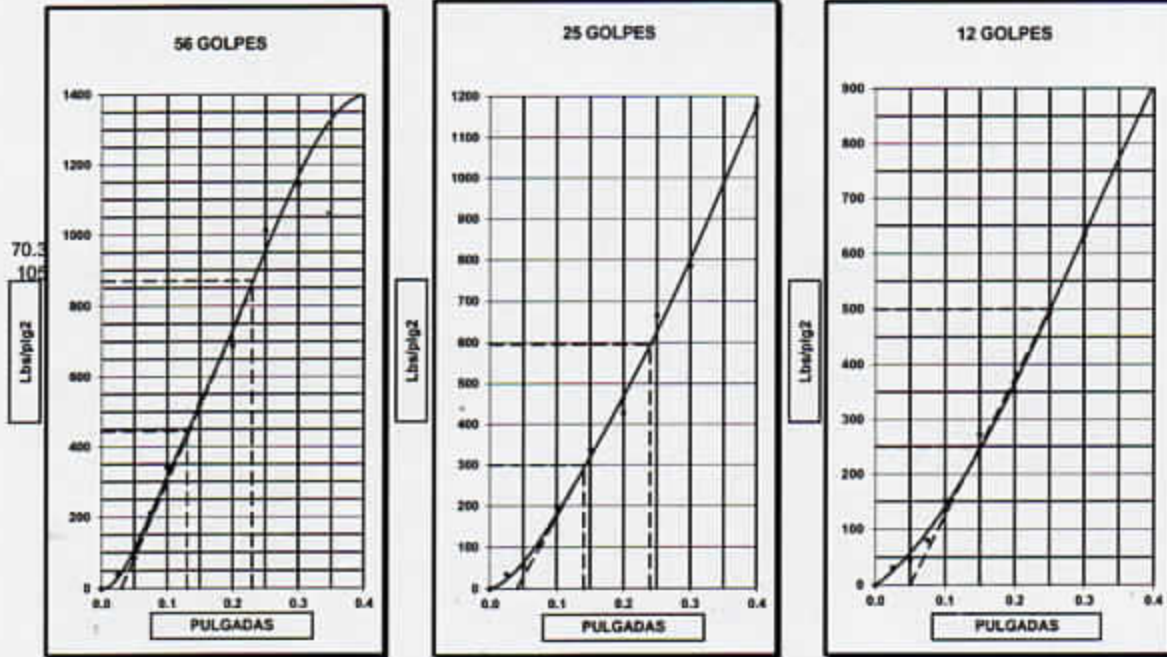


Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145418  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-2, M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-2
PROGRESIVA :	M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-2
LADO :	DERECHO	PROFUND. :	1.50 mts

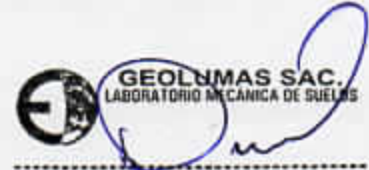
### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 43.10 %
CBR AL 95%	0.1"	= 40.20 %
CBR AL 100%	0.2"	= 56.20 %
CBR AL 95%	0.2"	= 52.45 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.19 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 96%	= 2.08 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 11.8 %

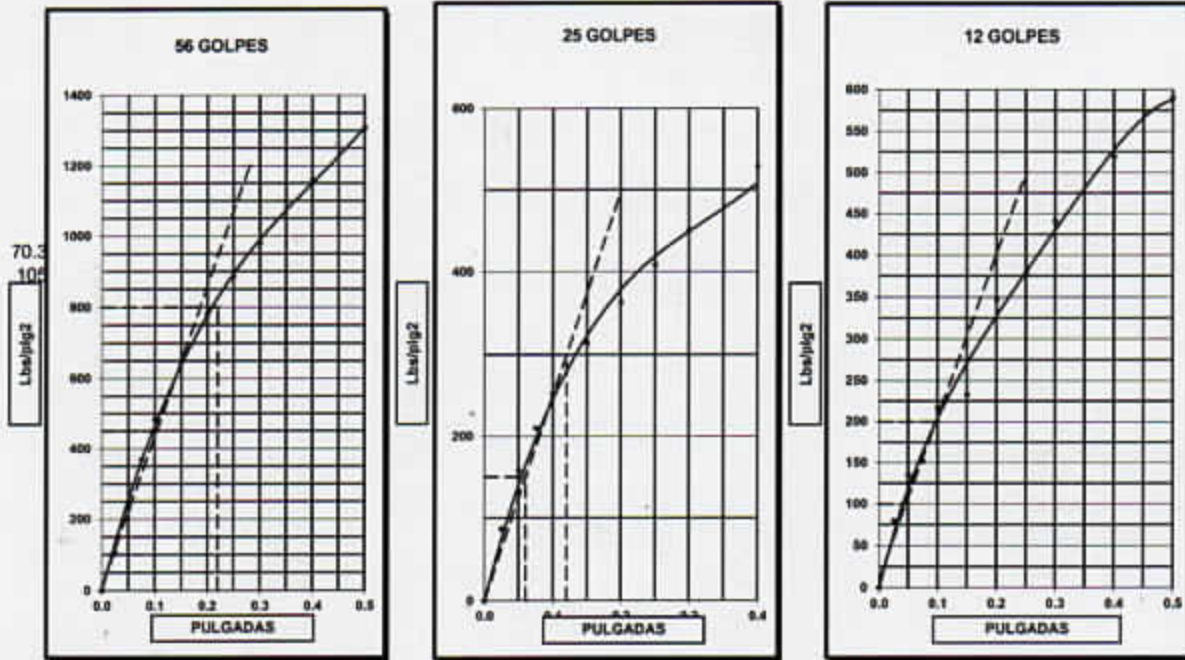


Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-2, M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-2
PROGRESIVA :	M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-3
LADO :	DERECHO	PROFUND. :	1.50 mts

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 44.55 %
CBR AL 95%	0.1"	= 42.62 %
CBR AL 100%	0.2"	= 52.85 %
CBR AL 95%	0.2"	= 50.70 %

LEYENDA	
	= 0.2" pulg.
	= 0.1" pulg.
	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.16 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 2.05 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 8.7 %

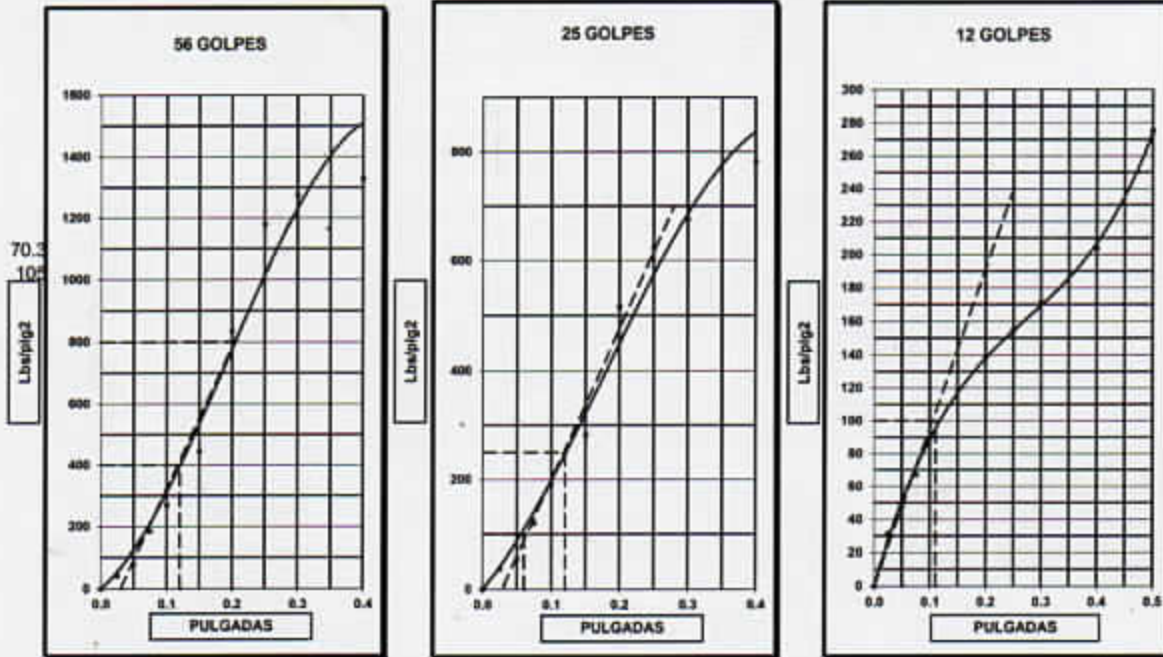
**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

*Ing. Civil Edwin Peña Dueñas*  
ASESOR TECNICO - CP 1-54116  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-2, M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-2
PROGRESIVA :	M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-4
LADO :	DERECHO	PROFUND. :	1.50 mts

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 36.25 %
CBR AL 95%	0.1"	= 33.00 %
CBR AL 100%	0.2"	= 51.20 %
CBR AL 95%	0.2"	= 44.85 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.05 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 1.94 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 9.8 %



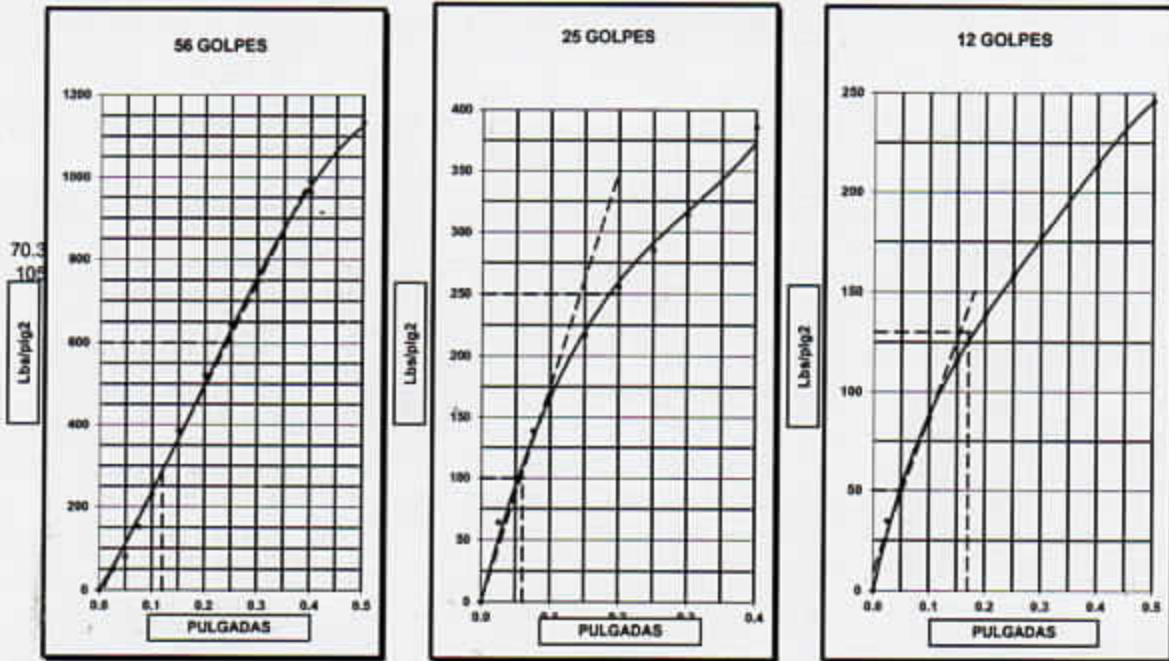
**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 149416  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
GEOMETRIA, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-3, M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-3
PROGRESIVA :	M-2, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-2
LADO :	DERECHO	PROFUND :	1.50 mts


## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 27.25 %
CBR AL 95%	0.1"	= 23.05 %
CBR AL 100%	0.2"	= 36.85 %
CBR AL 95%	0.2"	= 32.00 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corrección

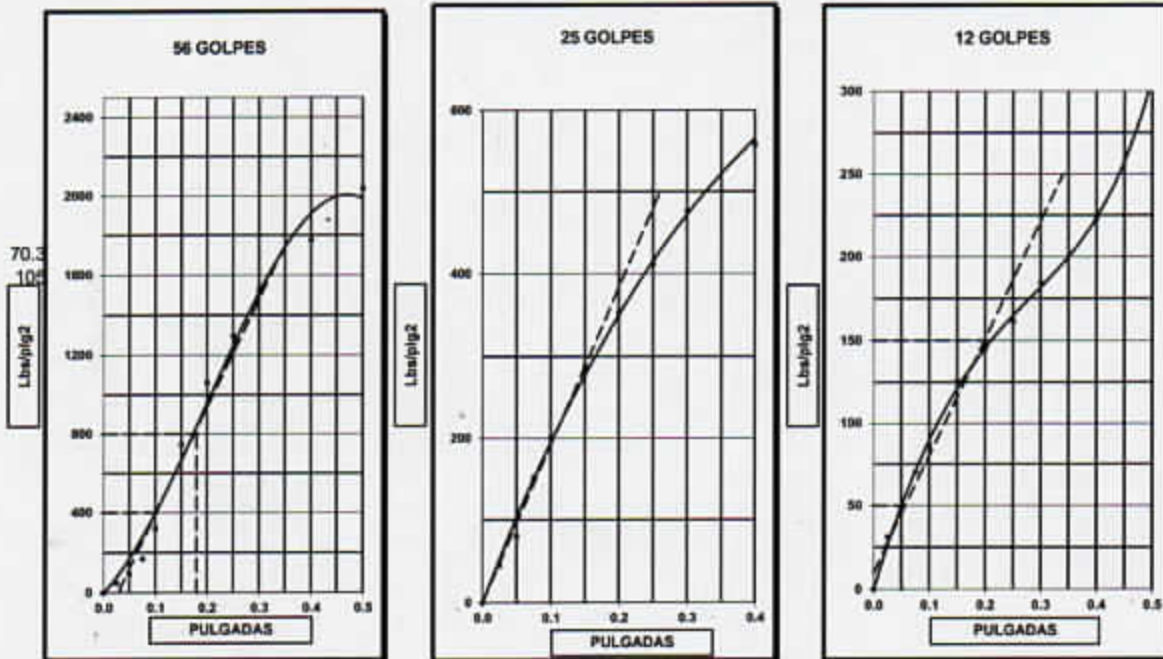
DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.06 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 1.96 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 9.2 %

  
**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-3, M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8860733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-3
PROGRESIVA :	M-3, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8860733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-3
LADO :	DERECHO	PROFUND. :	1.50 mts

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 38.85 %
CBR AL 95%	0.1"	= 35.35 %
CBR AL 100%	0.2"	= 52.10 %
CBR AL 95%	0.2"	= 48.20 %

LEYENDA	
—————	= 0.2" pulg.
—————	= 0.1" pulg.
- - - - -	= Corración

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.22 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 2.11 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 10.3 %



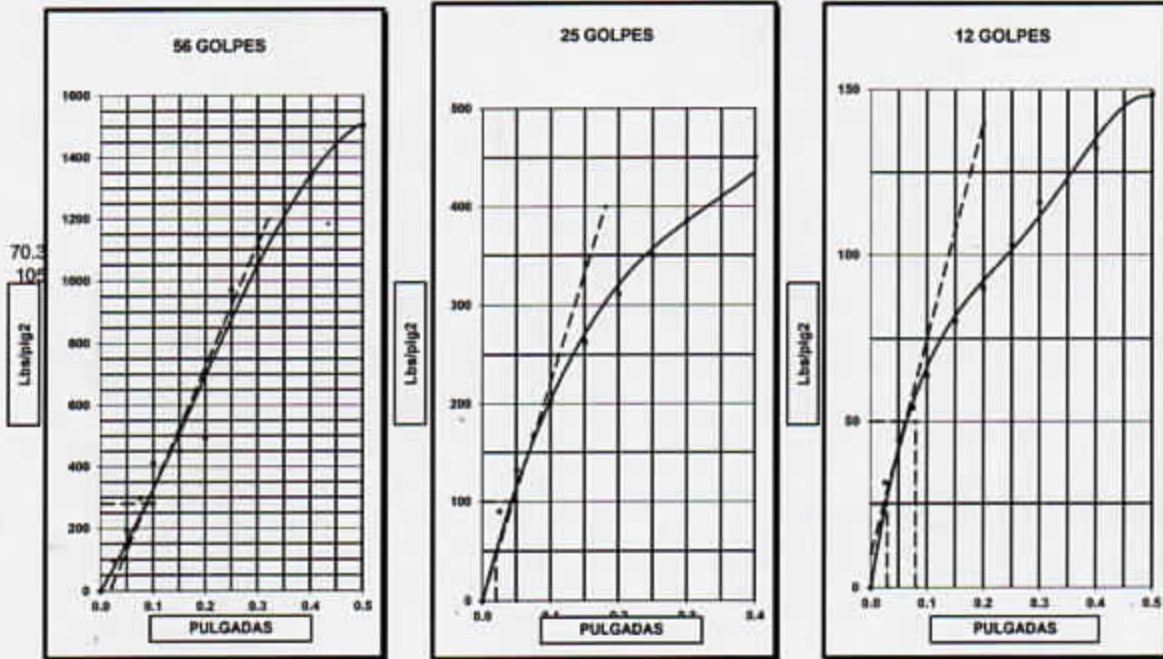
**GEOLUMAS SAC.**  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP 145418  
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	"EVALUACION DE LA UTILIZACION DEL POLIESTIRENO EXTRUIDO EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN PROLONGACION JOSE DE SUCRE CUADRA 5, DISTRITO DE HUANCAN - HUANCAYO"	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2018
SOLICITADO :	Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ	EFECTUADO :	EPD
UBICACION :	C-3, M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	CALICATA :	C-3
PROGRESIVA :	M-4, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO	MUESTRA :	M-4
LADO :	DERECHO	PROFUND. :	1.50 mts

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



VALORES DEL CBR		
CBR AL 100%	0.1"	= 25.10 %
CBR AL 95%	0.1"	= 20.08 %
CBR AL 100%	0.2"	= 29.95 %
CBR AL 95%	0.2"	= 24.15 %

LEYENDA	
—	= 0.2" pulg.
- - -	= 0.1" pulg.
- - -	= Corrección

DATOS DEL PROCTOR	
DENSIDAD SECA al 100%	= 2.08 gr./cc.
DENSIDAD SECA al 95%	= 1.97 gr./cc.
OPTIMO DE HUMEDAD	= 11.3 %

  
**GEOLUMAS SAC.**  
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS  
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP 145416  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,  
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



**ANEXO D – ANALISIS DE COSTO UNITARIO**

### *Presupuesto con material de préstamo*

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	CAPA DE SUBRASANTE				
01.01	MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA SUBRASANTE PUESTO EN OBRA	m3	975.00	35.00	34,125.00
01.02	CONFORMACIÓN DE CAPA DE SUBRASANTE	m3	975.00	9.98	9,730.50
	Costo Directo				<b><u>43,855.50</u></b>
SON : CURENTA Y TRES MIL OCHOCIENTO CINCUENTA Y CINCO CON 50/100 NUEVOS SOLES					

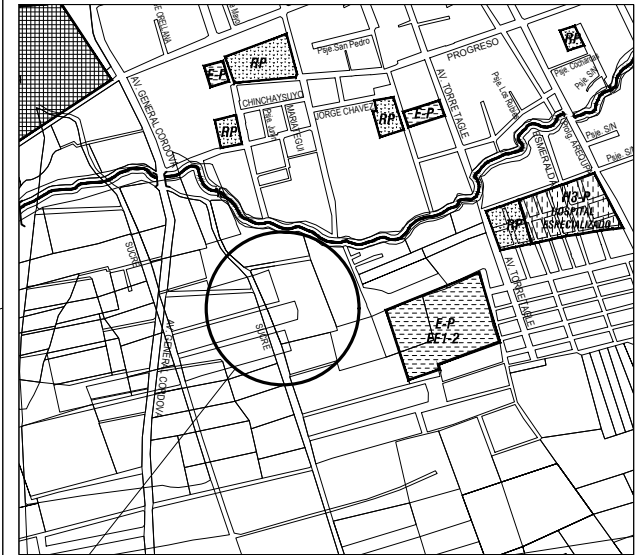
Fuente: Elaboración propia

### *Presupuesto con la aplicación de poliestireno extruido*

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	CAPA DE AFIRMADO				
<b>01.01</b>	MATERIAL MEJORADO CON POLIESTIRENO EXTRUIDO A PUESTO EN OBRA	m3	975.00	20.00	19,500.00
<b>01.02</b>	CONFORMACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO	m3	975.00	9.98	9,730.50
	Costo Directo				<b><u>19,480 50</u></b>
SON : DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y 50/100 NUEVOS					

Fuente: Elaboración propia

## **ANEXO E – PLANO**



## Plano de Localización

ESC. 1/5000

ZONIFICACIÓN  
SECTORIZACIÓN ---

DEPARTAMENTO : JUNIN  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DISTRITO : HUANCAN  
 URBANIZACIÓN :  
 NOMBRE DE LA VÍA : SUCRE  
 N° DE LOTE / MANZANA : -----

PROYECTO:

PROPIETARIOS:

PROFESIONAL:

FECHA:  
NOV. 2020

ESCALA:  
INDICADA

LÁMINA:

01

PLANO:  
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

### CUADRO NORMATIVO

### CUADRO DE ÁREAS (m2)

PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	PISOS	ÁREAS DECLARADAS						
				EXISTENTE	DEMOLICIÓN	NUEVA	AMP./REM.	PARCIAL	TOTAL	
USOS			PRIMER PISO							
DENSIDAD NETA (Hab/Ha)			SEGUNDO PISO							
ALTURA DE EDIFICACIÓN			TERCER PISO							
ÁREA LIBRE %			AZOTEA							
COEF. DE EDIFICACION										
RETIRO FRONTAL (m.l.)										
ESTACIONAMIENTO 1 VEHICULO			ÁREA DEL TERRENO SEGU LEVANTAMIENTO							
ALINEAMIENTO FACHADA			ÁREA OCUPADA							

## **ANEXO F – PANEL FOTOGRÁFICO**



Visita de campo al lugar de estudio



Levantamiento topográfico de la Jr. José de Sucre



Registro de Excavación calicata 1



Registro de Excavación calicata 2





Registro de Excavación calicata 3



Análisis granulométricos en laboratorio



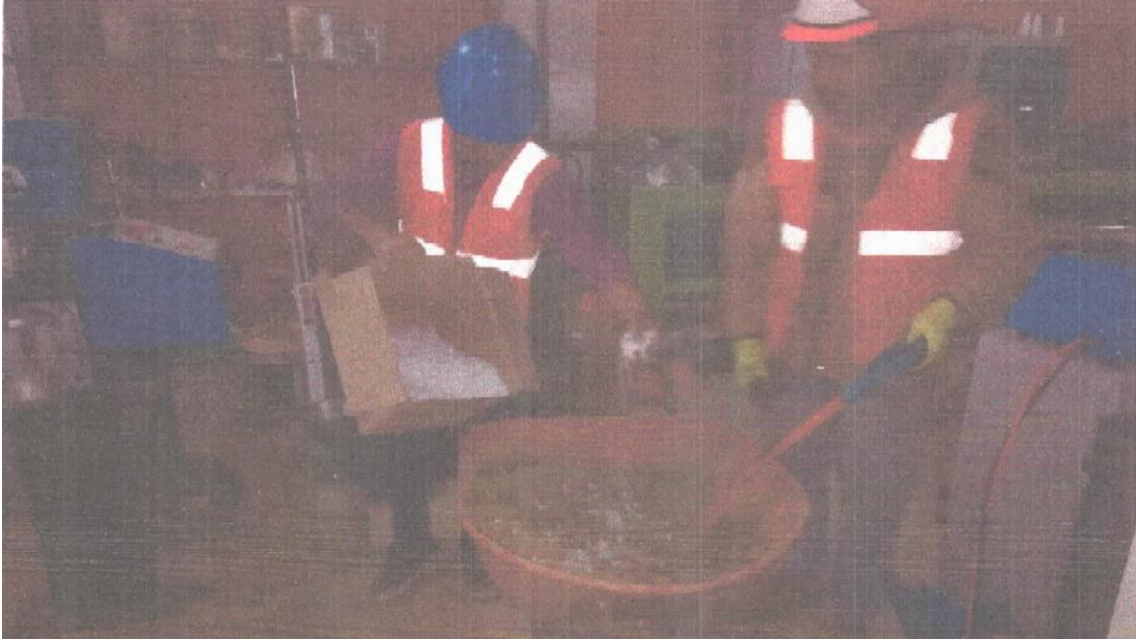
Limite liquido en laboratorio



Limite plástico en laboratorio



Secado en horno de muestras en laboratorio



Ensayo de Proctor modificado en laboratorio



Compactado en el ensayo Proctor modificado



Compactación para determinar el C.B.R. en laboratorio



Muestras listas para sumergir en agua



Penetración y registro de datos de las muestras