

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



TESIS

**“VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL
XPS EN EL SUELO A NIVEL SUB RASANTE EN LA
AV. LOS HEROES CHUPACA – JUNIN - 2022”**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL EN:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. Santa Cruz De La Cruz Luis

ASESOR:

Mg. Carlos Alberto Gonzales Rojas

Línea de Investigación Institucional:

Transporte y Urbanismo

HUANCAYO – PERÚ

2024

Mg. CARLOS ALBERTO GONZALES ROJAS

Asesor

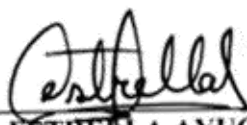
HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS



Dr. RUBEN TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE




Mtro. GERSON DENNIS PAREJAS SINCHITULLO
JURADO



Mtra. NELFA ESTRELLA AYUQUE ALMIDON
JURADO



Ing. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES
JURADO



Mtro. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOSA
SECRETARIO DOCENTE

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres: Gilberto y Isidora; y, Jesús y Amelia, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Comunicación Social de la Universidad Peruana Los Andes, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al master Carlos Larrea Naranjo tutor de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y al personal de la empresa constructora por su valioso aporte para nuestra investigación.

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0097 - FI -2023

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

VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AV. LOS HEROES CHUPACA – JUNIN 2022

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. SANTA CRUZ DE LA CRUZ LUIS

Facultad : INGENIERÍA

Escuela Académica : INGENIERÍA CIVIL

Asesor(a) : ING. GONZALES ROJAS CARLOS ALBERTO

Fue analizado con fecha 11/12/2023; con 187 págs.; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

X

Excluye citas.

X

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de 25 %.

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

Observaciones:

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

Huancayo, 11 de diciembre de 2023.



MTRA. LIZET DORIELA MAÑTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

Contenido

| | |
|--|------|
| Portada | i |
| Dedicatoria..... | iv |
| Agradecimiento | v |
| Contenido | vi |
| Contenido de tablas | x |
| Contenido de figuras..... | xi |
| Resumen | xii |
| Abstract..... | xiii |
| CAPÍTULO I..... | 14 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 14 |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática..... | 14 |
| 1.2. Delimitación del problema..... | 14 |
| 1.2.1. Delimitación temporal | 14 |
| 1.2.2. Delimitación espacial | 15 |
| 1.3. Formulación del problema | 16 |
| 1.3.1. Problema General | 16 |
| 1.3.2. Problema (s) Especifico (s)..... | 16 |
| 1.4. Justificación | 16 |
| 1.4.1. Metodológica | 16 |
| 1.5. Objetivos | 16 |
| 1.5.1. Objetivo General..... | 16 |
| 1.5.2. Objetivo(s) Específico(s)..... | 16 |
| CAPÍTULO II..... | 17 |
| MARCO TEÓRICO | 17 |
| 2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales) | 17 |
| 2.2. Bases Teóricas o Científicas..... | 19 |
| 2.2.1. Estabilización de suelo | 19 |
| 2.2.2. Calicatas | 20 |
| 2.2.3. Subrasante | 21 |
| 2.2.4. Poliestireno (PS)..... | 23 |
| 2.2.5. Poliestireno extruido (XPS) | 23 |
| 2.2.5.1. Ensayos físicos de resistencia a la compresión..... | 24 |

| | | |
|--------------------|--|----|
| 2.2.5.2. | Ensayos físicos de resistencia a la flexión | 24 |
| 2.2.5.3. | Ensayos físicos de resistencia al impacto | 24 |
| 2.2.5.4. | Propiedades físicas– químicas | 25 |
| 2.2.5.5. | Absorción de agua | 25 |
| 2.2.5.6. | Ventajas | 25 |
| 2.2.6. | Resistencia..... | 25 |
| 2.2.7. | Ensayos realizados para determinar las propiedades físicas mecánicas del suelo | 25 |
| 2.3. | Términos básicos | 41 |
| CAPÍTULO III | | 42 |
| HIPÓTESIS | | 42 |
| 3.1. | Hipótesis General | 42 |
| 3.2. | Hipótesis Específica (s) | 42 |
| 3.3. | Variables (definición conceptual y operacional) | 42 |
| CAPÍTULO IV | | 43 |
| METODOLOGÍA..... | | 43 |
| 4.1. | Método de Investigación..... | 43 |
| 4.2. | Tipo de Investigación..... | 43 |
| 4.3. | Nivel de Investigación | 43 |
| 4.4. | Diseño de la Investigación | 43 |
| 4.5. | Población y muestra..... | 43 |
| 4.6. | Técnicas e Instrumentos de recolección de datos | 44 |
| 4.7. | Técnicas de procesamiento y análisis de datos | 44 |
| 4.8. | Aspectos éticos de la Investigación | 45 |
| CAPÍTULO V | | 46 |
| RESULTADOS | | 46 |
| 5.1. | Estudio del suelo del terreno en estudio | 46 |
| 5.1.1. | Registro de excavación..... | 46 |
| 5.1.2. | Análisis granulométrico | 49 |
| 5.1.3. | Contenido de humedad..... | 56 |
| 5.1.4. | Límites de consistencia y clasificación SUCS y AASHTO..... | 56 |
| 5.1.5. | Ensayo Proctor | 57 |
| 5.1.6. | Ensayo CBR..... | 59 |
| 5.2. | Dosificación optima aplicando del XPS..... | 60 |
| 5.2.1. | Densidad seca máxima y contenida de la humedad optima aplicando el XPS. | 60 |

| | |
|---|----|
| 5.2.2. C.B.R. aplicando el XPS | 61 |
| 5.3. Análisis económico | 63 |
| Análisis y discusión de resultados | 65 |
| De la capacidad de soporte | 65 |
| De la dosificación óptima del XPS..... | 66 |
| De la diferencia entre la dosificación optima y sin dosificación..... | 67 |
| De la incidencia del costo de la aplicación del XPS | 67 |
| Conclusiones..... | 68 |
| Recomendaciones | 69 |
| Referencias Bibliográficas..... | 70 |
| ANEXOS..... | 73 |
| Matriz de consistencia | 74 |
| Fotos de la aplicación del instrumento. | 75 |

Contenido de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Categoría de la subrasante..... | 21 |
| Tabla 2: Características mecánicas EPX | 24 |
| Tabla 3: Características mecánicas EPX, | 24 |
| Tabla 4: Características mecánicas EPX, | 24 |
| Tabla 5:; se muestra la clasificación de suelos según el tamaño de las partículas. | 26 |
| Tabla 6: Clasificación de suelos según Tamaño de partículas | 26 |
| Tabla 7: Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad. | 29 |
| Tabla 8: Clasificación de suelos | 29 |
| Tabla 9: Clasificación de suelos según Índice de Grupo..... | 30 |
| Tabla 10: Penetraciones a considerar en el ensayo..... | 38 |
| Tabla 11: Presión correspondiente a la misma penetración en una muestra patrón | 39 |
| Tabla 12: Coordenadas geográficas de las calicatas..... | 47 |
| Tabla 13: Resultado de Granulometría..... | 49 |
| Tabla 14: Contenido de porcentaje por material. Fuente de elaboración de la propia investigación | 56 |
| Tabla 15: Contenido de humedad. Fuente de elaboración de la propia investigación ... | 56 |
| Tabla 17: Clasificación de suelos. | 57 |
| Tabla 17: Resultados del ensayo Proctor. Fuente de elaboración propia de la investigación | 57 |
| Tabla 18: Resultados de CBR..... | 59 |
| Tabla 19: Resultados del ensayo Proctor XPS CALICATA 1. | 61 |
| Tabla 20: Resultados del ensayo Proctor XPS CALICATA 2. | 61 |
| Tabla 21: Resultados del ensayo Proctor XPS CALICATA 3. | 61 |
| Tabla 22: Resultados de CBR con XPS CALICATA 1. | 61 |
| Tabla 23: Resultados de CBR con XPS CALICATA 2. | 62 |
| Tabla 24: Resultados de CBR con XPS CALICATA 3. | 62 |
| Tabla 25: Presupuesto con material de préstamo. Fuente de elaboración propia de la investigación | 64 |
| Tabla 26: Presupuesto con la aplicación de XPS. Fuente de elaboración propia de la investigación | 64 |
| Tabla 27: Comparativo de Resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S. | 65 |
| Tabla 28: Promedio Aritmético de Resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S. | 66 |
| Tabla 29: Porcentaje de XPS Óptimo..... | 67 |
| Tabla 30: Porcentaje de diferencia como mejora de resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S. | 67 |

Contenido de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Registro de excavación de la calicata C-1 | 47 |
| 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..... | 56 |
| Figura 5: Curva de compactación CALICATA 1..... | 58 |
| Figura 6: Curva de compactación CALICATA 2..... | 58 |
| Figura 7: Curva de compactación CALICATA 3..... | 58 |
| Figura 8: CBR CALICATA 1. | 59 |
| Figura 9: Figura 9: CBR CALICATA 2..... | 60 |
| Figura 10: CBR CALICATA 3. | 60 |
| Figura 11: Curva Proctor CALICATA 1..... | 62 |
| Figura 12: Curva Proctor CALICATA 2..... | 63 |
| Figura 13: Curva Proctor CALICATA 3..... | 63 |
| Figura 14: Comparación de C.B.R. AL 95% por cada adición de XPS. | 65 |
| Figura 15: Dosificación óptima. | 66 |

Resumen

El estudio se planteó como una pregunta general: ¿Cómo afecta el uso de XPS a los suelos a nivel de subrasante en la av. los Héroes a 5 cuadras en la zona de Chupaca – Junín? El objetivo común fue: Evaluar cómo afecta el xps a los suelos del sustrato, y la premisa general fue: El xps mejora significativamente los suelos del sustrato método general de tipo científico, de aplicación y de descripción a un nivel de correlación y diseño cuasi-experimental; La población consta de 3 bloques (300 m) de la av. los Héroes, Chupaca: y las muestras tomadas de: 3 pozos de prueba con una profundidad de 1,5 m. La aplicación del XPS mejora significativamente las cualidades físicas y mecánicas del suelo, ya que aumenta la resistencia (CBR), máxima densidad seca y también aumenta la resistencia y cohesión del suelo a nivel de suelo y de fondo.

Palabra Clave: XPS (Poliestireno) extruido, suelo y subrasante

Abstract

The study was posed as a general question: How does the use of XPS affect soils at the subgrade on the ave. the Heroes 5 blocks away in the Chupaca – Junín area? The common objective was: To evaluate how xps affects the substrate soils, and the general premise was: The xps significantly improves the substrate soils general method of scientific type, application and description at a correlation level and quasi-experimental design; The population consists of 3 blocks (300 m) of the ave. the Heroes, Chupaca: and samples taken from: 3 test pits with a depth of 1.5 m. The application of XPS significantly improves the physical and mechanical qualities of the soil, as it increases the resistance (CBR), maximum dry density and also increases the strength and cohesion of the soil at ground and bottom level.

Key Word: XPS, floor and subgrade

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El aumento desmesurado del consumo de utensilios de un solo uso (platos y vasos tecnológicos) en los alimentos, lo que afecta la producción de estos utensilios en lugares inadecuados (como ríos y playas) y un brote en los centros de acopio de residuos sólidos teniendo en cuenta que en los lugares equivocados debe haber un impacto negativo en nuestro medio ambiente. Dado que Chupaca se encuentra en una zona geográfica sin buen suelo, se sugiere utilizar espuma de poliestireno (Tecnopor) para estudiar su efecto en el subsuelo, lo que, en el caso de una recuperación activa, promovería la aceleración del proceso de construcción y renovación. de la carretera nacional; Actualmente en la ciudad de Junín existen muchos caminos sin pavimentar, especialmente caminos de tierra y caminos asfaltados, generalmente en mal estado; Con la erosión superficial y la emisión de polvo y charcos en época de lluvias, el Distrito y Provincia de Chupaca, presentan suelos con baja capacidad portante que requieren ser rehabilitados o reemplazados por otros materiales que cumplan con los estándares de sitio requeridos.

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Delimitación temporal

La finalidad de estudio de esta investigación de en el que se tomó como punto de inicio el mes de agosto del 2021 y la fecha de término de la misma el mes de septiembre del 2022, por considerarlo como tiempo prudencial para poder lograr los objetivos planteados en esta investigación.

1.2.2. Delimitación espacial

Este estudio de investigación se desarrolló en la Avenida Los Héroes cuadra 5 en el distrito de Chupaca–Junín.



1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cómo afecta el uso de XPS al subsuelo nivel subrasante en la ampliación Avenida Los Héroes a 5 cuadras en la zona Chupaca–Junín?

1.3.2. Problema (s) Especifico (s)

- ¿En qué medida afecta el XPS en la capacidad de carga del suelo en su nivel subrasante?
- ¿Cuál es la dosis de XPS como aditivo para suelo en el nivel subrasante?
- ¿Cuánto cuesta aplicar XPS en el suelo en el nivel subrasante?

1.4. Justificación

1.4.1. Metodológica

Se toma en forma organizada de datos, para el procesamiento de información y análisis de la aplicación de XPS en el suelo en el nivel subrasante de la ampliación Chupaca Junín, Avenida Los Héroes. La información recopilada puede apoyar otras investigaciones similares.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Evaluación de cómo el XPS interfiere con el suelo en el nivel subrasante en la Avenida Los Héroes, distrito de Chupaca – Junín

1.5.2. Objetivo(s) Específico(s)

- Determinación del efecto del XPS en la capacidad portante del suelo en el nivel subrasante en la ampliación Avenida Los Héroes en el distrito de Chupaca – Junín.
- Estimación de dosificación de XPS para mejoramiento de suelo en el nivel subrasante en ampliación Avenida Los Héroes – distrito de Chupaca – Junín
- Cálculo del costo de uso de XPS en mejoramiento de suelo en el nivel subrasante en Avenida Los Héroes ampliación Chupaca – distrito Junín.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales)

En lo nacional

(Castro Gonzales & Navarro Pereyra, 2020), presentan en su trabajo de investigación con el título de “*Propuesta de mejora de suelos arcillosos de alta plasticidad a nivel de subrasante mediante la adición de cemento Portland para disminuir el cambio volumétrico provocado por las condiciones climáticas en la Av. Padre salas, Villa Rica, Oxapampa, Pasco*”, planteando como objetivo principal la de reducir el cambio volumétrico del suelo arcilloso de alta plasticidad que está conformada por la subrasante mediante la estabilización con cemento Portland en la Av. Padre Salas; es así que se pudo obtener resultados donde la resistencia y potencial de expansión que presenta el suelo en el área indicada, cuya evaluación se realiza mediante ensayos CBR. Se utilizan técnicas de suelo–cemento para mejorar las propiedades mecánicas, este proceso consiste en mezclar el material con cemento portland grado I, formando una base de cemento 10%, 15% y 20%, lo que aumenta la CBR (máx.: 138,7% y min: 91.9%) logra un tipo de subrasante especial para resistir la estructura del pavimento y reduce la extensibilidad de las muestras en un 7.18%.

(Leiva Gonzales, 2016), quien presenta su tesis con el título “*Utilización De Bolsas De Polietileno Para El Mejoramiento De Suelo A Nivel De La Subrasante En El Jr. Km 0+000 Arequipa, Progresiva Km 0+100, Distrito De Orcotuna, Concepción*”, por lo se centró como objetivo principal en determinar la influencia del as bolsas de polietileno en el suelo a nivel de la subrasante del Jr. Arequipa de la progresiva KM 0+000 – KM 0+100 del distrito de Orcotuna – Concepción; obteniendo que le suelo subrasante analizada se divide en dos partes de acuerdo a sus propiedades

mecánicas y físicas, la primera parte presenta arcilla de baja plasticidad, la segunda parte es arcilla grava, utilizando bolsa de poliestireno fundido como estabilizador, concluimos que se puede utilizar en el subsuelo para mejorar su propiedades físico–mecánicas, recomendándose el 6% como el más óptimo en relación al peso seco del suelo. El CBR de la arcilla fue de 4.145% a una densidad seca máxima de 95% y con la adición de bolsas de poliestireno fundido en forma de terrones a una dosis igual a 6l del peso seco del suelo, además que según el parámetro CBR (California Carrier Rate) aumentó. a 7.98% a máxima densidad seca 95%.

En lo internacional

(Parra Melgar, 2018), quien presenta su trabajo de investigación “*Sustitución Parcial Del Asfalto En Una Mezcla Para Pavimento A Base De Polímeros Reciclados*”, en el que esta investigación se centró como objetivo principal el de explorar las utilidades y capacidades del poliestireno (XPS) para ser utilizado como elemento central del aglutinante por ser muy versátil y sobre todo su reciclaje. Reciclar este material resuelve el problema de los residuos y puede garantizar un medio ambiente más limpio. Se realizaron pruebas de laboratorio basadas en las normas AASHTO y ASTM para verificar las propiedades mecánicas. Los resultados se compararon con el asfalto AC20 como muestra de control para evaluar la viabilidad de la nueva mezcla. Los resultados de este estudio muestran que además de reponer 100 litros de asfalto, se incrementan los valores de compresión y tensión y se incrementa la resistencia a la deformación sin aparición de fisuras superficiales por cambios de temperatura (3.100 Mpa). La mezcla ha demostrado que los residuos utilizados después de un tratamiento adecuado mejoran el rendimiento del pavimento y también resuelven problemas ambientales.

(Celi Yanchapanta, 2021), quien nos presenta el trabajo de tesis con el título “*Estabilización De Suelos Granulares De Subrasante Con Finos De Tereftalato De Polietileno (Pet), Polipropileno (Pp) Y Polietileno (Pe)*”, en el opta esta investigación a ser una experimental; dirigida equilibrio de las capas estructurales del pavimento en un tipo de suelo subrasante granular con la adición de productos derivados polietileno caso es del PET, PP, PET, PE trabajadas en porcentajes de la presente investigación experimental, enfocado a la estabilización de una de las capas de la estructura de pavimento (subrasante) de tipo suelo granular con la adición de finos de Tereftalato de Polietileno (PET), Polipropileno (PP) y

Polietileno (PE). En las muestras de suelo de los ensayos Proctor y CBR, se adicionó finos de PET, PP, PE en porcentajes de 0, 3, 6, 9, 12 y 15. Se analizaron las variaciones en la densidad seca máxima, el contenido óptimo de humedad y el valor de CBR, encontrando el valor óptimo de estabilidad para cada muestra. Luego, se realizó una comparación de ingeniería económica entre los dos diseños de pavimento flexible en base a los valores de CBR del suelo inestable y estable. De esta forma, es posible observar la disminución del espesor de las capas de la estructura de pavimento flexible para soporte de estabilidad y su efecto en el costo de una vía.

(Torres Peña, 2021), al presentar su trabajo de investigación bajo el título “*Evaluación experimental del efecto de disipación de esfuerzos producido por Geoceldas Sobre Suelos Blandos*”, el empleo de la geoceldas que son elaboradas desde polietileno de alta densidad; sumado al suelo blando con nivel subrasante en el que se utilizó arcilla y bloques de XPS de diferentes cualidades. Los resultados muestran que la capacidad de carga del sistema con geoceldas aumenta de 1,45 a 2,45 veces en comparación con la capacidad de carga del sistema sin geoceldas. El módulo elástico de la capa granular geo celular se mejora de 1,25 a 2,8 veces en comparación con el módulo de la capa granular geo celular. La contribución de la geoceldas ocurre en mayor medida en plataformas más blandas.

2.2. Bases Teóricas o Científicas

2.2.1. Estabilización de suelo

Se cree que es la mejora de las propiedades físicas del suelo mediante procesos mecánicos y combinaciones de sustancias químicas, naturales o sintéticas. Esta estabilización casi siempre se hace en suelos con sustratos pobres o de mala calidad. (MTC– 2013, pág.107)

a) Estabilización mecánica

Mejora de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos (MTC2016, pág. 1040), un proceso en el que los suelos naturales sufren ciertas manipulaciones o cambios físicos, incluidos varios métodos de “mezcla” de suelos, texturas geotécnicas, selección de vibraciones, pre consolidación y otros.

b) Estabilización química

Mejora de las propiedades físicas y/o mecánicas del suelo, mediante la incorporación de un compuesto químico (MTC 2016, pág. 1040). Esencialmente se refiere al uso de ciertos químicos a los que se les han otorgado patentes cuyos usos incluyen el reemplazo de iones metálicos y cambios en la composición del suelo asociados con el proceso

2.2.2. Calicatas

Son excavaciones hechas manual o mecánicamente con el propósito de explorar y así determinar su naturaleza y clasificación:

Cuadro 1. Comparación de calicatas

| Tipos de carretera | Profundidad | Número mínimo de calicatas | Observación |
|---|--|-----------------------------------|--|
| “Autopistas: vías terrestres de IMDA con más de 6000 vehículos/día, con carreteras separadas, cada una con dos o más carriles” | “1.5 m con 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: Autopista IMDA 6.000 a 4.001 vehículos/día, con carriles separados, cada uno con dos o más carriles” | “1.5 m con 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: Vías IMDA 4.000 a 2.001 vehículos/día, con vías de dos carriles” | “1.5 m con respecto al nivel de subrasante del proyecto” | 4 calicatas x km | Las calicatas se ubican longitudinalmente y de forma alternada |
| “Carretera de Segunda Clase: Vías con IMDA entre 2000 y 4.002 vehículos/día, con vías de dos carriles”. | “1.5 m con respecto al nivel de subrasante del proyecto” | 3 calicatas x km | |
| “Carretera de Tercera Clase: Vías con IMDA de 400 a 201 vehículos/día, con vías de dos carriles” | “1.5 m con respecto al nivel de subrasante del proyecto” | 2 calicatas x km | |
| “Carretera de Bajo Volumen de Tránsito: Vías con IMDA menor de 201 vehículos/día, por carril” | 1.5 m con respecto al nivel de subrasante del proyecto | 1 calicata x km | |

2.2.3. Subrasante

“Es un pilar natural, imprimado y prensado, sobre el cual se puede construir el piso”. “La función del sótano es proporcionar un soporte razonable y uniforme, sin cambios bruscos en el valor del soporte, es decir, es más importante que el sótano proporcione un soporte estable que poder soportar alto”. “Así que hay que tener mucho cuidado al expandir la tierra”. (Larga vida. 1993, pág. 4). “En el nivel superior del terraplén cuando finaliza el proyecto sobre el cual se construye la estructura de pavimentación, generalmente compuesta por una subcapa, una cimentación y una capa de hormigón o asfalto” (MTC2016, p. 1041). “Las propiedades más importantes para el análisis de fondo son las propiedades físicas (“tamaño de partícula, densidad límite, densidad, contenido de agua”), propiedades de dureza (“módulo de elasticidad, módulo de elasticidad y CBR”), propiedades hidráulicas (drenaje, permeabilidad, expansión coeficientes)” (Méndez, 2013)

Tabla 1: Categoría de la subrasante.

| CATEGORIAS DE LA SUBRASANTE | CBR |
|-----------------------------|--------------------------|
| So: Subrasante Inadecuada | CBR < 3% |
| S1: Subrasante Pobre | De CBR ≥ 3% A CBR < 6% |
| S2: Subrasante Regular | De CBR ≥ 6% A CBR < 10% |
| S3: Subrasante Buena | De CBR ≥ 10% A CBR < 20% |
| S4: Subrasante Muy Buena | De CBR ≥ 20% A CBR < 30% |
| S5: Subrasante Excelente | De CBR ≥ 30% |

Fuente: MTC 2013 (Categorías de Subrasante)

Un material de cobertura adecuado se considera suelo subrasante con una relación CBR igual o superior al 6%.



Imagen 1: Se considera como materiales aptos para la coronación de la subrasante poliestireno extruido (XPS) (Ejm.: platos de Tecnopor) Fuente: Ramon, 2008

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

El comportamiento del suelo subrasante generalmente se basa en tres propiedades básicas interrelacionadas, a saber (Ramón, B. 2013, pág. 7):

– **La capacidad de soporte**

La subrasante debe ser capaz de soportar las cargas transmitidas por la estructura del piso. La capacidad de carga depende del tipo de suelo, el grado de compactación y la humedad del suelo. El propósito de los pisos es crear una superficie cómoda para el tránsito vehicular. Por lo tanto, la base debe poder soportar una gran cantidad de cargas repetidas sin deformarse. (Ramón, B. 2013, pág. 7).

– **Contenido de humedad**

El contenido variable de humedad del sustrato tiene un impacto crítico en su capacidad para soportar cargas y también puede causar una contracción y/o expansión no deseada, especialmente en presencia de suelos finos.

La humedad se ve afectada principalmente por las condiciones de drenaje, el nivel freático, las filtraciones, etc. El suelo con mucha humedad se deformará prematuramente debido a la carga de tensión sobre el vehículo que pasa. (Ramón, B. 2013, pág. 7)

– **Contracción y/o expansión**

Algunos suelos se encogen o expanden, según la elasticidad y el contenido de humedad; Cualquier adoquín hecho en este suelo, sin las debidas precauciones, se deformará y/o se descompondrá prematuramente.

Para evitar la deflexión admisible en el suelo más allá de los límites establecidos, es necesario asegurarse de que la presión generada por la carga transmitida sea inferior al valor de la carga máxima transferida al suelo, de forma que el caudal de diseño del número de la carga repetida, la deflexión máxima esperada y el CBR del material que se está mejorando. (Ramón, B. 2013, pág. 7).

2.2.4. Poliestireno (PS)

El poliestireno es un polímero termoplástico obtenido de la polimerización de estireno puro. Hay 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 liviano”.
- d) El poliestireno (PS) extruido similar al expandido, pero es aún más denso e impermeable

2.2.5. Poliestireno extruido (XPS)

El poliestireno extruido o extrusionado, también conocido por su abreviatura en inglés XPS o Styrofoam, es una espuma sólida producida por extrusión de poliestireno en presencia de gas espuma, que es más ligera y densa. PS Expandido, utilizado principalmente como aislante térmico.



Imagen 2: Poliestireno extruido (Ejm.: platos de Tecnopor)

2.2.5.1. Ensayos físicos de resistencia a la compresión

Se observa la comparación de compresión tridimensional de las láminas de poliestireno, ya que muestran un comportamiento similar bajo carga de compresión.

Tabla 2: Características mecánicas EPX

| Material / Propiedad | EPo | 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: Guina P. Barrera Castro, U.N. Colombia, Bogotá 2016

2.2.5.2. Ensayos físicos de resistencia a la flexión

Tenga en cuenta que el material muestra los resultados de la prueba de flexión, lo que indica una disminución en el valor de la carga de fractura máxima en comparación con el material de referencia.

Tabla 3: Características mecánicas EPX,

| Material / Propiedad | EPXo | EPX10 | EPX15 | EPX20 |
|------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 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 ²) | 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: 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 está en el rango de 5.43j/m a 6.18 J/m

Tabla 4: Características mecánicas EPX,

| Material / Propiedad | EPXo | EPX10 | EPX15 | EPX20 |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| 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: Guina P. Barrera Castro, U.N. Colombia, Bogotá 2016

2.2.5.4. Propiedades físicas– químicas

- Estado de la materia: sólido
- Color: blanco
- Sabor: inodoro
- Punto de ebullición: Aprox. 100°C
- Temperatura de autoignición: No aplicable, producto de base sólida.
- Densidad aparente 33 kg/m³

2.2.5.5. Absorción de agua

La estructura celular del poliestireno extruido (XPS) le permite convertirse en un producto con una absorción de agua a largo plazo inferior al 0,7%. por difusión de poliestireno extruido (XPS) es inferior al 3%” (AIPEX, empresa que fabrica poliestireno extruido en España y Portugal)

2.2.5.6. Ventajas

Ahorro de costos de mantenimiento económico ya que puede ser efectivo durante 2 años. Contribuye al impacto ambiental, ya que el material se puede obtener a partir del reciclaje

2.2.6. Resistencia

La resistencia de los elementos es la capacidad de un sólido para soportar la tensión y la fuerza aplicadas sin romperse, deformarse o dañarse.

2.2.7. Ensayos realizados para determinar las propiedades físicas mecánicas del suelo

a) Análisis granulométrico MTC E 107

El análisis de escamas de grano se basa en la determinación cuantitativa de la distribución de granos de suelo, así como el porcentaje de suelo que pasa por los diferentes tamices de la serie de productos utilizados en el ensayo, hasta 74 mm” (nº 200). La prueba comienza con la subdivisión de la muestra, luego se lleva al horno para que se seque y luego se lava. La muestra se coloca en un tamiz No. 200 para que se seque nuevamente y se deja enfriar la próxima vez.

Tabla 5.; se muestra la clasificación de suelos según el tamaño de las partículas.

| Tamices | Abertura (mm) |
|----------------|----------------------|
| 3" | 75.000 |
| 2" | 50.800 |
| 1 1/2" | 38.100 |
| 1" | 25.400 |
| 3/4" | 19.000 |
| 3/8" | 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 6: 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

b) Contenido de humedad de un suelo MTC EM 108

La humedad o la concentración de humedad en el suelo es la relación, a la que indica el porcentaje, el peso del agua en una masa específica del suelo, con el peso de las moléculas sólidas. Con este modo de actividad, se determina el peso de la eliminación y el suelo húmedo se seca a un peso fijo en el horno que se controla a 110 ± 5 ° C. El peso de la tierra remanente del proceso de secado en horno se utiliza como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido a la deshidratación se considera peso de agua. La fórmula utilizada para calcular esta relación es la siguiente:

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

Donde:

W_w = “Peso de agua existente en la masa de suelos”

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

El contenido de humedad nos da una referencia para ver si está por encima o por debajo del contenido de presión óptimo.

c) Determinación de límite líquido, límite plástico e índice MTC EM 110 / MTC EM 111

El MTC (2000) nos proporciona la información que “El límite líquido es el contenido de humedad, expresado como porcentaje, en el suelo dentro del límite entre el estado líquido y el plástico”. Definido arbitrariamente como el contenido de humedad al cual la zanja que separa las dos mitades de la mezcla de suelo a lo largo de su fondo se cierra a una distancia de 1/2 pulgada (13 mm) cuando la taza se deja caer 25 veces desde una altura de 1 cm, con un promedio de dos gotas por segundo”. “Un límite plástico (LP) es el contenido de humedad más bajo donde se pueden formar varillas de tierra de aproximadamente 3,2 mm (1/8 de pulgada) de diámetro haciendo rodar el suelo entre una palma y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin el cual estos toboganes podrían colapsar” “El índice de plasticidad se obtiene de la diferencia entre los límites plástico y líquido, lo que indica la

variabilidad en la ductilidad del suelo”. “Los límites de Atterberg nos permiten clasificar e identificar tipos de suelo”.

– **Muestra**

Para el límite líquido se debe tomar una muestra seca de 150 g a 200 g de masa. A través de un tamiz 40 y hasta un límite de 20 g de resina por tamiz N. 40.

– **Procedimientos**

“cálculo del límite líquido”

“Coloque la cuadrícula n.º 40 sobre el suelo en un evaporador y agregue una pequeña cantidad de agua, dejando la muestra húmeda”. “Mezclar con la ayuda de una cuchara hasta obtener un color uniforme y obtener una mezcla homogénea.” “Se coloca una pequeña cantidad de lechada húmeda en el centro de la taza y se alisa, luego se pasa la lechada por el centro de la taza para cortar el polvo en polvo por la mitad”. “Inicie la plataforma con la ayuda de la manivela y realice disparos a los 2 disparos/seg necesarios para cerrar la pista de 12,7 mm, cuando la pista esté cerrada, registre el número de disparos y tome muestras de la sección media para determinar la humedad”. Este proceso se repitió nuevamente con otras tres muestras para obtener cuatro puntos con diferente contenido de humedad.

d) Determinación de límite plástico

“El límite del plástico es la humedad relativa a la que el suelo se agrieta y se rompe en pequeños rollos de 3,2 mm de diámetro, que se aplican al material preparado para el límite líquido, que debe ser de unos 20 gramos”. “Mezcle la tierra y deje que la humedad pierda hasta obtener una consistencia enrollable que no se pegue a sus manos esparciendo y mezclando constantemente en la placa de vidrio. Trate de aguantar hasta que el rollo comience a agrietarse y tienda a salirse”. “Una vez que se alcanza el plástico máximo, el cilindro debe colocarse en un recipiente de peso conocido y pesarse para determinar el contenido de humedad”.

El índice de plasticidad del suelo se obtiene a partir de la siguiente variación:

$$IP = LL - LP$$

En el que se da:

IP = “Índice de plasticidad”

LL = “Límite líquido”

LP = “Límite plástico”

Tabla 7: Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad.

| Índice de Plasticidad | Plasticidad | Característica |
|-----------------------|------------------|--------------------------------------|
| IP > 20 | Alta | “Suelos muy arcillosos” |
| IP ≤ 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 se describirán y clasificarán de acuerdo con la metodología de construcción de carreteras, y la clasificación será realizada por AASHTO y SUCS comisionado”. “La siguiente es la correlación entre los dos sistemas de clasificación más populares, AASHTO y ASTM (SUCS)”.

Tabla 8: Clasificación de suelos

| Clasificación de Suelos AASHTO AASHTO M-145 | Clasificación de Suelos SUCS 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: Índice de Grupo; AASHTO M-145, ASTM -D-2487

e) **Índice de grupo:**

Este es el índice AASHTO comúnmente utilizado para clasificar los suelos, y se basa en gran medida en el límite de Atterberg. El índice del grupo de suelo se determina según la fórmula:

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

Donde se da que:

a = F-35 (F = porcentaje de paso de tamiz 200-74 μm). Expresado como un entero positivo entre 1 y 40.

b = F-15 (F = porcentaje de paso de tamiz 200-74 μm). Expresado como un entero positivo entre 1 y 40.

c = LL - 40 (LL = Límite Líquido). Expresado como un número entero entre 0 y 20.

d = IP-10 (IP = índice de plasticidad). Representado por un número entero entre 0 y 20 o más. “Un índice de clúster es un número entero positivo, de 0 a 20 o más”.

Cuando el índice “glucémico se calcula como negativo, se informa como cero. El indicador 0 indica muy buen terreno y el indicador 20 indica terreno inservible para caminos”

Tabla 9: 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)

Sección del MTC (2000) “El objeto de la prueba es determinar el contenido de humedad en el cual el suelo alcanza su máxima densidad seca.” “Se debe desarrollar un método de prueba para determinar la relación entre el contenido de humedad y la unidad de masa seca comprimida de una energía de presión dada”. “Según la jerarquía de partículas, se aplica uno de los métodos descritos a continuación”

– **Método A**

- “Molde: 4 pulg. de diámetro (101,6 mm)”
- Se utiliza “Material – Tamiz de paso de material n.º 4 (4,75 mm)”.
- “Nivel 5”
- “Aprobar todas las 25 clases”
- “Usar: cuando el 20 % o menos del peso del material se mantiene en el tamiz digital. 4 (4,75 mm)”. Otros usos: Si no se especifica un método, los materiales que cumplan con estos requisitos de clasificación pueden ensayarse utilizando el método B o C.

– **Método B**

- “Molde: 4 pulgadas (101,6 mm) de diámetro”.
- “Material: use lo que pase por un tamiz de 9,5 mm (3/8 de pulgada)”.
- “Nivel 5”
- “Aprobar todas las 25 clases”
- “Usar cuando más del 20 % del peso del material se retiene en el tamiz digital. 4 (4,75 mm) y el 20 % o menos del peso del material se retiene en el tamiz de 3/8 de pulgada (9,5 mm).”
- “Otros usos: Si no se especifica el método y los materiales cumplen con los requisitos de clasificación, se pueden ensayar con el método C.”

– **Método C**

- “Material, diámetro del molde 6 pulgadas (152,4 mm)”.
- “Se utiliza la tierra que pasa por un tamiz de pulgada de diámetro (19,0 mm)”.
- Con 5 Capas Uniformes
- “56 trazos distribuidos uniformemente aplicados a cada capa”.

- “Este método es aplicable cuando más del 20 % del peso del material se retiene en un tamiz de 3/8 de pulgada (9,53 mm) y menos del 30 % del peso se retiene en un tamiz de una pulgada (19,0 mm).”
- “No se pueden usar losas de 6 pulgadas (152,4 mm) de diámetro con el método A o B”.

Muestra

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

• Procedimiento

Método de preparación húmedo (preferido): “No es necesario presecar la muestra, pasando por el tamiz digital. 4 (4,75 mm), 3/8 de pulgada (9,5 mm) o pulgada (19,0 mm)), según el método utilizado (a, b o c). “Determinación del contenido de agua del suelo de trabajo”. “Preparar al menos cuatro (preferiblemente cinco) muestras de contenido de agua para que tengan un contenido de agua cercano al óptimo estimado”. “Primero se debe preparar una muestra con un contenido de humedad casi óptimo agregando agua y mezclando. Determinar el contenido de agua del resto de las muestras de modo que se obtengan al menos dos muestras húmedas y dos muestras secas sobre la base del contenido de agua óptimo, con una diferencia de alrededor del 2%”

“Se requieren al menos dos cantidades de agua en los lados seco y húmedo del material óptimo para determinar con precisión la curva de presión”. “Algunos suelos con un contenido de agua ideal muy alto o curvas de presión relativamente planas requieren grandes aumentos en el contenido de agua para lograr una masa seca máxima bien definida”. “El aumento en el contenido de agua no debe ser superior al 4%”. “Utilice aproximadamente 2,3 kg de suelo tamizado en cada muestra compactada por el Método A o B, o 13 libras (5,9 kg) cuando utilice el Método C”. “Para obtener el contenido de agua especificado de la muestra, agregue o reste la cantidad requerida de agua de la siguiente manera: agregue agua poco a poco al suelo mientras mezcla; Para eliminar el agua, permita que el suelo se seque al aire a temperatura ambiente o en un aparato de secado para

que la temperatura de la muestra no exceda los 60 °C (140 °F). “Revuelva la tierra continuamente durante el secado para mantener la distribución del agua, luego déjela a un lado en un recipiente tapado antes de compactarla.” “Para seleccionar el período de retención, los suelos deben clasificarse o seleccionarse utilizando la norma ASTM D-2488 (método de prueba para la descripción o determinación de tipos de suelo) o mediante datos del método con una muestra diferente del mismo material de partida”. “Para las pruebas deterministas, la clasificación deberá estar de acuerdo con la norma ASTM D-2487” (“Método de prueba de clasificación de suelos”). Calcule la unidad de masa seca y el contenido de agua de cada muestra presurizada. “Trace los valores y dibuje la curva de reducción como una curva suave a través de los puntos”. “Trace la unidad de peso seco con una precisión de 0,1 lb/ft³ (0,2 kN/m³) y el contenido de agua con una aproximación de 0,1 %”. “Con base en la curva de presión, determine el contenido de agua óptimo y el peso unitario seco máximo”. “Si se elimina más del 5 % en peso del material a granel (a granel) de la muestra, calcule la gravedad específica máxima y el contenido de humedad corregido óptimo del material agregado utilizando la norma ASTM D4718” (“Método de prueba para corregir el peso unitario y el contenido de agua). Contenido en suelos que contienen partículas grandes” el tamaño. “Esta corrección debe hacerse para una muestra de prueba de campo de densidad en lugar de una muestra de prueba de laboratorio”. Dibujar la curva de saturación al 100%. “El valor del contenido de agua para un estado de saturación al 100 % se puede calcular como se muestra a continuación”.

- **Contenido de agua, w** – “Calculado según el método de prueba MTC E 108”.
- **Unidad de masa seca.** Calcule la densidad húmeda (Ec 1), la densidad seca (Ec 2) y luego la masa unitaria seca (Ec 3) de la siguiente manera:

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

Donde:

ρ_m = “Densidad Húmeda del espécimen compactado (Mg/m³)”

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

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

V = “Volumen del molde de compactación (m³)”

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

Donde:

ρ_d = “Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m³)”

w = “Contenido de agua (%)”

γ_d = 62,43 pd en lbf/ft³ (3)

γ_d = 9,807 pd en kN/m³

Donde:

γ_d = “Peso unitario seco del espécimen compactado”.

“Al calcular los puntos para trazar la curva de saturación al 100 % o la curva de relación de vacío cero para la unidad de peso seco, elija los valores correspondientes para el contenido de agua al 100 % de saturación de la siguiente manera”:

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

Donde:

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

γ_w = “Peso unitario del agua 62,43 lbf/ pie³ ó (9,807kN/m³)”.

γ_d = “Peso unitario seco del suelo”.

G_s = “Gravedad específica del suelo”.



Imagen 5: Compactación de material de calicata



Imagen 6: Compactación de material préstamo

– **Ensayo CBR MTC E 132**

MTC (2000) El propósito es determinar un índice de resistencia del suelo llamado valor de relación de soporte, conocido como CBR” (California Bearing Ratio). La prueba generalmente se realiza en suelo preparado en un laboratorio bajo ciertas condiciones de humedad y densidad; Pero también se puede ejecutar de manera similar en muestras no perturbadas de tierra.

– **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**

- “Etapa de consolidación”
- “Se toman 5 kg de suelo por cada bloque CBR”.
- “Humedad Óptima y Densidad Máxima Determinadas por Prueba Proctor”.

La humedad natural del suelo “se determina mediante secado en horno según MTC E 108. Tan pronto como se conoce la humedad natural del suelo, se suma la cantidad de agua perdida para alcanzar la humedad establecida para el ensayo.” Grueso filtro del mismo diámetro. “Después de preparar el molde, la muestra se compacta utilizando la proporción requerida de agua y energía en cada molde para que el suelo tenga la humedad y la densidad deseadas”.

“Las pruebas se realizaron con 56, 25 y 10 golpes por capa y con el contenido de agua correspondiente al óptimo”. “Para los suelos cohesivos, fue interesante mostrar su comportamiento en un amplio rango de humedad”. “Se desarrollaron curvas para 56, 25 y 10 pasadas por capa, con diferente contenido de humedad, con el fin de obtener un conjunto de curvas que muestren la relación entre gravedad específica, contenido de humedad y relación de resistencia”. “Si la probeta se sumerge en agua, se toma una parte de la sustancia, entre 100 y 500 g (dependiendo de la finura o grano) antes de la compactación y otra parte al final, y se mezcla con la humedad del suelo.” “Si la muestra no está sumergida, el material para la determinación de la humedad se toma del centro de la muestra debido a la compactación del suelo en el molde, y después de la prueba de

penetración, la muestra se retira del molde. Se rompe”. “Después de completar el prensado, quitar el anillo de sellado y aplanar la muestra con un nivelador, desenroscar el molde y volver a montarlo en la dirección opuesta, sin disco, poner papel filtro entre el molde y la base, y pesar”.

Inmersión

“En un molde invertido se coloca una placa perforada con un eje encima y sobre los anillos necesarios para completar la sobrecarga.” “En todos los casos, la sobrecarga total no debe ser inferior a 10 libras (4,54 kg)”. “La primera lectura de la medida del chorro se toma colocando un trípode con las clavijas en los bordes del troquel”. “Luego, el molde se sumerge en un tanque de carga adicional colocado, lo que permite el libre acceso a las partes inferior y superior de la muestra”. Las muestras se mantuvieron en estas condiciones durante 96 horas (4 días). “Al final del tiempo de inmersión, se vuelve a leer el manómetro para medir la hinchazón”. “Después del tiempo de remojo, se saca el molde del tanque y se vierte encima el agua retenida, sujetando bien la tabla y la sobrecarga puesta en posición, y se deja secar el molde por 15 minutos en la posición normal y luego se calienta. Se retira la carga y se perfora la placa” y se pesa inmediatamente.

– Penetración

Aplique el incremento “solo lo suficiente para producir una fuerza de apoyo igual al peso del piso (uno al lado del otro $\pm 2,27$ kg) pero no menos de 4,54 kg (10 lb)”. “La cara del manómetro está montada para que pueda medir la penetración del pistón y colocar una carga de 50 N (5 kg) en el lugar del pistón”. “Luego, los diales de calibre, los anillos de torsión u otros dispositivos de control de penetración y medición de carga se ponen a cero”. “La carga se aplica al pistón a una velocidad de penetración uniforme de 1,27 mm (0,05 pulgadas) por minuto (con la ayuda del medidor de penetración y el cronógrafo). “Las descargas se graban” para la penetración siguiente:

Tabla 10: 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 toman si desea determinar la forma de la curva, pero no son necesarias”. “Finalmente, se desmonta el molde y se toma una muestra de la parte superior, en las inmediaciones de la penetración, para determinar el contenido de humedad del molde”

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 la lectura distorsionada antes y después de remojar”. “Este valor indica el porcentaje de la muestra en la plantilla, 127 mm (5”)”. “

Cálculo del índice CBR

Valor de la relación de “soporte (CBR)”. “El valor de la relación de apoyo (índice CBR) se denomina el porcentaje de presión que el pistón ejerce sobre el piso, para una penetración dada, en relación con la presión correspondiente a la misma penetración en un modelo estándar de penetración dada”.

Tabla 11: Presión correspondiente a la misma penetración en una muestra patrón

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

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

Se grafica “una curva en el que relacione las presiones (ordenadas) y las penetraciones (abscisas), y se observa si esta curva tiene un punto de inflexión. En ausencia de un punto de inflexión, los valores corresponden a penetraciones de 2,54 y 5,08 mm (0,1 in y 0,2 pulgadas). Si la curva tiene un punto de inflexión, la tangente en ese punto cortará el eje de ordenadas en otro punto (o entero), este punto se toma como nuevo origen para determinar las presiones de 2.54 y 5.08 mm, respectivamente.

A partir de la curva corregida, tome los valores de penetración de presión de 2,54 mm y 5,08 mm y calcule los valores de relación de soporte pertinentes, y divida la presión corregida en la referencia 6,9 MPa (1000 psi) y 1500 psi (10,3 MPa) en recta y multiplicar por 100. El soporte del suelo informado normalmente tiene una penetración de 0,1 pulgadas (2,54 mm) y cuando la penetración de 0,2 pulgadas (5,08 mm) es mayor, se repite la prueba. Si la prueba de calidad da los mismos resultados, utilice una relación que admita una penetración de 5,08 mm (0,2”).



*Imagen 7: CBR con poliestireno extruido.
Fuente: Propio de la investigación en desarrollo.*



*Imagen 8: Penetración de la muestra.
Fuente: Propia de la investigación en desarrollo*

2.3. Términos básicos

Plasticidad

Das (2001) como indicador de la diferencia porcentual entre el límite líquido y el límite plástico. El indicador resina representa el rango de humedad en el que una fracción está presente en estado plástico.

Capacidad de soporte

Técnicamente, la capacidad de carga es la presión de contacto promedio máxima entre la cimentación y el suelo para evitar el asentamiento debido al deslizamiento o al asentamiento diferencial excesivo.

Densidad seca máxima

La densidad máxima del suelo Proctor seco modificado se define como la obtenida para “humedad óptima”, con la energía compresiva.

Humedad del suelo

La humedad del suelo es la cantidad de agua por volumen de suelo en un campo. Se mide con precisión por peso, pesando la muestra de suelo antes y después del secado.

Afirmado

Sobre la base de la calzada se coloca una capa seleccionada de materiales naturales, acabados o semi acabados según el diseño. “Actúa como una capa rodante y ayuda con el tráfico en caminos sin pavimentar. Estas capas se pueden procesar para que sean estables.

Estabilización de Suelos

Concepto general que estudia la mejora de las propiedades físicas y/o mecánicas del suelo a través de procesos mecánicos y/o físico-químicos.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

El XPS mejora significativamente el nivel de la base del suelo en la ampliación de Avenida Los Héroes – Chupaca – Junín

3.2. Hipótesis Específica (s)

- El XPS tiene un efecto positivo en el soporte del suelo a nivel de subcapa en la Ampliación Avenida Los Héroes, Distrito de Chupaca – Junín.
- Una dosis de XPS tiene un efecto directo en la recuperación de suelo a nivel de subcapa en la Ampliación Avenida Los Héroes, Chupaca – Distrito de Junín.
- Costos de XPS con impacto en recuperación de terrenos a nivel de suelo en la ampliación Avenida Los Héroes – Chupaca – Junín.

3.3. Variables (definición conceptual y operacional)

- **Variable Independiente: XPS**

Es una espuma sólida producida por extrusión de poliestireno en presencia de gas espuma, y se utiliza principalmente como aislante térmico.

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

La subrasante es el soporte natural, preparatorio y compacto sobre el que se pueden construir el asfalto.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de Investigación

La investigación se guiará por el método de investigación científica donde se seguirán pasos sistemáticos para la solución del problema.

4.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación de esta investigación es el tipo de investigación aplicable, que utilizará conocimientos de investigación básicos o puros para tratar casos reales o reales, como el uso de XPS (utensilios de Tecnopor) para enriquecer el suelo en su nivel subrasante.

4.3. Nivel de Investigación

El nivel empleado es el explicativo y correlacional, ya que el estudio tuvo como objetivo encontrar la relación entre el uso de XPS (utensilios de Tecnopor) para la recuperación de suelos a nivel de subcapa y explicar el efecto de su uso.

4.4. Diseño de la Investigación

En esta investigación utilizamos un diseño experimental, porque controla las variables independientes para ver su efecto sobre las variables dependientes en una situación controlada.

4.5. Población y muestra

Población

La población se conformó por 3 cuadras (300 m) entre las que se describen las cuadras 5 y 7 de la Avenida Los Héroes, Chupaca – Junín

Muestra

Esta muestra no es probabilística ni intencionada, ya que fue tomada de acuerdo a las preferencias del investigador, consta de 3 calicatas a una profundidad de 1.5 m en la Avenida Los Héroes – Junín.

4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La visita al campo y la observación permite que se puede definir los puntos para la valoración y análisis de las muestras. La segunda fase fue el muestreo de las calicatas y el transporte al laboratorio para los exámenes correspondientes y detallados que ayudaran para la realización de conclusiones y recomendaciones que conlleva la investigación.

Instrumentos de recolección de datos

Para la investigación se utilizaron: herramientas de laboratorio para el análisis de muestras, programas de procesamiento de datos (Excel, Word y otros), libros, Internet, una computadora, una cámara, etc.

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de la información luego de que se realizan los ensayos de tamaño de partícula, límites de densidad, humedad, sonda y CBR, esta información es trasladada al gabinete y procesada en Excel, ya partir de ahí se realiza el análisis de los resultados de acuerdo a la hipótesis objetiva del proceso de investigación en curso.

Para el análisis cuantitativo se cuantificaron en el laboratorio de mecánica y en el laboratorio de suelos las propiedades físicas y mecánicas presentes en la muestra poblacional, tales como humedad, proporciones de grava, arena y materiales finos, porcentaje de CBR; El análisis de datos se realizó mediante tablas comparativas con la adición de XPS en el material de muestra y sin la adición de XPS y así llegaremos a las conclusiones.”

La investigación cuantitativa es aquella que analiza los diferentes elementos que se pueden medir y cuantificar. Toda la información obtenida a partir de

muestras de población y sus resultados es extrapolable a todas las poblaciones, con cierto grado de error y confianza.

4.8. Aspectos éticos de la Investigación

Para ello citamos a Aliaga (2017, p. 53), quien nos dice que los aspectos éticos de la investigación debes poseer los siguientes procedimientos fundamentales:

a) El respeto a la persona ya la personalidad, principio que se extiende a la dignidad e intimidad de la persona, sus creencias religiosas, tendencias políticas, prácticas derivadas de los lazos culturales de la colectividad y la autodeterminación.

b) Mostrar buena voluntad personal.

c) La equidad rige las relaciones entre las agencias relevantes y los investigadores y participantes en la investigación.

d) la proporcionalidad y razonabilidad de evaluar la idoneidad de la investigación.

e) No mencionados con la intención de evitar riesgos o daños a los participantes o incluso a los investigadores.

f) Se proporciona honestidad en las comunicaciones transparentes entre las partes involucradas en la investigación.

g) no realizar estudios que afecten negativamente la calidad de vida. Seguridad y protección de la población vulnerable y dependiente.

En este proyecto de investigación, se toman en consideración los principios básicos mencionados, ya que son guiados por expertos en el campo y se implementan sobre la base de las referencias y normas que lo acompañan en la construcción de nación.

Por ello, el Código Ético es importante para no infringir sus derechos de autor.

CAPÍTULO V RESULTADOS

5.1. Estudio del suelo del terreno en estudio

5.1.1. Registro de excavación

Se realizaron tres (03) excavaciones (calicatas), que se muestran en las Figuras 1, 2 y 3, en la Avenida lo Héroes, Distrito de Chupaca-Chupaca-Junín, a 1.50 m de profundidad, con el objetivo de identificar los rasgos para la subcapa (nivel subrasante) y la obtención de documentos grabados de la composición estratigráfica del suelo.



Imagen 9: Ubicación del proyecto. Fuente elaboración propia de la investigación.

Tabla 12: 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 |

La Tabla 12 muestra las coordenadas de ubicación de los pozos de prueba de donde se tomaron las muestras.

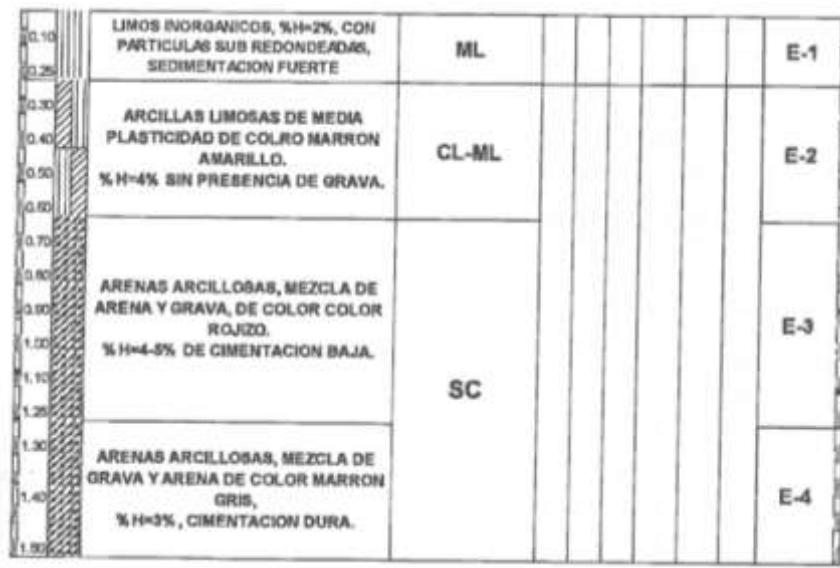


Figura 1: Registro de excavación de la calicata C-1



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



Imagen 10: Vista de la calicata C-1



Imagen 11: Vista de la calicata C-2.

| | | | | | | | |
|------|---|-------|--|--|--|--|-----|
| 0.10 | LIMOS INORGANICOS, DE COLOR GRIS, CON PRESENCIA DE BOLONERIA DE 6", %H=2% | ML | | | | | E-1 |
| 0.20 | | | | | | | |
| 0.30 | ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, CON PRESENCIA DE GRAVA DE 2", %H=2% | CL-ML | | | | | E-2 |
| 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 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON OSCURO, CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | E-4 |
| 1.20 | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | |

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



Imagen 12: Vista de la calicata C-3

5.1.2. Análisis granulométrico

Esta prueba nos ayuda a poder clasificar los suelos y estimar las distribuciones de tamaño de partículas en los suelos. La tabla 12 muestra un resumen de las pruebas para 03 calicatas.

Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 13 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas.

Tabla 13: Resultado de Granulometría

| | | | |
|--|---|---|---|
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se | C3 |

| | | | | |
|--|---|---|---|---------|
| respectivas para las tres muestras obtenidas | muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 100.00% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 100.00% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla | 100.00% |

| | | | | |
|--|---|---|---|---------|
| respectivas para las tres muestras obtenidas | Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 100.00% |
| Esta prueba se realizó para clasificar el suelo y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes excedidos en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas. | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 100.00% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y | 97.50% |

| | | | | |
|--|---|---|---|--------|
| superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 94.70% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 92.30% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los | Esta prueba se realizó para la clasificación | Esta prueba se realizó para la clasificación | Esta prueba se realizó para la clasificación | 87.90% |

| | | | | |
|--|---|---|---|--------|
| porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | n de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 79.70% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 75.30% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 | Esta prueba se realizó para la | Esta prueba se realizó para la | Esta prueba se realizó para la | 66.20% |

| | | | | |
|--|---|---|---|--------|
| se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 60.20% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas | 50.50% |
| Esta prueba se realizó para la clasificación de | Esta prueba se realizó | Esta prueba se realizó | Esta prueba se realizó | 44.10% |

| | | | | |
|---|--|--|--|---------------|
| <p>suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>38.40%</p> |
| <p>Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>Esta prueba se realizó para la clasificación de suelos, y en la Tabla 14 se muestran los porcentajes que se superaron en las redes respectivas para las tres muestras obtenidas</p> | <p>31.40%</p> |

Tabla 14: Contenido de porcentaje por material. Fuente de elaboración de la propia investigación

| Material | C1 | C2 | C3 |
|-------------------------|--------|--------|--------|
| Grava 3" - N° 4 | 17,8 % | 55.3 % | 20.3% |
| Arena N°4 - N° 200 | 42.4 % | 28.0 % | 48.3 % |
| Material Finos < N° 200 | 39.7 % | 16.7 % | 31.4 % |

En la tabla 14 se muestran las proporciones de materiales correspondientes a grava, arena y materiales finos.

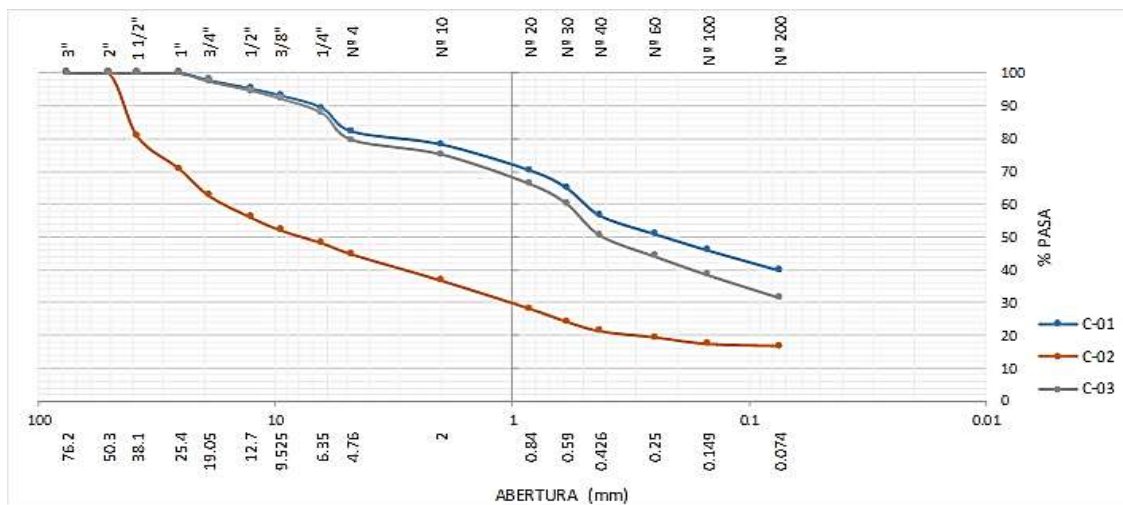


Figura 4: Curva granulométrica C-01, C-02 y C-03.

5.1.3. Contenido de humedad

El contenido de humedad nos dice si está por encima o por debajo del contenido óptimo para que podamos compactar el subsuelo. El contenido de humedad obtenido se muestra en la Tabla 15 y las tablas de cálculo adjuntas. En promedio, el contenido de humedad del sustrato es de 6.33%

Tabla 15: Contenido de humedad. Fuente de elaboración de la propia investigación

| Calicata | W% |
|----------|-----|
| C1 | 6.1 |
| C2 | 6.0 |
| C3 | 6.8 |

5.1.4. Límites de consistencia y clasificación SUCS y AASHTO

Para el clasificador SUCS, el tamaño de partícula, el porcentaje fuera de red n. 4, núm. 200 y las propiedades de los plásticos.

“Para la clasificación AASHTO se consideró el tamaño de partícula, y el porcentaje superó el n.º 10, n.º 40, n.º 200, plasticidad e índice de grupo. Para evaluar la calidad del suelo como pavimento, es importante conocer el índice de grupo (GI), que es función de LL, IP y el porcentaje a lo largo de la grilla N° 200. La Tabla 14 muestra el GI. Entre paréntesis es igual a 7, por lo que lo consideramos pobre en relación al sustrato.

Tabla 16: Clasificación de suelos.

| Descripción | C1 | C2 | C3 |
|-------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| 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 de elaboración propia de la investigación

5.1.5. Ensayo Proctor

Se determina la relación entre el contenido de humedad y la densidad seca, y se obtiene la curva de compactación del suelo, con el objetivo de determinar la densidad seca máxima del contenido de humedad óptimo.

Tabla 17: Resultados del ensayo Proctor. Fuente de elaboración propia de la investigación

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

La Tabla 17 muestra los resultados obtenidos de las pruebas Proctor modificadas de las calicatas.

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.

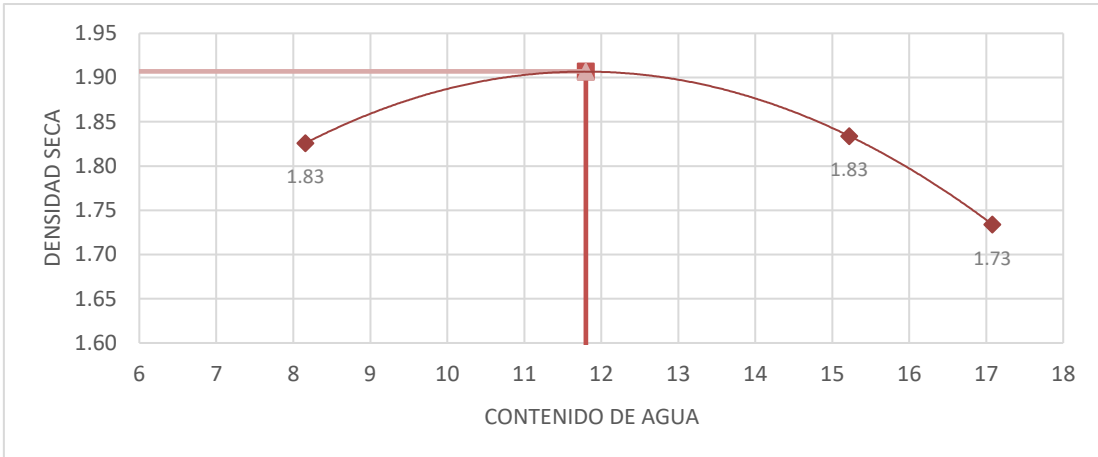


Figura 5: Curva de compactación CALICATA 1

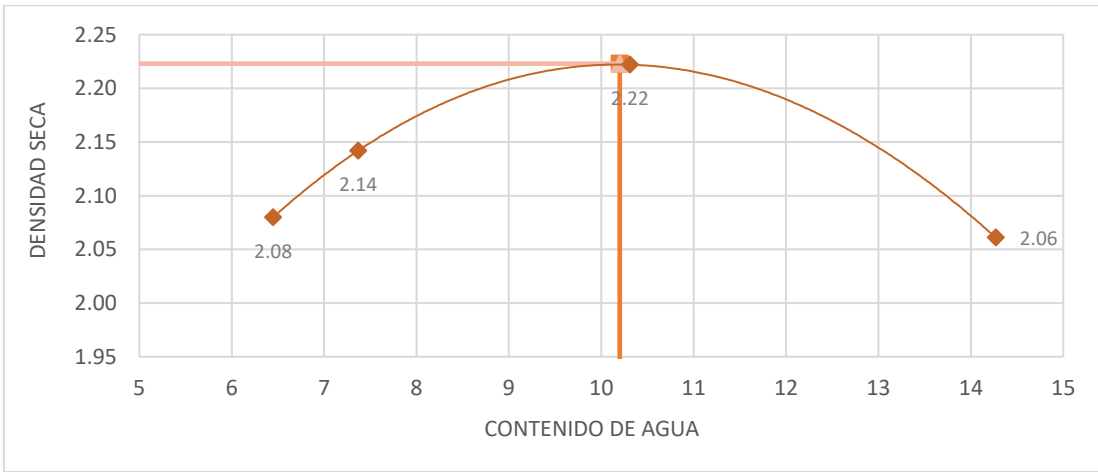


Figura 6: Curva de compactación CALICATA 2.

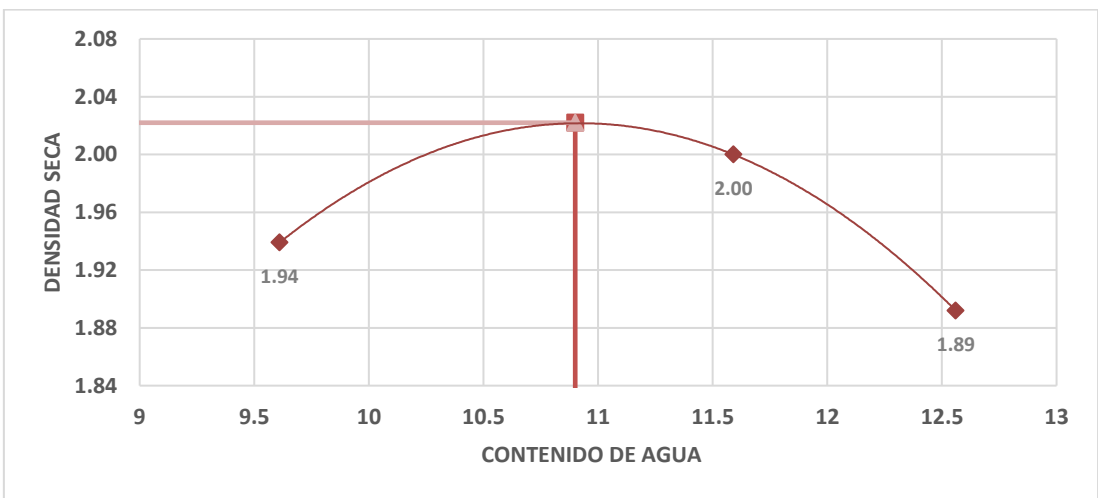


Figura 7: Curva de compactación CALICATA 3

5.1.6. Ensayo CBR

En el área de estudio se realizaron 03 calicatas para determinar la capacidad portante del suelo de estudio, y se realizaron pruebas de CBR, con tres moldes para cambiar la energía de compactación según el número de golpes. En la presente investigación, para determinar la prueba CBR, los sujetos prepararon 3 moldes con 56 puntos, 25 puntos y 10 puntos, y luego determinaron el valor promedio". La Tabla 19 muestra los resultados de la prueba CBR. Se determinó la relación de estiramiento, además del valor de CBR al 100%, 95% DMS (densidad seca máxima) y penetración de 0.1", los resultados obtenidos son importantes para poder calcular el espesor de la capa de desgaste.

Tabla 18: 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 |

Fuente de elaboración propia de la investigación

La Tabla 18 muestra los valores de CBR para diferentes energías de presión y sus densidades secas. A partir de ahí, el valor de CBR se calcula al 100% y al 95% de la densidad seca máxima de los pozos de prueba analizados.

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

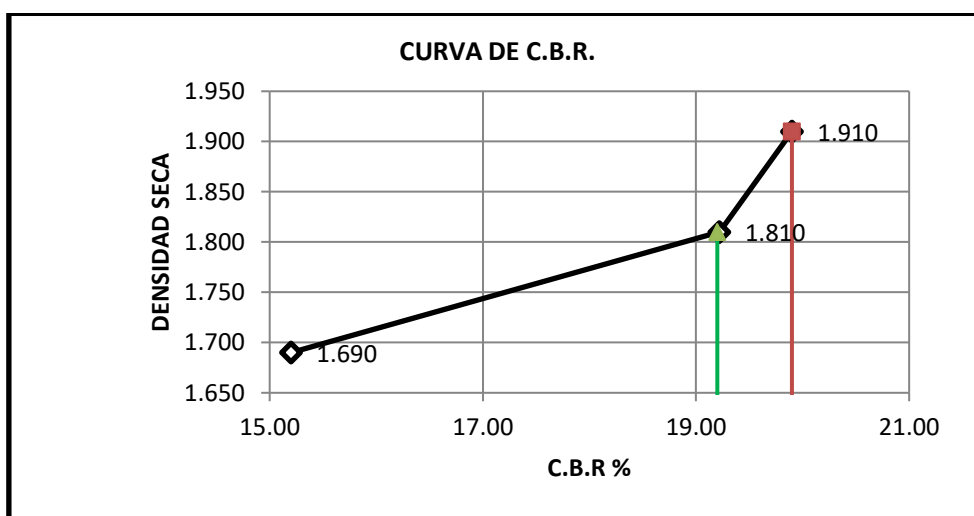


Figura 8: CBR CALICATA 1.

Fuente de elaboración propia de la investigación

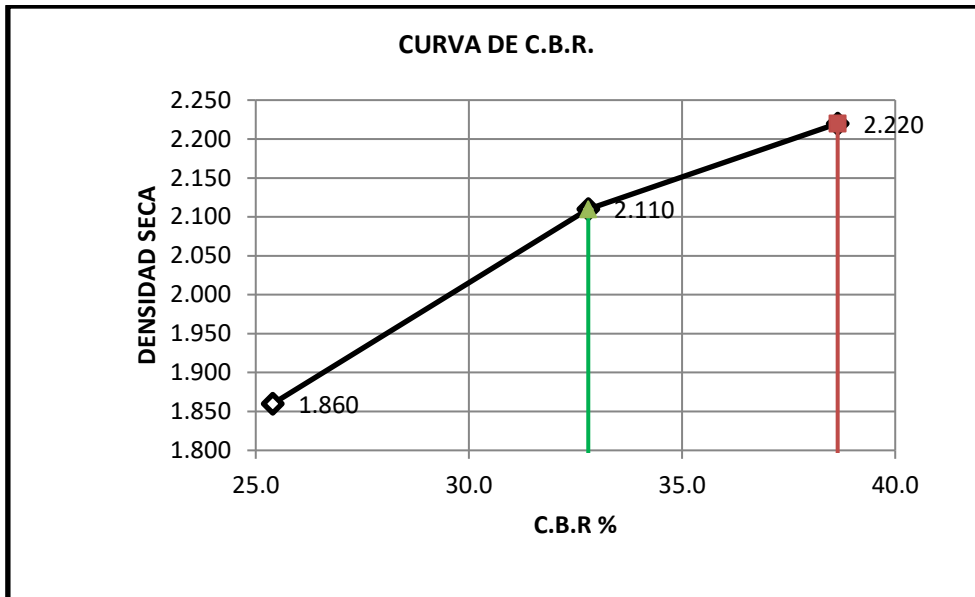


Figura 9: Figura 9: CBR CALICATA 2.

Fuente de elaboración propia de la investigación

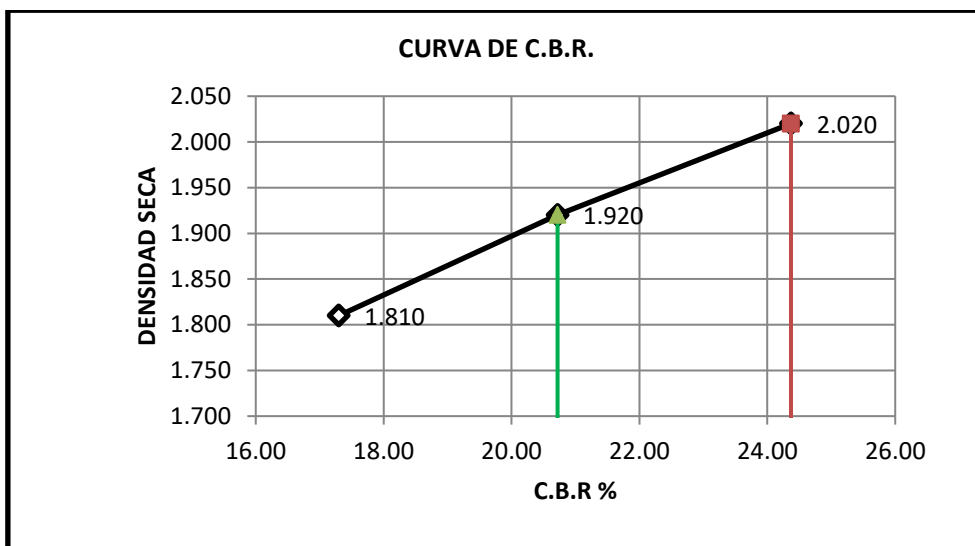


Figura 10: CBR CALICATA 3.

Fuente de elaboración propia de la investigación

5.2. Dosificación óptima aplicando del XPS

La dosificación se realizó utilizando 4 conjuntos de datos estándar de referencia de: suelo natural, 10%, 20%, 30% XPS para el experimento realizado.

5.2.1. Densidad seca máxima y contenida de la humedad óptima aplicando el XPS.

Informe de las Tablas 20, 21, 22: “Resumen de resultados obtenidos de una prueba Proctor modificada de 4 dosis con poliestireno extruido para calcular la dosis óptima para el cálculo de C.B.R.”

Tabla 19: Resultados del ensayo Proctor XPS CALICATA 1.

| Ítem | Dosificación | Densidad máxima (gr/cm ³) | 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 de elaboración propia de la investigación

Tabla 20: Resultados del ensayo Proctor XPS CALICATA 2.

| Ítem | Dosificación | Densidad máxima (gr/cm ³) | 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 de elaboración propia de la investigación

Tabla 21: Resultados del ensayo Proctor XPS CALICATA 3.

| Ítem | Dosificación | Densidad máxima (gr/cm ³) | 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 de elaboración propia de la investigación

5.2.2. C.B.R. aplicando el XPS

Tabla 22: Resultados de CBR con XPS 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 de elaboración propia de la investigación

Tabla 23: Resultados de CBR con XPS 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 de elaboración propia de la investigación

Tabla 24: Resultados de CBR con XPS 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 de elaboración propia de la investigación

Nota en las Tablas 23, 24 25: “Resumen de los resultados dados por las formulaciones C.B.R. Las 04 combinaciones con XPS para cálculos de dosis óptima.

Se puede observar que la dosificación óptima es el 20% de XPS aplicado, lo que nos da el mayor valor en C.B.R%

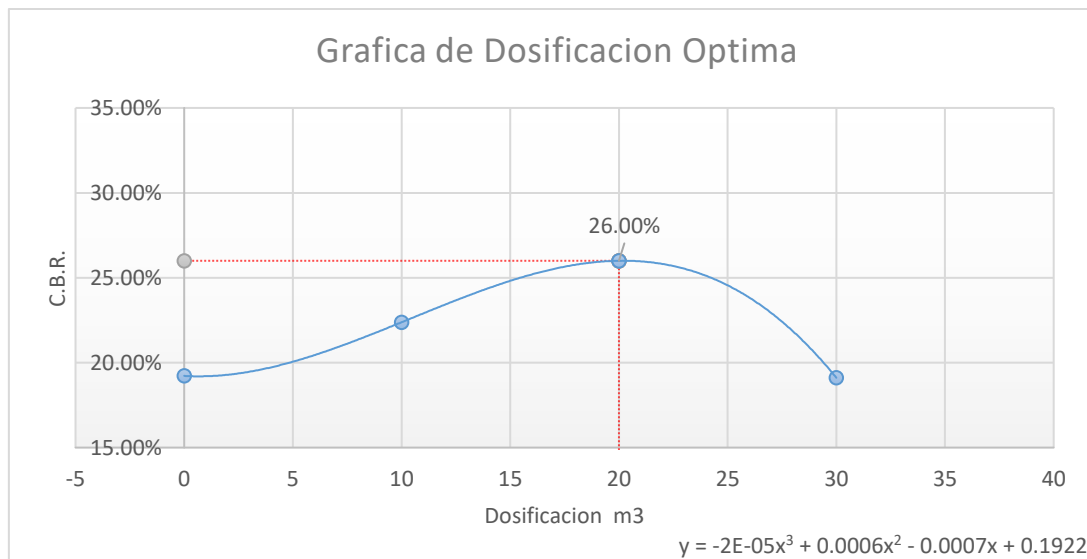


Figura 11: Curva Proctor CALICATA 1.

Fuente de elaboración propia de la investigación

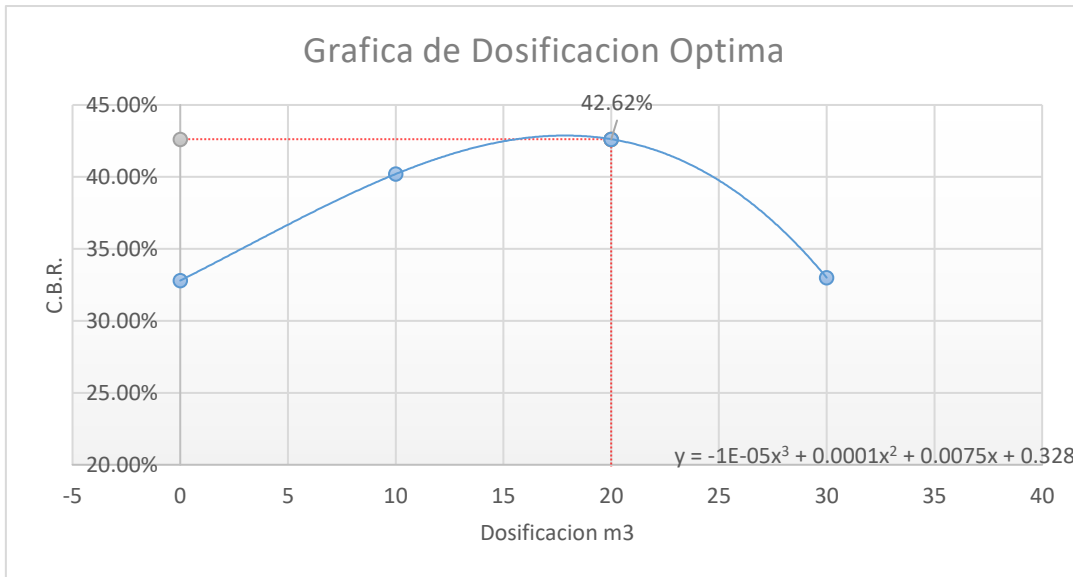


Figura 12: Curva Proctor CALICATA 2.

Fuente de elaboración propia de la investigación

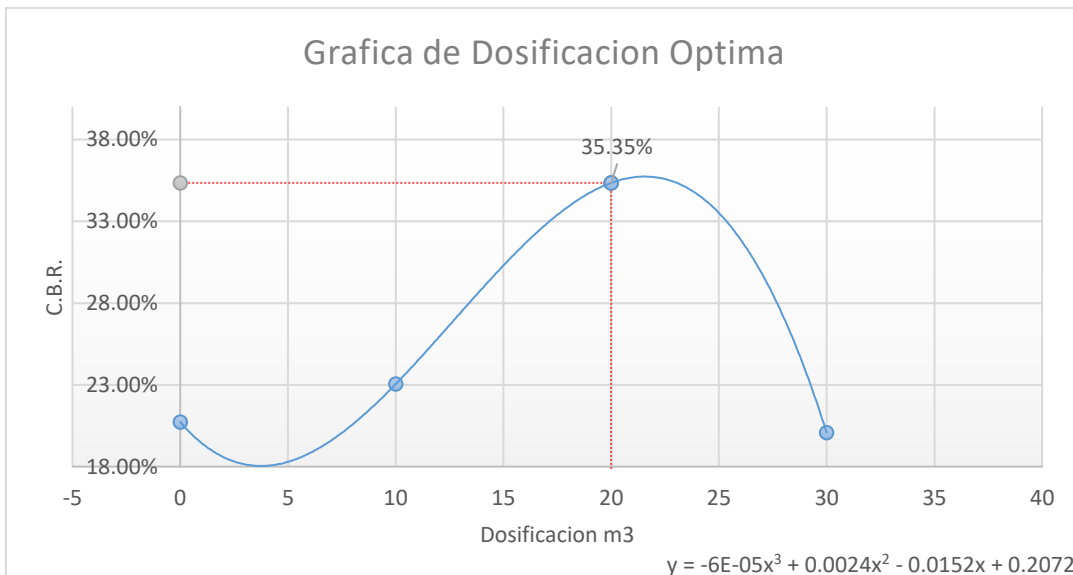


Figura 13: Curva Proctor CALICATA 3.

Fuente de elaboración propia de la investigación

5.3. Análisis económico

El costo de adquisición del poliestireno es de S/. 2.33 x m3 mecánicamente para mejorar la clase de la Avenida los Héroes, Provincia de Chupaca, Chupaca-Junín-Junín. Se requiere 0.0770 m3 para la pista de 6 metros de ancho. La profundidad se mejorará en 35 cm con una dosis aproximada. 20.5% de la superficie del terreno a mejorar.

En las tablas 25 y 26 se dan estimaciones utilizando XPS y sin XPS para un tramo de 300 m de longitud con un ancho de vía de 6 m y 0,35 m de espesor.

Tabla 25: Presupuesto con material de préstamo. Fuente de elaboración propia de la investigación

| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|---|--|-------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| 01 | Capa de subrasante | | | | |
| 01.01 | material granular para mejoramiento (puesto en obra) | M2 | 1,800.00 | 31.92 | 57,456.00 |
| 01.02 | Conformación de capa de subrasante | M2 | 1,800.00 | 6.89 | 12,402.00 |
| | Costo Directo | | | | <u>69,858.00</u> |
| SON: SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON 00/100 NUEVOS SOLES | | | | | |

Tabla 26: Presupuesto con la aplicación de XPS. Fuente de elaboración propia de la investigación

| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|---|--|-------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| 01 | Capa de afirmado | | | | |
| 01.01 | material granular para mejoramiento (puesto en obra) | M2 | 1,800.00 | 17.76 | 31,968.00 |
| 01.02 | Conformación de capa de afirmado | M2 | 1,800.00 | 6.89 | 12,402.00 |
| | Costo Directo | | | | <u>44,370.00</u> |
| SON: CUARENTA Y CUATRO MIL TRECIENTOS SETENTA CON 00/100 NUEVOS SOLES | | | | | |

Con el tiempo, se observa un aumento de la contaminación en toda la ciudad de Chupaca-Junín debido a la Tecnopor, la aplicación de la recuperación de tierras será muy beneficiosa para reducir la contaminación excesiva y al mismo tiempo traer los beneficios económicos de la recuperación de tierras.

Análisis y discusión de resultados

De la capacidad de soporte

Luego se detallan en una tabla de valores C.B.R. Con la aplicación de poliestireno extruido se debe dar la dosis de 03 y esto no aplica.

Tabla 27: 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 |
| M1 | 0% | C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 19.22 | 32.80 | 20.72 |
| M2 | 10% | C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 22.38 | 40.20 | 23.05 |
| M3 | 20% | C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 26.00 | 42.62 | 35.35 |
| M4 | 30% | C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 19.11 | 33.00 | 20.08 |

Fuente de elaboración propia de la investigación

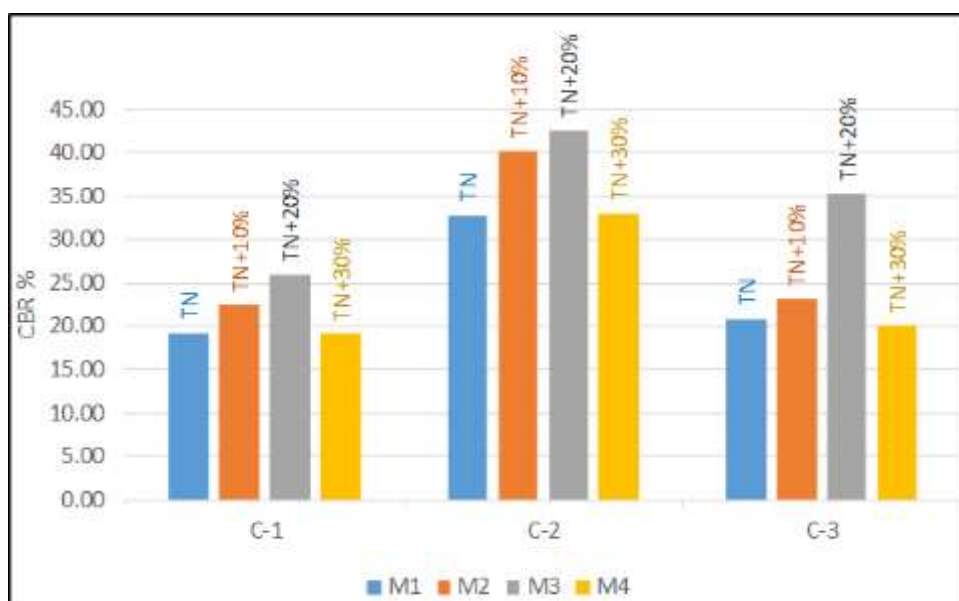


Figura 14: Comparación de C.B.R. AL 95% por cada adición de XPS.

Fuente de elaboración propia de la investigación

En la Figura 14, se puede ver que agregar XPS al 20 % del molde da como resultado un CBR más alto que otros en las tres muestras de pozos de prueba.

De la dosificación óptima del XPS.

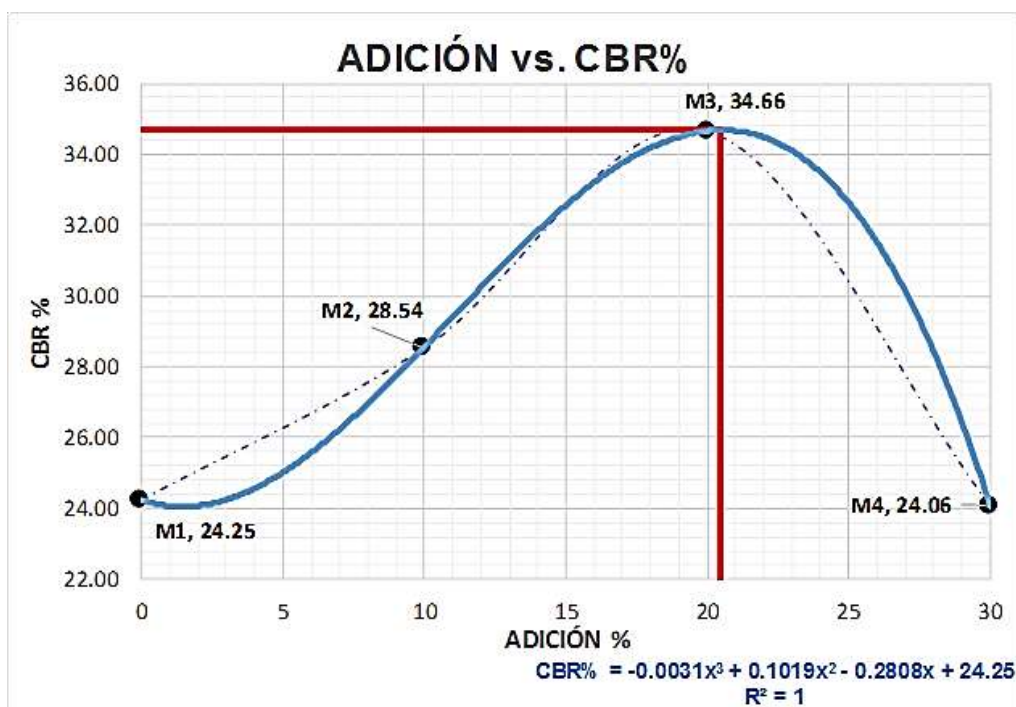
Tabla 28: Promedio Aritmético de Resultados de C.B.R. AL 95% DEL M.D.S.

| 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 de elaboración propia de la investigación

Nótese en la Figura 15 que el porcentaje de C.B.R. El incremento con la adición del porcentaje de XPS, donde la puntuación máxima indica la dosis óptima de XPS, proporciona también una ecuación curva para el cálculo correspondiente con un coeficiente de correlación R^2 igual a 1.

Figura 15: Dosificación óptima.



Fuente de elaboración propia de la investigación

En la tabla 30 se muestra el cálculo de la adición de poliestireno extruido según la ecuación de la figura 15, la cual tiene un valor ideal de 20,50% de poliestireno extruido, con C.B.R. Del 34,68% al 95% de la máxima densidad seca.

Tabla 29: Porcentaje de XPS Óptimo.

| % ADICIÓN | % C.B.R. |
|------------------|-----------------|
| 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 de elaboración propia de la investigación

De la diferencia entre la dosificación óptima y sin dosificación.

Tabla 30: 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% óptimo | C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 34.68 % |
| DIFERENCIA DE C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) DE | | 10.43 % |

Fuente de elaboración propia de la investigación

La tabla 30 muestra una diferencia del 10,43% entre C.B.R. Sin y con la adición de poliestireno, mejoró más que C.B.R. Ni suplemento ni natural, mostrando un crecimiento del 43,01%.

De la incidencia del costo de la aplicación del XPS

Con la adición de XPS, el presupuesto es de S/. 58,428.00 y usando el documento de presupuesto del préstamo es S/.69,858.00

Conclusiones

- 1) La aplicación del XPS, optimización de manera considerable las características físicas y mecánicas del suelo, debido a que se incrementa la función de Soporte (CBR), la máxima densidad seca y asimismo se incrementa la durabilidad y cohesión del suelo a grado de subrasante en la Av. Los Héroes, Provincia de Chupaca, Junín.
- 2) El XPS influye favorablemente en el mejoramiento de la subrasante, donde se hizo ensayos a proporciones, 0%, 10%, 20% y 30 % de añadidura, pudiendo un crecimiento de CBR aproximadamente de 10.43% en la Av. Los Héroes, Provincia de Chupaca – Junín.
- 3) La dosis optima de XPS es al 20.50%, con el que se recibe un aumento de la función de soporte (CBR) del 30.07% respecto al (CBR) natural o sin agregación en el suelo a grado de subrasante en la Av. Los Héroes, Provincia de Chupaca – Junín.
- 4) El precio del uso material de préstamo y el material propio adicionándole XPS poseen una diferencia de precios de S/. 25,488.00 soles en el suelo a grado de subrasante en La Av. Los Héroes, Provincia de Chupaca – Junín.

Recomendaciones

- 1) Utilizar el XPS para el mejoramiento de suelos a grado de subrasante, debido a que otorgan una importante optimización en la función de soporte.
- 2) Hacer los ensayos respectivos con la suma de XPS y decidir la dosificación óptima de la añadidura en diversos tipos de suelos y propiedades, (Gravosos, Arenosos, Arcilloso), para establecer el nivel de la efectividad de su aplicación.
- 3) Utilizar el XPS como aumento para minimizar precios de mantenimiento a mediano y extenso plazo.
- 4) Hacer una comparación de precios y de efectos de la aplicación del XPS con otros insumos (cal, cemento entre otros)

Referencias Bibliográficas

- Amalia Delgado Rodríguez (2018) El Tecnopor: la amenaza invisible
<https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/el-tecnopor-la-amenaza-invisible/>
- Beltrán Armenta, J. L. (2020). Revisión De Los Factores Que Influyen En El Desempeño Del Concreto Hidráulico Elaborado Con Adiciones De Plástico Reciclado. Mexicali, B. C.: Universidad Autónoma De Baja California.
- Bowles, E. (1981). Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil (2° ed.). México 8, D. F., México: McGraw Hill Interamericana
- Castro Gonzales, M. A., & Navarro Pereyra, J. D. (2020). Propuesta de mejora de suelos arcillosos de alta plasticidad a nivel de subrasante mediante la adición de cemento Portland para disminuir el cambio volumétrico provocado por las condiciones climáticas en la Av. Padre salas, Villa Rica, Oxapampa, Pasco. Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas.
- CCanto, G. (2010) Metodología de la investigación científica en ingeniería civil. Ingeniería de trasportes (3° Ed.). Perú.
- Celi Yanchapanta, K. A. (2021). Estabilización De Suelos Granulares De Subrasante Con Finos De Tereftalato De Polietileno (Pet), Polipropileno (Pp) Y Polietileno (Pe). Ambato: Universidad Técnica De Ambato.
- Leiva Gonzales, R. R. (2016). Utilización De Bolsas De Polietileno Para El Mejoramiento De Suelo A Nivel De La Subrasante En El Jr. Km 0+000 Arequipa, Progresiva Km 0+100, Distrito De Orcotuna, Concepción. Junín: Universidad Nacional del Centro.
- Lugo Mejía, J. E., & Torres Pérez, Y. S. (2019). Caracterización Del Comportamiento Mecánico Del Concreto Simple Con Adición De Fibras Poliméricas Recicladas Pet. Bogotá: Universidad Católica De Colombia.
- Manual de Estabilización de Suelo tratado con Cal. Estabilización y modificación con cal. (2004). Boletín 326, National Lime Association Arlington, USA.
- Menéndez, J. R. (2013). Ingeniería de Pavimentos: diseño y gestión de pavimentos (1° Ed.). Lima, Perú: imprenta ICG.

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2014). Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2013). Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima, Perú.
- MTC E 107. (2000). Análisis Granulométrico de Suelos Por Tamizado (Laboratorio). Lima: ICG.
- MTC E 108. (2000). Método de Ensayo Para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo (Laboratorio). Lima: ICG.
- MTC E 110. (2000). Determinación del Limite Liquido de Suelos (Laboratorio). Lima: ICG.
- MTC E 111. (2000). Determinación del Limite plástico e Índice de Plasticidad (Laboratorio). Lima: ICG.
- Parra Melgar, E. (2018). Sustitución Parcial Del Asfalto En Una Mezcla Para Pavimento A Base De Polímeros Reciclados. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Sánchez L., F. J. (2012). Proctor vs Ramcodes. 4to Congreso venezolano del Asfalto (pág. 9). Coro: UNEFM.
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). El proceso de la investigación científica. México: Limusa.
- Torres Peña, M. Á. (2021). Evaluación Experimental Del Efecto De Disipación De Esfuerzos Producido Por Geoceldas Sobre Suelos Blandos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Villarreal García, G. A., & Toro Tipán, E. A. (2019). Análisis Comparativo De Las Propiedades Físico–Mecánicas De Un Hormigón Alivianado Con Poliestireno Expandido Con Relación A Un Hormigón De Peso Normal. Quito: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.

Zarnani, S., Bathurst J. (2007). Experimental investigation of EPS geofam seismic buffers using shaking table tests. *Geosynthetics International*, Vol. 14, No. 3, pp. 165–177

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.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

| MATRIZ DE CONSISTENCIA | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|
| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | MARCO TEORICO | HIPÓTESIS | VARIABLES | METODOLOGIA |
| <p>Pregunta General:</p> <p>¿Cómo afecta el uso de XPS al subsuelo nivel subrasante en la ampliación Avenida Los Héroes a 5 cuadras en la zona Chupaca–Junín?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>a) ¿En qué medida afecta el XPS en la capacidad de carga del suelo en su nivel subrasante?</p> <p>b) ¿Cuál es la dosis de XPS como aditivo para suelo en el nivel subrasante?</p> <p>c) ¿Cuánto cuesta aplicar XPS en el suelo en el nivel subrasante?</p> | <p>Objetivo general:</p> <p>Evaluación de cómo el XPS interfiere con el suelo en el nivel subrasante en la Avenida Los Héroes, distrito de Chupaca – Junín</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>a) Determinación del efecto del XPS en la capacidad portante del suelo en el nivel subrasante en la ampliación Avenida Los Héroes en el distrito de Chupaca – Junín.</p> <p>b) Estimación de dosificación de XPS para mejoramiento de suelo en el nivel subrasante en ampliación Avenida Los Héroes – distrito de Chupaca – Junín</p> <p>c) Cálculo del costo de uso de XPS en mejoramiento de suelo en el nivel subrasante en Avenida Los Héroes ampliación Chupaca – distrito Junín.</p> | <p>Antecedentes:</p> <p>A nivel Internacional:</p> <p>1.- (Parra Melgar, 2018), quien presenta su trabajo de investigación “Sustitución Parcial Del Asfalto En Una Mezcla Para Pavimento A Base De Polímeros Reciclados”</p> <p>2.- (Celi Yanchapanta, 2021), quien nos presenta el trabajo de tesis con el título “Estabilización De Suelos Granulares De Subrasante Con Finos De Tereftalato De Polietileno (Pet), Polipropileno (Pp) Y Polietileno (Pe)”</p> <p>A nivel Nacional:</p> <p>1.- (Castro Gonzales & Navarro Pereyra, 2020), presentan en su trabajo de investigación con el título de “Propuesta de mejora de suelos arcillosos de alta plasticidad a nivel de subrasante mediante la adición de cemento Portland para disminuir el cambio volumétrico provocado por las condiciones climáticas en la Av. Padre salas, Villa Rica, Oxapampa, Pasco”.</p> <p>2.- (Leiva Gonzales, 2016), quien presenta su tesis con el título “Utilización De Bolsas De Polietileno Para El Mejoramiento De Suelo A Nivel De La Subrasante En El Jr. Km 0+000 Arequipa, Progresiva Km 0+100, Distrito De Orcotuna, Concepción”,</p> | <p>Hipótesis general:</p> <p>El XPS mejora significativamente el nivel de la base del suelo en la ampliación de Avenida Los Héroes– Chupaca – Junín</p> <p>Hipótesis específica (s):</p> <p>a) El XPS tiene un efecto positivo en el soporte del suelo a nivel de subcapa en la Ampliación Avenida Los Héroes, Distrito de Chupaca – Junín.</p> <p>b) Una dosis de XPS tiene un efecto directo en la recuperación de suelo a nivel de subcapa en la Ampliación Avenida Los Héroes, Chupaca – Distrito de Junín.</p> <p>c) Costos de XPS con impacto en recuperación de terrenos a nivel de suelo en la ampliación Avenida Los Héroes – Chupaca – Junín.</p> | <p>Variable Independiente:</p> <p>XPS</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Dosificación.</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Suelo a Nivel Subrasante</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte del suelo a nivel de subcapa. • Capacidad de carga. • Costo. | <p>Tipo de Investigación:</p> <p>Investigación aplicada</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Diseño de Investigación:</p> <p>Experimental</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población:</p> <p>La población se conformó por 3 cuadras (300 m) entre las que se describen las cuadras 5 y 7 de la Avenida Los Héroes, Chupaca – Junín.</p> <p>Muestra:</p> <p>consta de 3 calicatas a una profundidad de 1.5 m en la Avenida Los Héroes – Junín</p> <p>técnicas e instrumento:</p> <p>visita a campo, extracción de muestras, transporte al laboratorio de suelos y pavimentos.</p> <p>Técnicas de procesamiento de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensayos de laboratorio (Granulometría, límite de densidad, humedad, sonda y CBR), • Procesamiento en Excel. |

Fotos de la aplicación del instrumento.



ANEXO A – ENSAYOS DE LABORATORIO DE LAS CALICATAS



PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL
Muestra : M-1
PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL
Prof. (m) : 1.50 mts

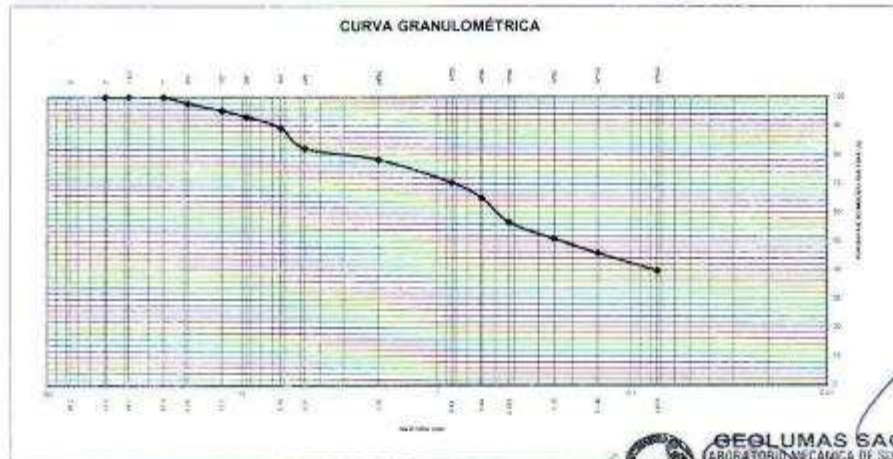
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Parcial Retenido | (%) Acumulado Rete | (%) Acumulado Pasa |
|---------|---------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 3" | 76.200 | - | - | 100.0 |
| 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 | 2.5 | 4.7 | 95.3 |
| 3/8" | 9.525 | 2.1 | 6.8 | 93.2 |
| 1/4" | 6.350 | 3.9 | 10.6 | 89.4 |
| Nº4 | 4.760 | 7.2 | 17.8 | 82.2 |
| Nº10 | 2.000 | 3.9 | 21.7 | 78.3 |
| Nº20 | 0.840 | 8.0 | 29.7 | 70.3 |
| Nº30 | 0.590 | 5.3 | 35.0 | 65.0 |
| Nº40 | 0.426 | 8.5 | 43.5 | 56.5 |
| Nº60 | 0.250 | 5.7 | 49.1 | 50.9 |
| Nº100 | 0.149 | 5.0 | 54.1 | 45.9 |
| Nº200 | 0.074 | 6.2 | 60.3 | 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
ABRIL TÉCNICO, OIP 146416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA



PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES,
COORD N 8660629, E 478339,
TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

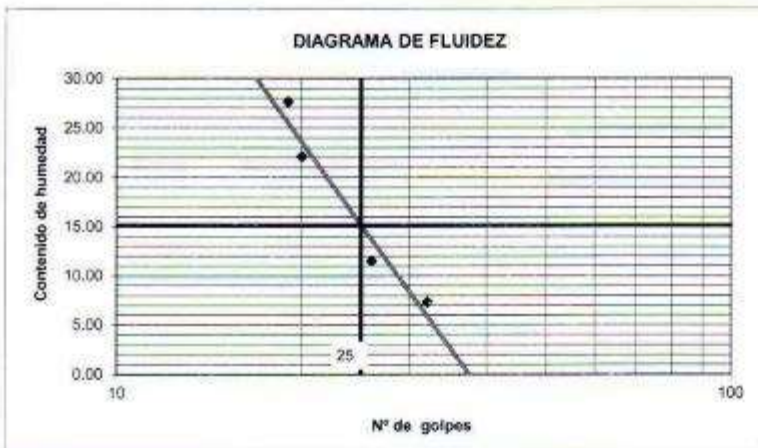
PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N
8660629, E 478339, TERRENO NATURAL

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) | 25.3 | 25.3 | 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 sacro (gr) | 7.1 | 7.1 | 15.1 | 17.4 | 11.3 | 15.2 |
| Contenido de humedad(%) | 7.04 | 7.04 | 7.26 | 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 TECNICO CIP 145018
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA: SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION:

1 SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

1 1.50 mts

MUESTRA:

M-1

PROF. NIVEL FREATICO (m)

1 N.P

CALICATA:

C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL

| 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 bolones / cantos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | |
|-----------|---|--------|---------------|-----|----|------|------|------|---------------|
| | | | 0.075 | 475 | | | | | |
| | | | % | mm | mm | L.C. | I.P. | H.N. | Nº DE MUESTRA |
| | | AASHTO | 0.075 | 4 | 4 | | | | |
| | | | mm | 475 | 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 COLOR MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA. | CL-ML | | | | | | | E-2 |
| 0.30 | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | |
| 0.80 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | | | E-3 |
| 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 TECNICO CP 145415
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

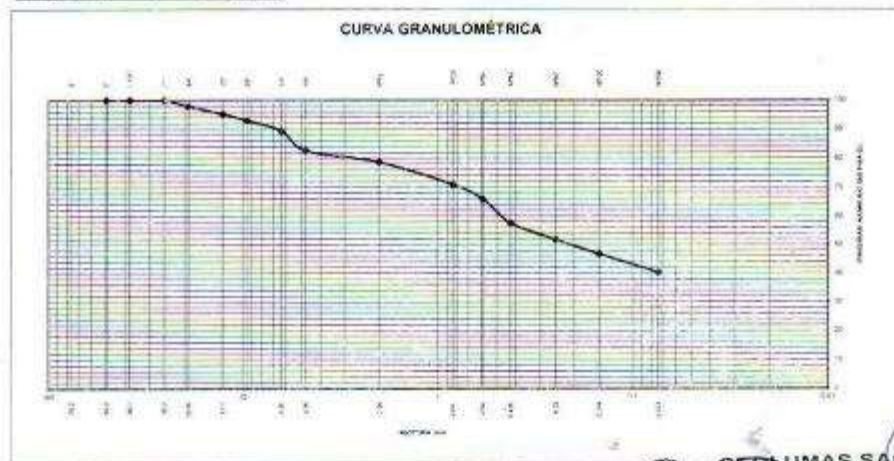
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Parcial | | (%) Acumulado | |
|---------|---------------|--------------|------|----------------|-------|
| | | Retenido | Rece | Rece | 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 | 10.8 | 89.4 | |
| Nº4 | 4.750 | 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%**



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ANESOR TECNICO CIP 145415
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

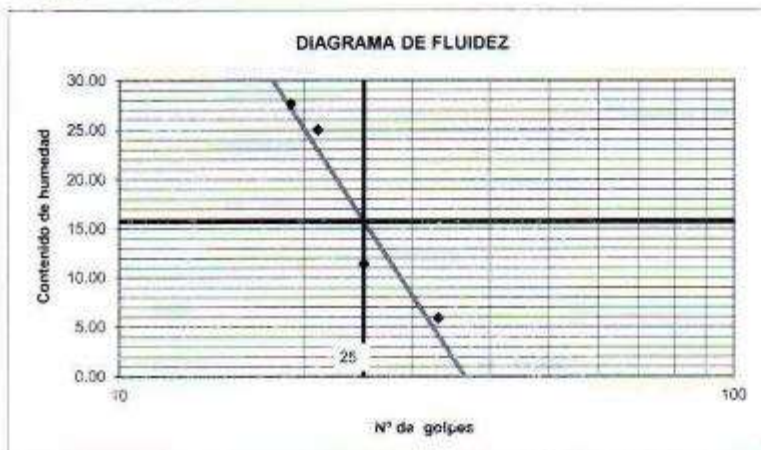
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 Muestra : M-2 M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 PROG :
 Prof. (m) : 1.50 mts

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 | 28.7 | 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 CP 114416
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA: SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION:

SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

1.50 mts

MUESTRA:

M-2

PROF. NIVEL FREATICO (m):

N.P.

CALICATA:

C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 10% 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 bolsones / cantos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | | | |
|----------|--|-------|---------------|-------|-------|----|----|----|-------|--|--|--|--|
| | | | 0.075 | 0.150 | 0.300 | LL | LP | FL | N° DE | | | | |
| 0.10 | LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE | ML | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA. | CL-ML | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS. %H=3%, CIMENTACION DURA. | | | | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | | | | | |
| 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 TECNICO - CIR-15415
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA :

SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL + 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL + 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

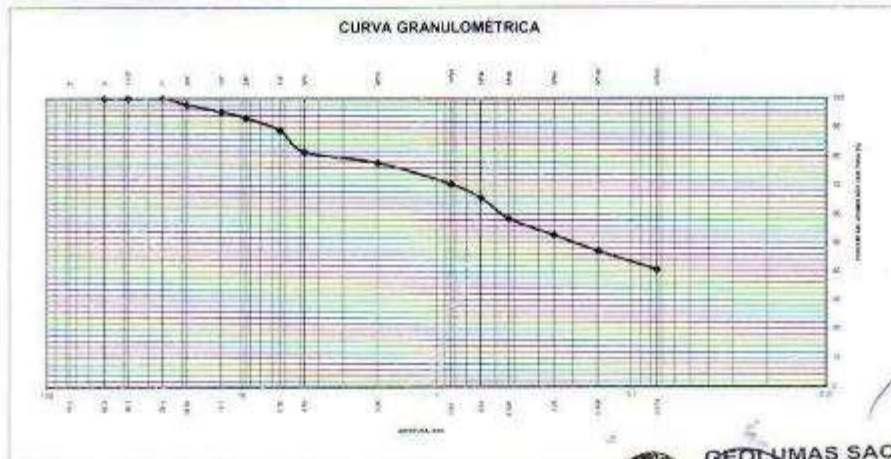
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| 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 | 2.1 | 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 | 4.750 | 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 MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO CP 14516
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-3. AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

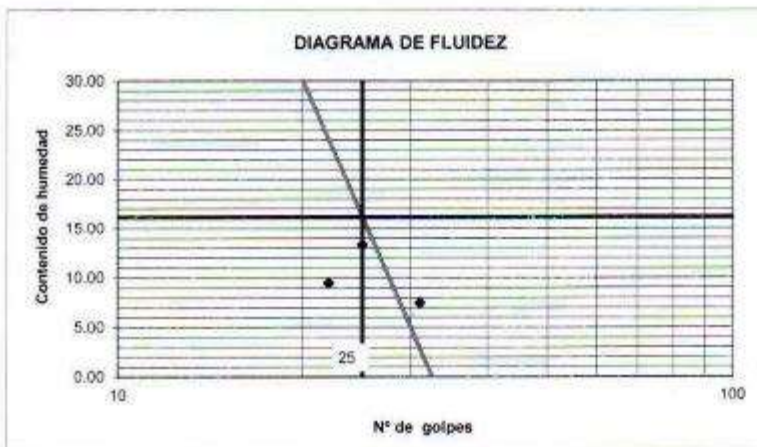
PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL + 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Prueba N° | LIMITE PLASTICO | | | LIMITE LIQUIDO | | |
|--------------------------|-----------------|------|------|----------------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

 **GEOLUMAS SAC**
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TÉCNICO, CIP 135416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN TO DE HUANCAN

UBICACION:

FECHA: SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION:

SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

1.50 mts

MUESTRA:

M-3

PROF. NIVEL FREATICO (m):

N.P

CALICATA:

C-1, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación Métrica: 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 boleros / carnos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-------|---------------|-------|----|----|----|-----------------|---------------|--|--|-----|-----|
| | | | 0.075 | 0.425 | | | | | | | | | |
| | | | % | mm | mm | LL | LP | U ₂₀ | Nº DE MUESTRA | | | | |
| 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 COLOR MARRON AMARILLO. | CL-ML | | | | | | | | | | | E-2 |
| 0.40 | %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA. | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. | SC | | | | | | | | | | | E-3 |
| 0.90 | %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA. | | | | | | | | | | | | |
| 1.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.10 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.20 | | | | | | | | | | | | | |
| 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 CP 14616
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN DE HUANCAN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339,
TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

PROG : M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339,
TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

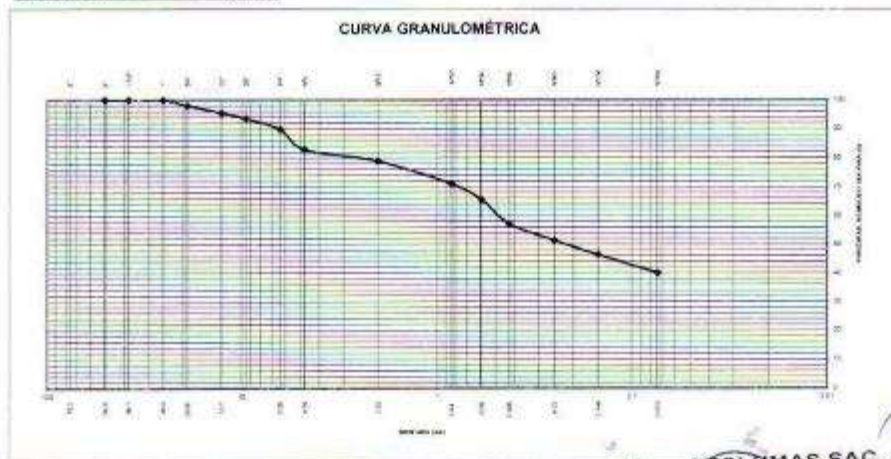
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Parcial Retenido | (%) 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 | 2.0 | 2.0 | 98.0 |
| 1/2" | 12.700 | 2.4 | 4.5 | 96.5 |
| 3/8" | 9.525 | 2.0 | 6.5 | 93.5 |
| 1/4" | 6.350 | 3.7 | 10.2 | 89.8 |
| Nº4 | 4.750 | 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 - OP 14514
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO :

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN :

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA :

SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD
COORD N 8660629, E 478339, TERRENO
NATURAL+ 30% POLIESTIRENO
EXTRUIDO

Muestra : M-4

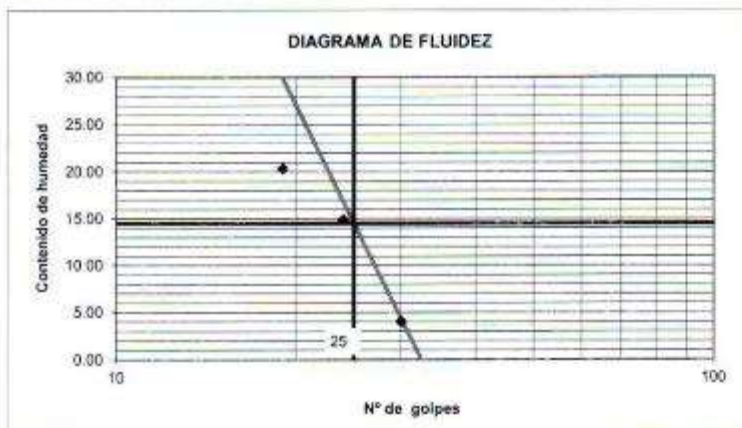
PROG : M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N
8660629, E 478339, TERRENO NATURAL +
30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

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 | 1 | 2 | 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 | 16.6 | 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 115476
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION :

SEPTIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m) :

1

MUESTRA:

M-4

PROF. NIVEL FREATICO (m) :

N.P

CALICATA :

C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL+ 30% 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 bolitas / cantos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | |
|-----------|---|--------|---------------|------|------|----|----|----|-------|--|---------|
| | | | 0.075 | | 4.75 | | | | | | |
| | | | < | mm | mm | LL | LP | HR | Nº DE | | |
| | | AASHTO | 0.075 | 4 | 4 | | | | | | MUESTRA |
| | | | mm | 4.75 | 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 TECNICO DIF 146416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
PROYECTO : SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
 CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL
Muestra : M-1
PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660629, E 478339, TERRENO NATURAL
Prof. (m) : 1.50 mts

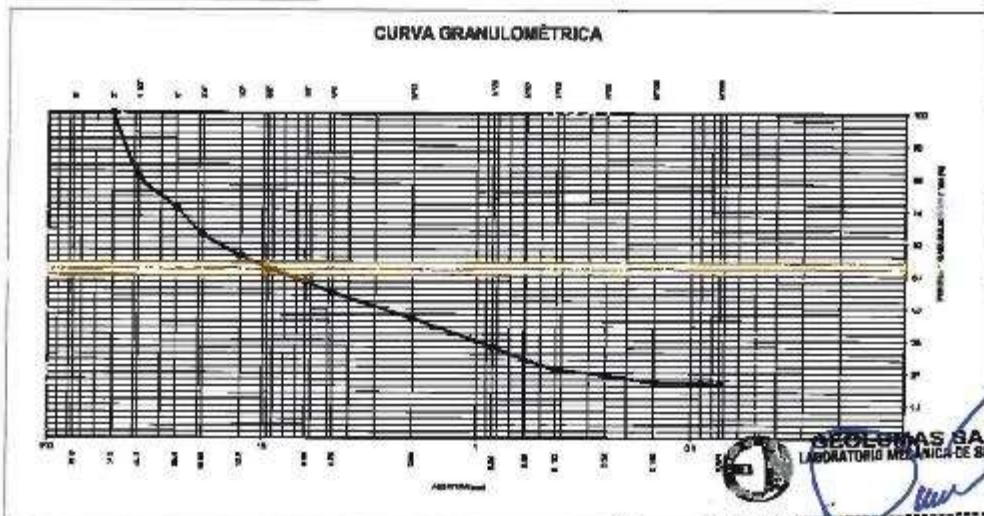
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| 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 | 8.6 | 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 | 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 (%) | : 20.91 |
| INDICE PLASTICO (%) | : 1.14 |

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : **GM**
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : **A-2-4(0)**
 Contenido de Humedad ASTM D-2218 : **6.0%**



JR 28 DE OCTUBRE N° 428 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

GEOLUMAS SAC
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Durán
 AS ESCR. TÉCNICO. CIP 145410
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA
 CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
 SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
 CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

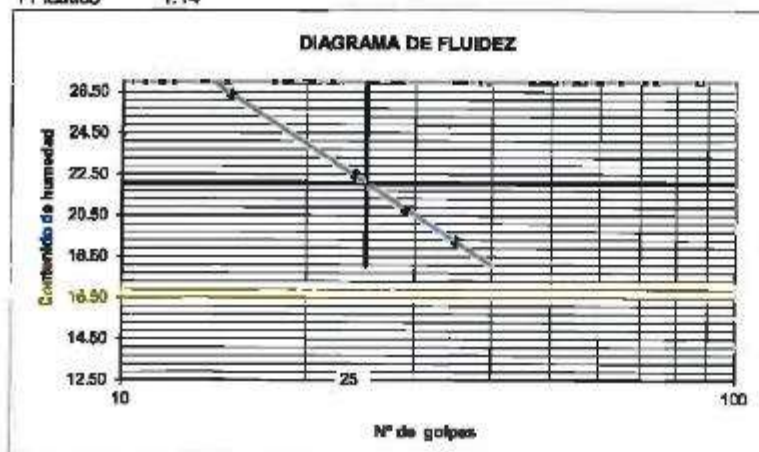
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES,
 COORD N 8660708.71, E 478347,
 TERRENO NATURAL
 Muestra : M-1
 PROG : 1.50 mts
 M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N
 8660708.71, E 478347, TERRENO
 NATURAL
 Prof. (m) :

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Prueba Nº | LIMITE PLASTICO | | LIMITE LIQUIDO | | | |
|--------------------------|-----------------|-------|----------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tara Nº | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Nº de golpes | | | 29 | 36 | 15 | 24 |
| Tara + suelo humedo (gr) | 38.8 | 38.8 | 21.6 | 18.1 | 19.8 | 19.7 |
| Tara + suelo seco (gr) | 35.6 | 35.8 | 18.5 | 16.6 | 17.9 | 17.4 |
| Peso del agua (gr) | 2.8 | 2.8 | 2.1 | 1.8 | 2.0 | 2.3 |
| Peso de tara (gr) | 22.8 | 22.3 | 8.5 | 7.8 | 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 | 19.29 | 20.36 | 22.45 |

L Líquido 22.05
 L Plástico 20.91
 I Plástico 1.14



NOTA

JR 25 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

 **GEOLIMAS SAC.**
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TÉCNICO DIP 146415
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

CEL 988111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.20 mts

MUESTRA:

M-1

PROP. NIVEL FREÁTICO (m)

: NP

CALIGATA:

C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

| Profundidad (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación litológica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de coqueles y material orgánico; porcentajes estimados de bolsones / ceros, etc. | SUCE | GRANULOMETRIA | | | | | | |
|-----------------|---|------|---------------|-------|-----|----|-----|-----|-----|
| | | | 0.075 | 0.425 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.05 | GRAVA LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO. | GM | 0.075 | 0.425 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.10 | | | | | | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | |
| 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 146418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, MECANICA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 Calicata :
 Muestra : M-2
 M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 PROY :
 Prof. (m) : 1.50 mts

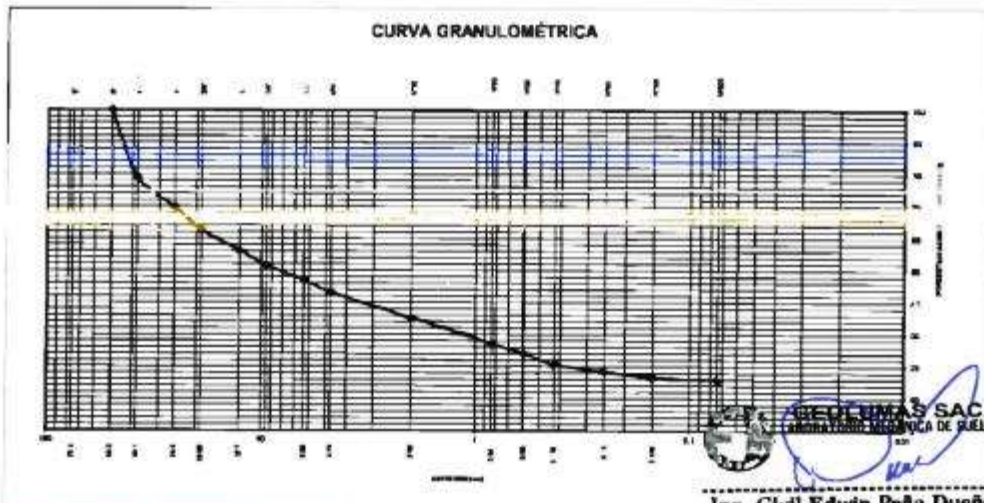
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Parcial Retenido | (%) Acumulado Rete | (%) Acumulado Pasa |
|---------|---------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 3" | 76.200 | - | - | - |
| 2" | 50.300 | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 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 | 8.3 | 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 | 1.6 | 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 |

| LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|--------------------------------------|---------|
| LIMITE LIQUIDO (%) | : 23.01 |
| LIMITE PLASTICO (%) | : 20.44 |
| INDICE PLASTICO (%) | : 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%



JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (AL TURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ABESOR TÉCNICO - DPT-16416
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA
 CEL 968111155, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

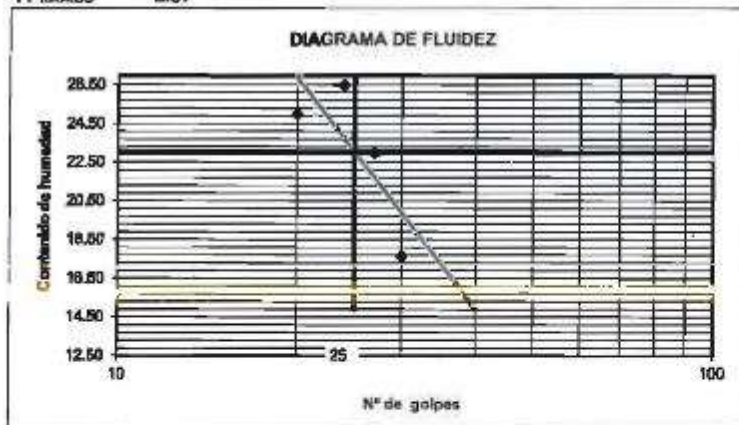
PROG : 1.30 mts

Prof. (m) : M-2, AVENIDA LOS HEROES, 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 | 18 | 20 | 21 | 22 | 24 |
| N° de golpes | | | 30 | 27 | 24 | 20 |
| Tara + suelo humedo (gr) | 38.5 | 36.6 | 28.0 | 16.5 | 19.7 | 19.6 |
| Tara + suelo seco (gr) | 36.7 | 35.7 | 18.2 | 16.5 | 17.0 | 17.4 |
| Peso del agua (gr) | 2.8 | 2.8 | 1.8 | 2.0 | 2.7 | 2.2 |
| Peso de los (gr) | 22.0 | 22.0 | 6.0 | 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 | 17.86 | 22.83 | 26.43 | 24.00 |

L Líquido 23.01
L Plástico 20.44
I Plástico 2.57



NOTA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Edwin Peña Dueñas

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ARBORE TÉCNICO CIP 145419
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, BIOTECNIA Y GEOLOGÍA

CEL 988111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

MUESTRA:

M-2

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: NLP

CALICATA:

C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación Muestra: forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de carbonatos y material orgánico; porcentaje estimado de bloques / cactus, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|---------------|---|-----|---|------|---|------|---|--|--|
| | | | ASFE | | AVM | | L.L. | | U.L. | | | |
| | | | % | % | % | % | % | % | % | % | | |
| 0.05 | GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO. | GM | | | | | | | | | | |
| 0.10 | | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | | | | |
| 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
ABRIL TÉCNICO, CIP 145418
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 988111156, RPM #988111156
CEL 871337776, RPM #871337776



SOLICITANTE :
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Muestra : M-3
PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Prof. (m) : 1.50 mts

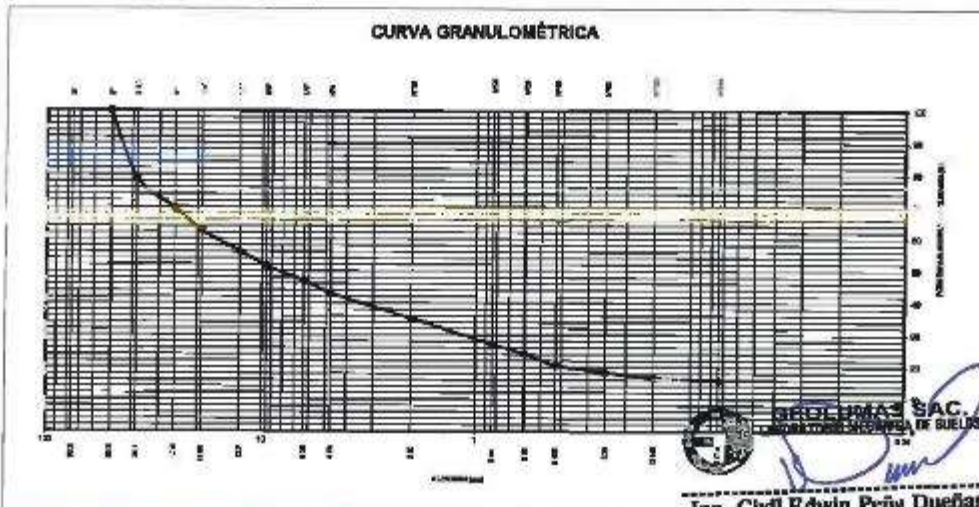
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Percia Retenido | (%) Acumulado Rate | Pass |
|---------|---------------|---------------------|--------------------|-------|
| 3" | 76.200 | - | - | |
| 2" | 50.300 | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 21.1 | 21.1 | 78.9 |
| 1" | 25.400 | 8.3 | 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 | 48.6 | 51.5 |
| 1/4" | 6.350 | 4.7 | 53.1 | 46.8 |
| Nº4 | 4.750 | 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 | 0.690 | 3.2 | 76.0 | 24.0 |
| Nº40 | 0.425 | 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 (%) : | 24.28 |
| LIMITE PLASTICO (%) : | 21.21 |
| INDICE PLASTICO (%) : | 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%



JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ARQUITECTO - D.P. 14549
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA
 CEL 988111156, RPM 988111156
 CEL 971337776, RPM 971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

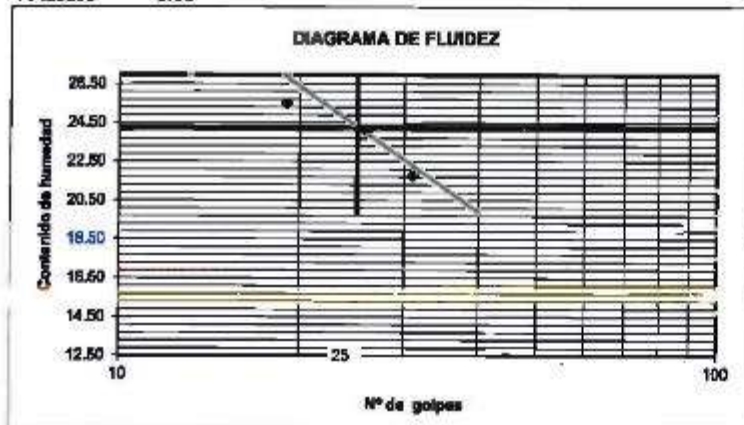
PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Fuente 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 | 18 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 38.0 | 38.0 | 20.3 | 18.7 | 19.9 | 20.1 |
| Tara + suelo seco (g) | 35.2 | 35.2 | 18.1 | 16.8 | 17.1 | 17.5 |
| Peso del agua (g) | 2.8 | 2.8 | 2.2 | 2.1 | 2.8 | 2.6 |
| Peso de tara (g) | 22.0 | 22.0 | 8.0 | 7.9 | 8.8 | 7.5 |
| Peso suelo seco (g) | 13.2 | 13.2 | 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 MECÁNICA DE SUELOS

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



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO: AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 UBICACIÓN: AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022
 SOLICITANTE: PROFUNDIDAD TOTAL (m) :
 MUESTRA: M-3 PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : NAP
 CALICATA : C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 PROGRESMA: M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | |
|-----------|---|-------|---------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.05 | GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMÓ, DE COLOR MARRON OSCURO. | GM | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.10 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.20 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.40 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.50 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.60 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.70 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 0.80 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 1.00 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 1.10 | | | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 |
| 1.20 | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 | | |
| 1.30 | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 | | |
| 1.40 | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 | | |
| 1.50 | 0.075 | 0.425 | 0.850 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 | | |

OBSERVACIONES

GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOR TECNICO CP 149418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 29 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 988111156, RPM #988111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Muestra : M-4
M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
PROG : 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Prof. (m) : 1.50 mts

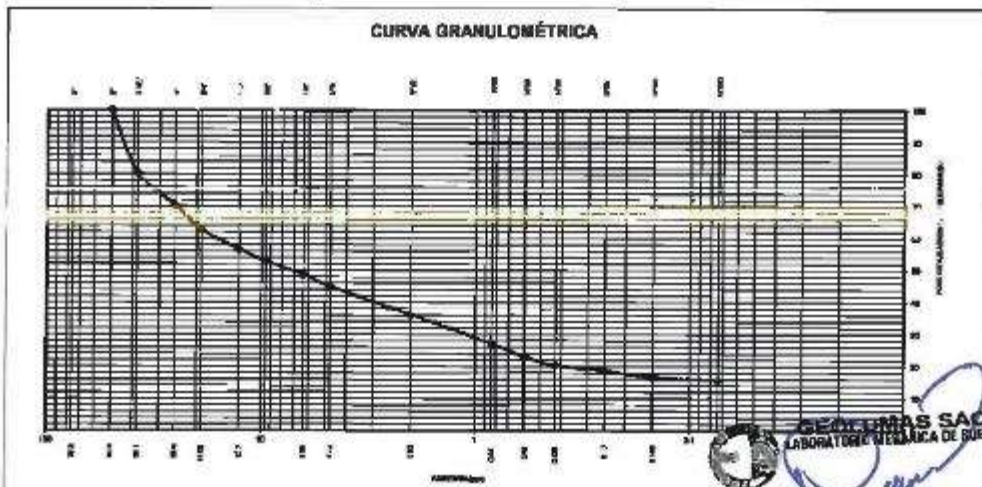
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Apertura (mm) | (%) Porcentaje Retenido | (%) Acumulado | Rate | 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 | 4.750 | 3.7 | 55.1 | 44.9 | - |
| Nº10 | 2.000 | 8.8 | 63.9 | 36.1 | - |
| Nº20 | 0.840 | 9.0 | 72.8 | 27.2 | - |
| Nº30 | 0.590 | 4.2 | 77.1 | 22.9 | - |
| Nº40 | 0.425 | 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 |

| LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|--------------------------------------|---------|
| LIMITE LIQUIDO (%) | : 21.94 |
| LIMITE PLASTICO (%) | : 20.91 |
| INDICE PLASTICO (%) | : 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%**



JR 28 DE OCTUBRE Nº 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSORBENTE TECNICO CIP 149418
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA
CEL 988111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8680708.71, E 478347, TERRENO NATURAL + 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Muestra : M-4
PROG : 1.50 mts
Prof. (m) : M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8680708.71, 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 | 15 |
| N° de golpes | | | 31 | 25 | 22 | 20 |
| Tara + suelo húmedo (gr) | 38.8 | 38.8 | 40.0 | 18.0 | 19.7 | 19.8 |
| Tara + suelo seco (gr) | 39.8 | 35.8 | 15.0 | 18.3 | 18.5 | 17.6 |
| Peso del agua (gr) | 2.8 | 2.8 | 2.0 | 1.7 | 3.2 | 2.0 |
| Peso de tara (gr) | 22.6 | 22.8 | 8.0 | 7.3 | 8.1 | 7.1 |
| Peso suelo seco (gr) | 19.2 | 13.2 | 10.0 | 8.0 | 10.4 | 10.4 |
| Contenido de humedad (%) | 20.91 | 20.91 | 20.00 | 18.89 | 30.77 | 18.28 |

L Líquido 21.94
L Plástico 20.91
I Plástico 1.03



NOTA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABONOS TÉCNICO CP 145418
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

CEL 988111156, RPM 988111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

UBICACIÓN: AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 1.50 mas

PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : N.P

MUESTRA:

M-4

CALICATA :

C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES. COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESMA:

M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

| Profundidad (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación otorgada; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / consistencia; grado de compactación / consolidación; Otros: presencia de nodulización y materia orgánica; porcentaje estimado de bolsones / caricos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | |
|-----------------|--|------|---------------|-------|-------|------|-----|------|----|--|
| | | | 0.075 | 0.250 | 0.600 | 1.18 | 2.0 | 4.75 | 75 | |
| 0.05 | GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRÓN OSCURO. | GM | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | |

NÓ DETERMINADO

OBSERVACIONES



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TÉCNICO, OIP 146416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #868111156
CEL 671337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

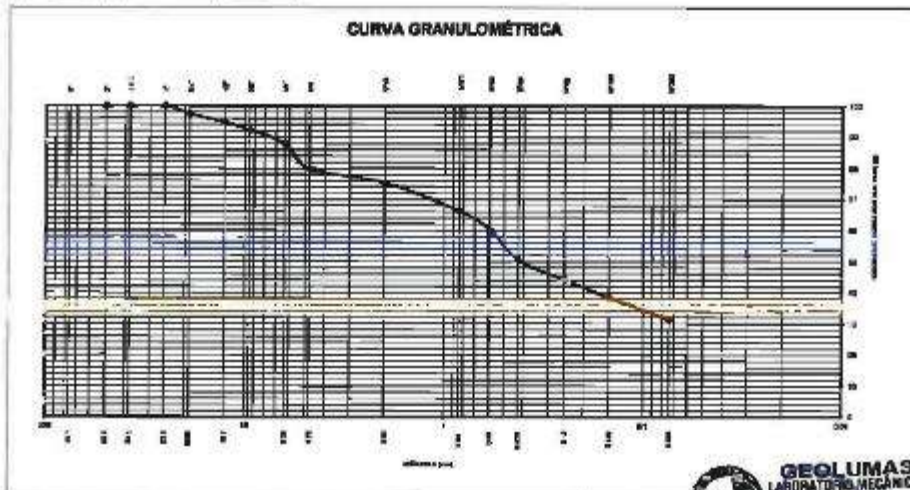
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | % | | % | |
|---------|---------------|---------|----------|-----------|-------|
| | | Parcial | Retenido | Acumulado | Pasa |
| 3" | 76.200 | - | - | - | - |
| 2" | 50.300 | - | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | - | - | - | 100.0 |
| 1" | 26.400 | - | - | - | 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 | 4.750 | 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 | 0.425 | 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 (%) : | 10.73 |
| LIMITE PLASTICO (%) : | 3.51 |
| INDICE PLASTICO (%) : | 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 TECNICO OIP 145419
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

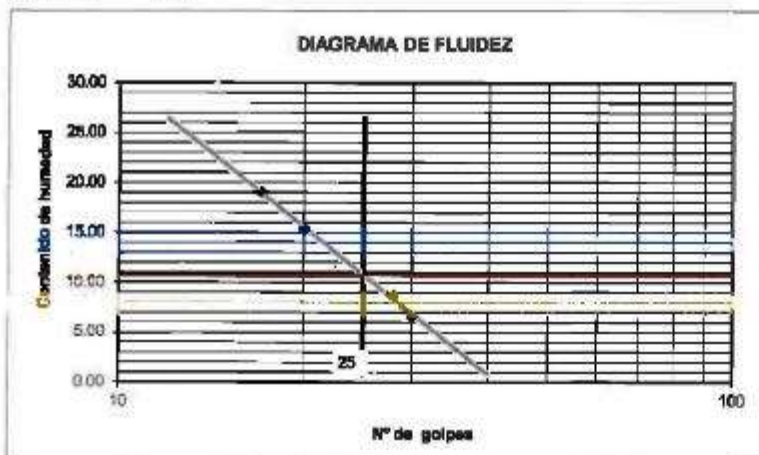
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL
 Muestra : M-1
 PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, 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 húmedo (gr) | 26.4 | 28.4 | 25.8 | 26.4 | 20.7 | 28.8 |
| Tara + suelo seco (gr) | 28.2 | 29.2 | 22.7 | 24.6 | 18.8 | 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) | 6.7 | 6.7 | 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

GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASesor TÉCNICO, CIP 146416
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 988111156, RPM #988111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

UBICACIÓN: AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA: SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

FECHA DE EXCAVACIÓN:

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

PROF. NIVEL FREÁTICO (m):

SETIEMBRE DEL 2022

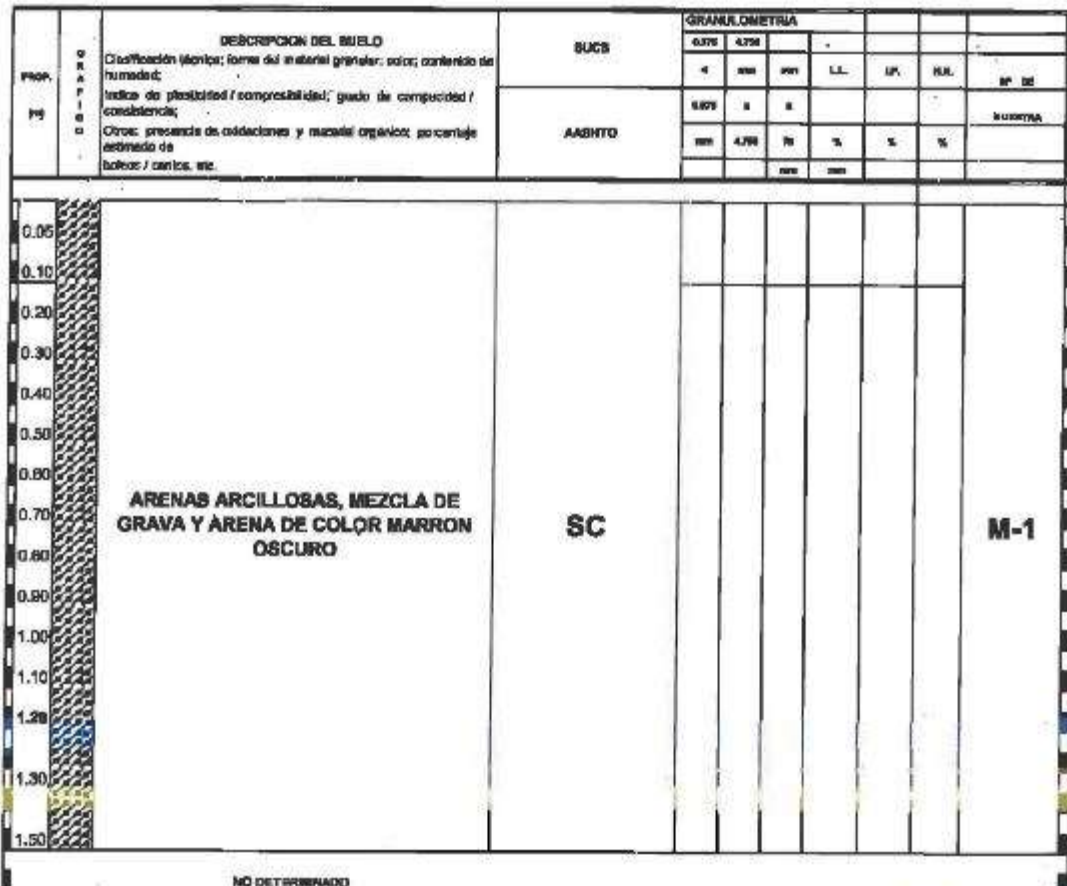
1.08 mda

N.P.

MUESTRA: **M-1**

CAUCATA: **C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA: **M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL**



OBSERVACIONES

NO DETERMINADO

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOR TECNICO Q.P. 15410
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Muestra : M-2
PROG : M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Prof. (m) : 1.50 mts

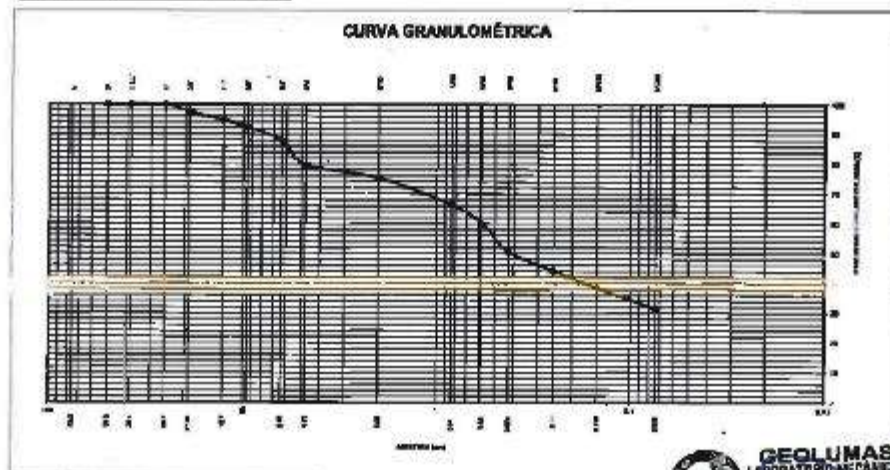
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Percial 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 | 2.5 | 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 | 4.750 | 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 | 0.690 | 6.0 | 39.8 | 60.2 |
| Nº40 | 0.426 | 9.7 | 49.5 | 50.5 |
| Nº60 | 0.250 | 8.4 | 57.9 | 44.1 |
| Nº100 | 0.149 | 5.8 | 61.6 | 38.4 |
| Nº200 | 0.074 | 7.1 | 68.8 | 31.4 |
| - Nº200 | | 31.4 | | |

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

| LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|---------------------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO (%) : | 17.77 |
| LIMITE PLASTICO (%) : | 9.72 |
| INDICE PLASTICO (%) : | 8.05 |

Clasificación SUCS ASTM D-3487 : **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
ASISTENTE TÉCNICO CIP 14318
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 988111158, RPM #988111158
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

MUESTRA:

M-2

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

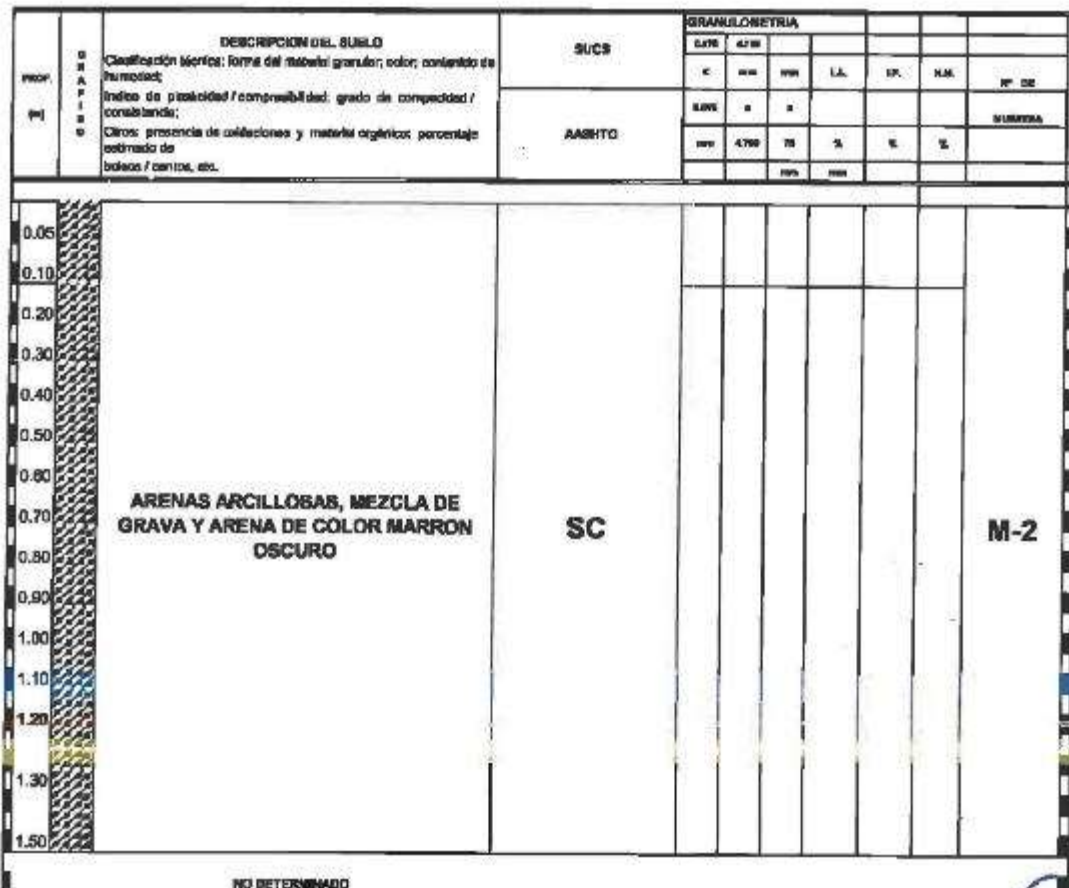
N.P.

CALCATA:

C-3, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8680733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8680733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO



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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 988111158, RPM #868111158
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E
 Calicata : 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E
 PROG : 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

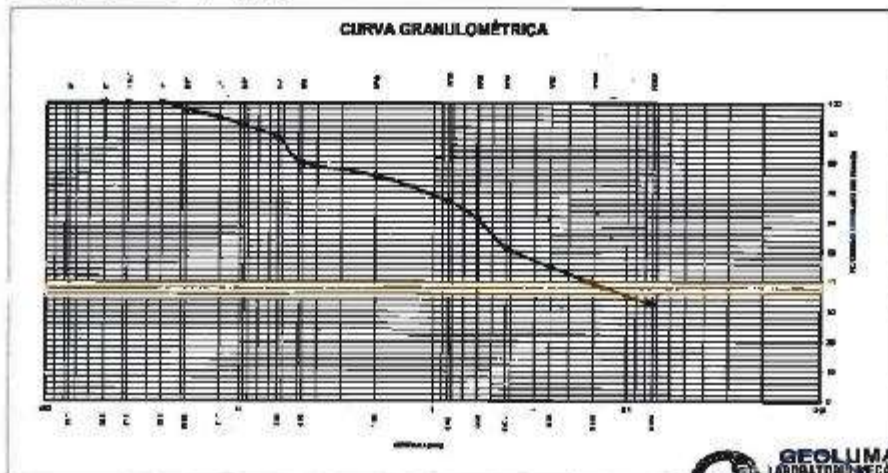
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Retenido | (%) Pasas | (%) Acumulado |
|---------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 3" | 76.200 | - | - | - |
| 2" | 50.800 | - | 100.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | - | 100.0 | 100.0 |
| 1" | 25.400 | - | 100.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.050 | 2.2 | 97.8 | 97.8 |
| 1/2" | 12.700 | 2.7 | 97.3 | 95.1 |
| 3/8" | 9.525 | 2.8 | 97.2 | 92.3 |
| 1/4" | 6.350 | 4.2 | 95.8 | 88.1 |
| Nº4 | 4.750 | 8.4 | 91.6 | 79.7 |
| Nº10 | 2.000 | 4.3 | 95.7 | 75.4 |
| Nº20 | 0.840 | 9.7 | 90.3 | 65.7 |
| Nº30 | 0.600 | 6.3 | 93.7 | 59.4 |
| Nº40 | 0.425 | 9.1 | 90.9 | 50.3 |
| Nº60 | 0.250 | 6.5 | 93.5 | 43.8 |
| Nº100 | 0.149 | 5.5 | 94.5 | 38.3 |
| Nº200 | 0.074 | 7.2 | 92.8 | 31.1 |
| - Nº200 | | 32.3 | | |

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

| LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|---------------------------------------|---------|
| LÍMITE LÍQUIDO (%) | : 19.65 |
| LÍMITE PLÁSTICO (%) | : 9.72 |
| ÍNDICE 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
 ABONADO CIP 145418
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR 28 DE OCTUBRE Nº 429 EL TAMBO HUANGAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



BOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES,
COORD N 8660733, E 478548, TERRENO
NATURAL+ 20% POLIESTIRENO
EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, 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 | 26 | 26 |
| N° de golpes | | | 32 | 27 | 23 | 20 |
| Tara + suelo húmedo (gr) | 28.6 | 28.6 | 23.4 | 23.3 | 21.7 | 27.0 |
| Tara + suelo seca (gr) | 27.0 | 27.8 | 22.9 | 23.1 | 19.9 | 22.8 |
| Peso del agua (gr) | 0.7 | 0.7 | 1.8 | 2.2 | 2.7 | 4.2 |
| Peso d + tara (gr) | 26.7 | 26.7 | 7.3 | 7.1 | 7.7 | 7.5 |
| Peso suelo seco (gr) | 7.2 | 7.2 | 4.7 | 1.8 | 11.3 | 13.3 |
| Contenido de humedad(%) | 9.72 | 9.72 | 12.83 | 13.75 | 25.64 | 27.45 |

L Líquido 19.65
L Plástico 9.72
I Plástico 9.93



NOTA



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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANGAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 988111156, RPM #868111156
CEL 871337778, RPM #871337778



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

M-3

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

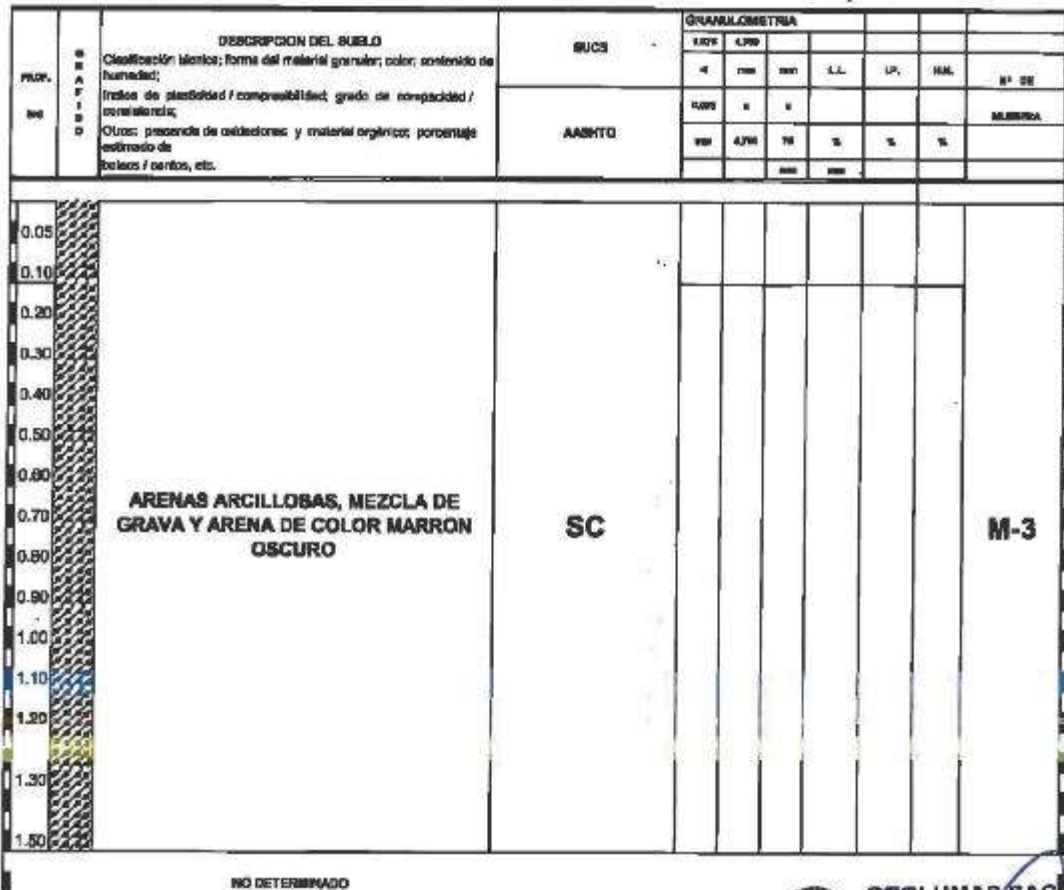
: N.P

CALCATA :

C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESMA:

M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO



OBSERVACIONES

GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOR TECNICO CP 148418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 29 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 988111156, RPM #988111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Muestra : M-4
M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Prof. (m) : 1.50 mts

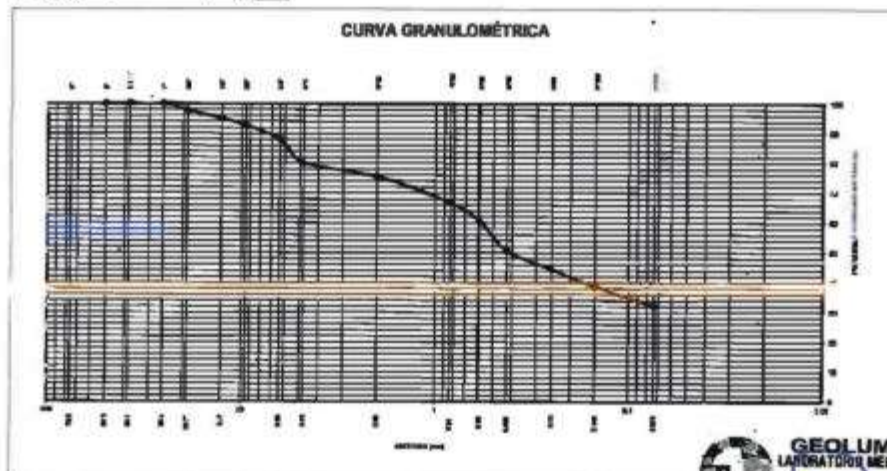
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Apertura (mm) | (%) Parcial Retenido | (%) Acumulado Retido | (%) Acumulado Pasa |
|---------|---------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 3" | 78.200 | - | - | - |
| 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 | 8.2 | 39.4 | 60.6 |
| Nº40 | 0.426 | 10.0 | 49.4 | 50.6 |
| Nº60 | 0.250 | 8.3 | 56.8 | 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
ASOCIADO TÉCNICO CIP 145416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR 28 DE OCTUBRE N° 428 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 871337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

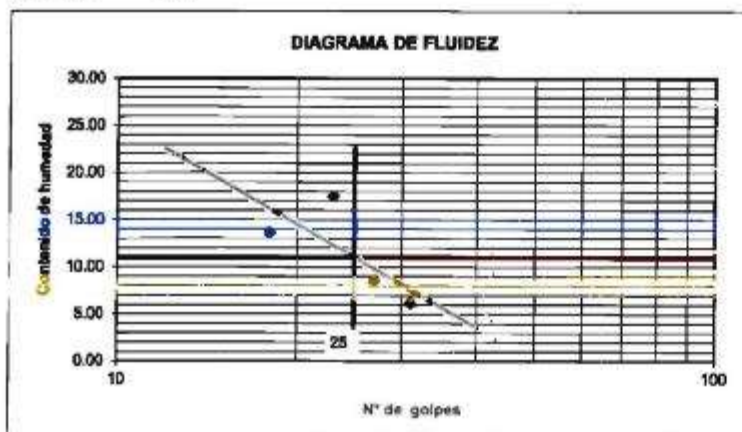
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 Muestra : M-4
 PROG : M-4, AVENIDA LOS HEROES, 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) | 25.7 | 29.7 | 29.8 | 26.1 | 20.8 | 28.5 |
| Tara + suelo seco (gr) | 28.4 | 28.4 | 22.5 | 24.8 | 18.7 | 24.2 |
| Peso del agua (gr) | 0.2 | 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 | 18.2 | 17.8 | 12.0 | 16.9 |
| Contenido de humedad(%) | 4.38 | 4.35 | 6.17 | 8.62 | 17.00 | 13.61 |

L Líquido 10.98
 L Plástico 4.35
 I Plástico 6.63



NOTA

JR 29 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

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

CEL 988111156, RPM #868111156
 CEL 971337776, RPM #871337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SEPTIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

M-4

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

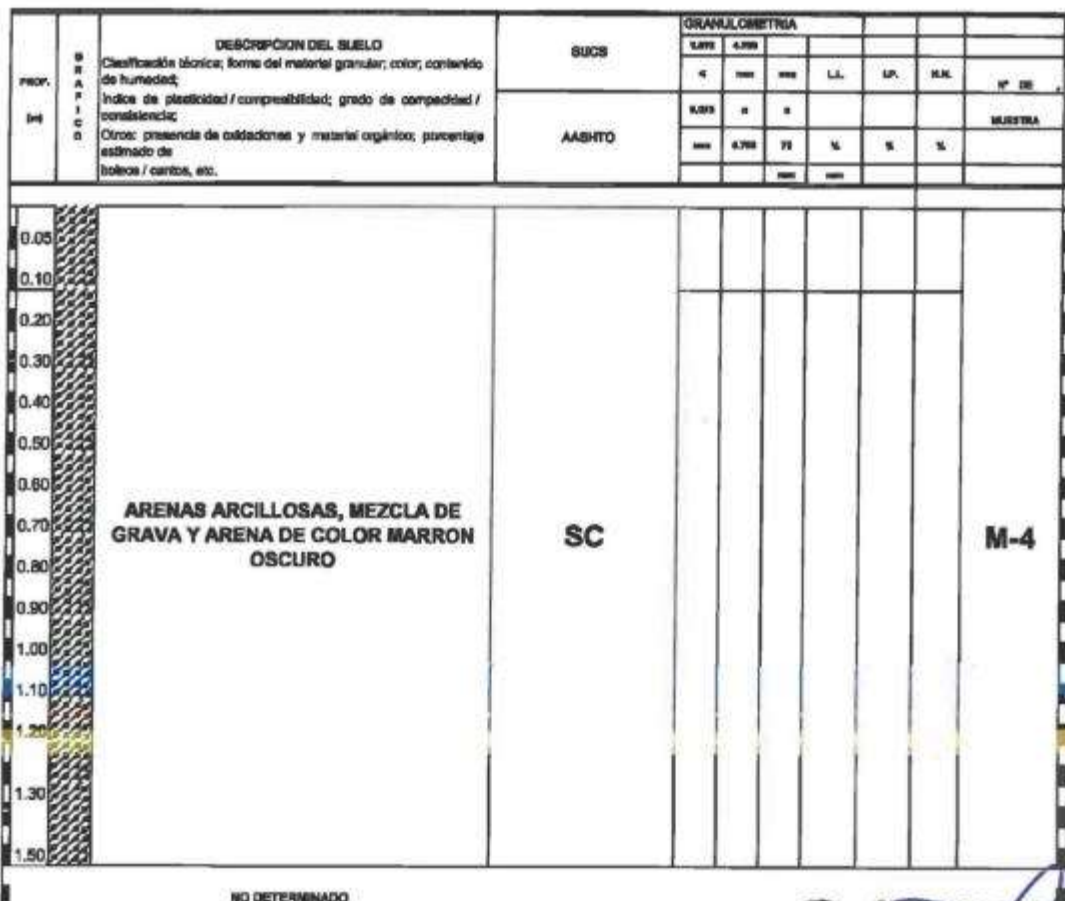
: N.P

CALICATA:

C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO



OBSERVACIONES

NO DETERMINADO



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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL. 968111156, RPM #968111156
CEL. 971337776, RPM #971337776

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



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E
478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363,
TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

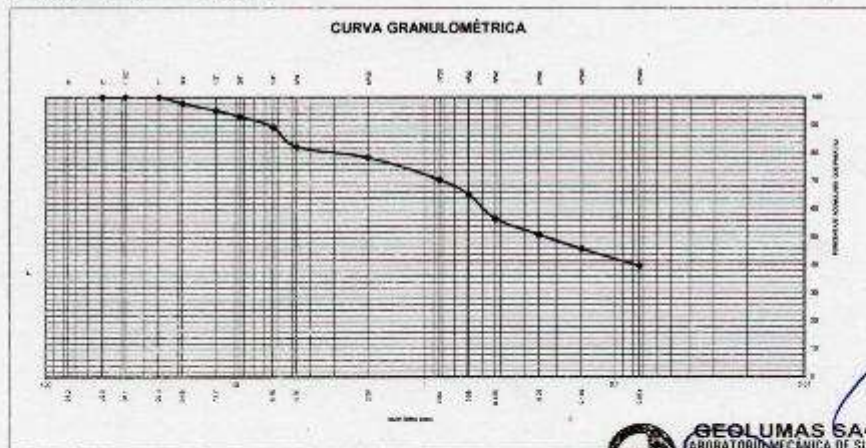
| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Parcial Retenido | (%) Acumulado Rete | (%) Acumulado Pasa |
|---------|---------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 3" | 76.200 | - | - | 100.0 |
| 2" | 50.300 | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | - | - | 100.0 |
| 1" | 25.400 | - | - | 100.0 |
| 3/4" | 18.050 | 2.2 | 2.2 | 97.8 |
| 1/2" | 12.700 | 2.5 | 4.7 | 95.3 |
| 3/8" | 9.525 | 2.1 | 6.8 | 93.2 |
| 1/4" | 6.350 | 3.9 | 10.6 | 88.4 |
| Nº4 | 4.760 | 7.2 | 17.8 | 82.2 |
| Nº10 | 2.000 | 3.9 | 21.7 | 78.3 |
| Nº20 | 0.840 | 8.0 | 29.7 | 70.3 |
| Nº30 | 0.590 | 5.3 | 35.0 | 65.0 |
| Nº40 | 0.426 | 8.5 | 43.5 | 56.5 |
| Nº60 | 0.250 | 5.7 | 49.1 | 50.9 |
| Nº100 | 0.149 | 5.0 | 54.1 | 45.9 |
| Nº200 | 0.074 | 6.2 | 60.3 | 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%**

CURVA GRANULOMETRICA



GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO CIP 148415
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE GARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

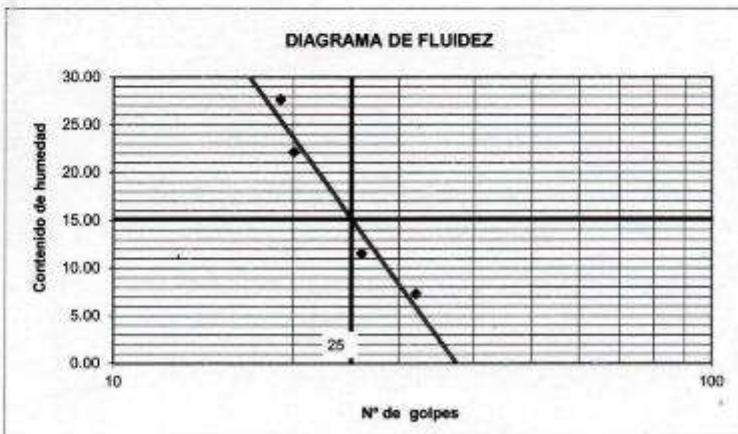
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL
 Muestra : M-1
 PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, 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
 ASISTOR TÉCNICO CP 145416
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022
SOLICITANTE:

FECHA DE EXCAVACIÓN : SETIEMBRE DEL 2022
PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 1.50 mts
PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : N.P

MUESTRA: **M-1**

CALICATA : **C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL**

PROGRESIVA: **M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL**

| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica: forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otro: presencia de calizas, y material orgánico; porcentaje estimado de bolsones / cantos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | |
|-----------|--|-------|---------------|-------|-------|-------|------|-----|------|--|-----|
| | | | 0.075 | 0.150 | 0.300 | 0.600 | 1.18 | 2.0 | 4.75 | | |
| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO | SUCS | AASHTO | | | | | | | | |
| | | | 0.075 | 0.150 | 0.300 | 0.600 | 1.18 | 2.0 | 4.75 | | |
| 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 | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | | | | | E-3 |
| 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 MECÁNICA DE SUELOS

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



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

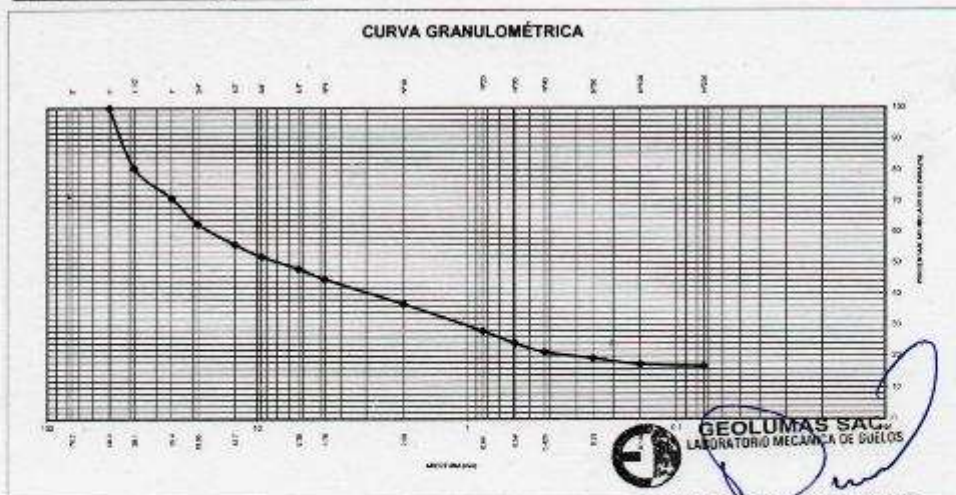
| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Parcial Retenido | (%) Acumulado Rete | (%) Acumulado Pasa |
|---------|---------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 3" | 76.200 | - | - | 100.0 |
| 2" | 50.300 | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 19.3 | 19.3 | 80.7 |
| 1" | 25.400 | 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 (%) | : 20.94 |
| INDICE PLÁSTICO (%) | : 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%**

CURVA GRANULOMÉTRICA



JR 28 DE OCTUBRE Nº 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TÉCNICO OF. 145116
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

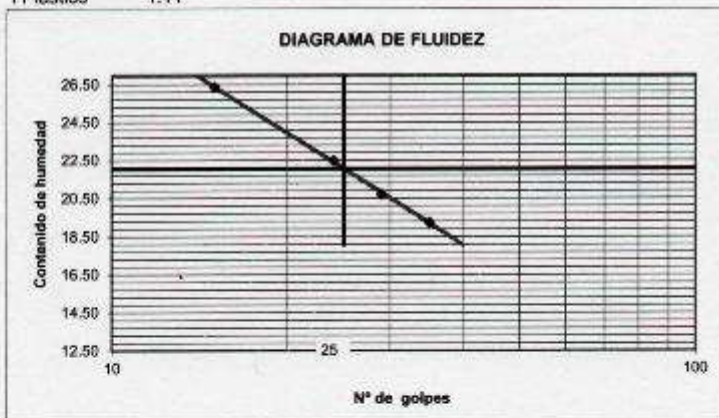
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL
Muestra : M-1
PROG : 1.50 mts
Prof. (m) : M-1, AVENIDA LOS HEROES, 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 | 6.5 | 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 MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO CP 145416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

UBICACIÓN: AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA: SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 1.50 mts

MUESTRA:

M-1

PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : N.P

CALIGATA:

C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

| 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 boleros / carnos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | |
|-----------|---|------|----------------|------|----|------|------|------|------|
| | | | 0.075 | 4.75 | 75 | 200 | L.L. | U.P. | N.C. |
| 0.10 | LIMOS INORGANICOS DE COLOR GRIS OSCURO. %H=1%, CIMENTACION FUERTE, CON PRESENCIA DE BOLOENRIA DE 6" | ML | < | mm | mm | L.L. | U.P. | N.C. | E-1 |
| 0.20 | | | 0.075 | 4.75 | 75 | 200 | % | % | |
| 0.30 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, DE COLOR MARRON CLARO. %H=3%, CIMENTACION BAJA. | SC | mm | 4.75 | 75 | % | % | % | E-2 |
| 0.40 | | | mm | 4.75 | 75 | % | % | % | E-3 |
| 0.50 | | | mm | 4.75 | 75 | % | % | % | E-4 |
| 0.60 | GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO. %H=3%. CIMENTACION BAJA. | GM | mm | 4.75 | 75 | % | % | % | E-4 |
| 0.70 | | | mm | 4.75 | 75 | % | % | % | |
| 0.80 | | | mm | 4.75 | 75 | % | % | % | |
| 0.90 | | | mm | 4.75 | 75 | % | % | % | |
| 1.00 | | | 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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

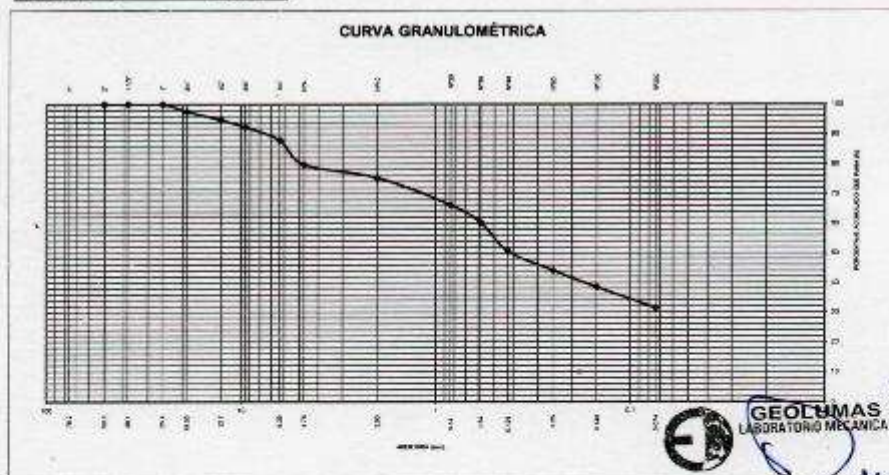
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | % | | % Acumulado | |
|---------|---------------|---------|------|-------------|---|
| | | Parcial | 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 (%) | : 10.73 |
| LIMITE PLASTICO (%) | : 3.51 |
| INDICE PLASTICO (%) | : 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%**



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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE : Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

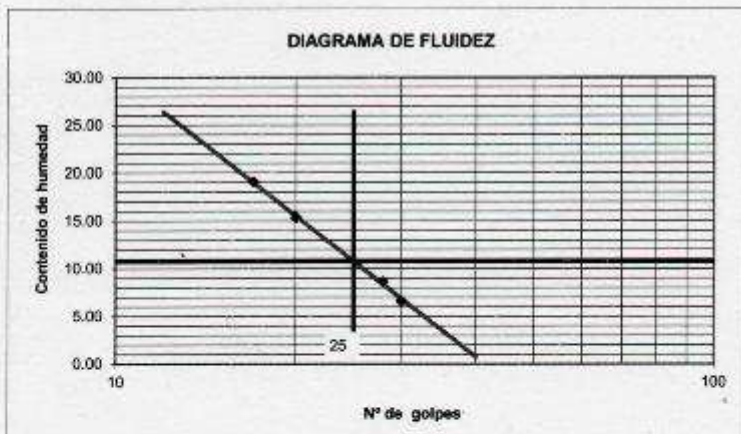
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL
Muestra : M-1
M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL
PROG :
Prof. (m) : 1.50 mts

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Prueba Nº | LIMITE PLASTICO | | LIMITE LIQUIDO | | | |
|--------------------------|-----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tara Nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Nº de golpes | | | 30 | 28 | 20 | 17 |
| Tara + suelo húmedo (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 | 19.06 |

L Líquido 10.73
L Plástico 3.51
I Plástico 7.22



NOTA



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSORBENTE TÉCNICO, CP 105416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

FECHA DE EXCAVACIÓN :

SETIEMBRE DEL 2022

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

M-1

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA :

C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

| 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 bolotas / cantos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | |
|-----------|---|-------|---------------|------|----|------|------|------|---------------|--|-----|
| | | | 0.075 | 4.75 | | | | | | | |
| | | | < | mm | mm | L.L. | U.P. | P.M. | Nº DE 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 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON OSCURO. CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | | | | | E-4 |
| 1.20 | | | | | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | | | |

NÓ DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ARESOR TECNICO CP 149410
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

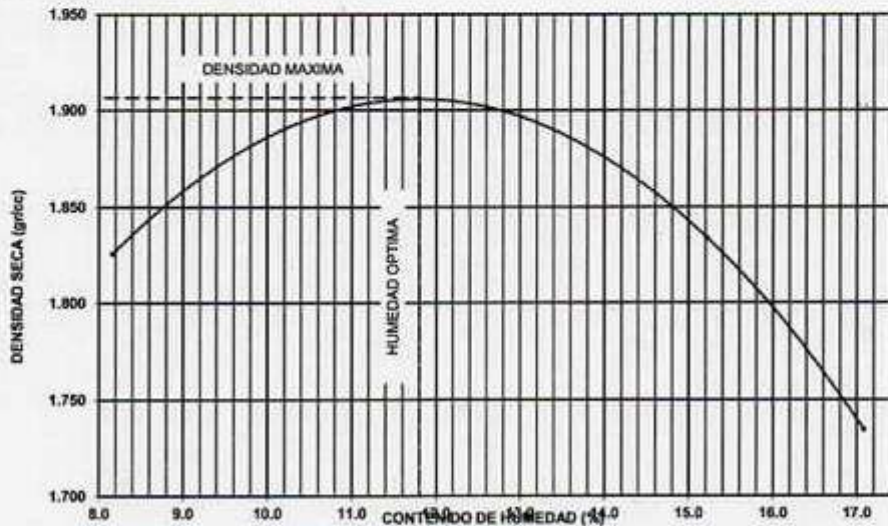


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|--------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| UBICACION : | C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL | HECHO POR : | EPD |
| PROGRESIVA SOLICITADO POR : | M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL | CANtera : | |
| LADO : | IZQUIERDO | CALICATA : | C-1 |
| | | MUESTRA : | M-1 |
| | | PROF : | 1.50 mts |

PROCTOR MODIFICADO
METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------|----------------|------------|---------|--------|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³) | 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 | 109.89 | 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 15815
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776

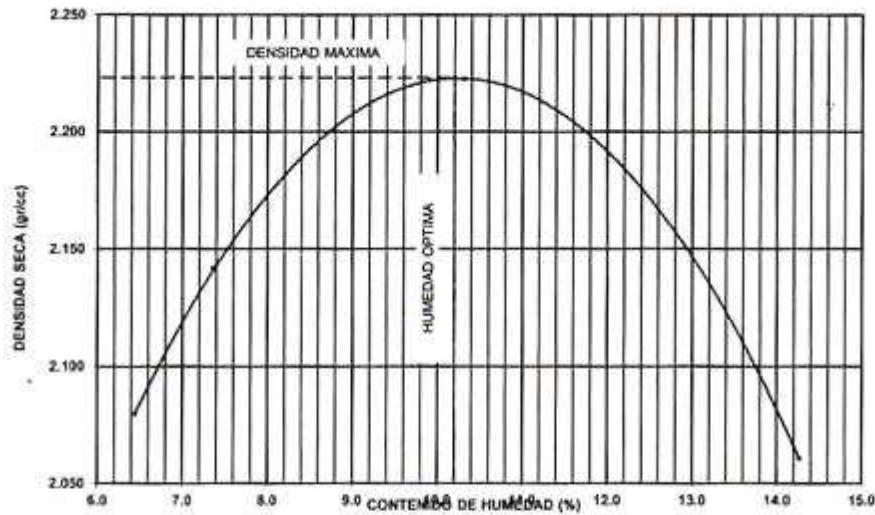


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|---|-------------|--------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| UBICACION : | C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL | HECHO POR : | EPD |
| PROGRESIVA : | M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL | CANTERA : | |
| SOLICITADO POR : | Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ | CALICATA : | C-2 |
| LADO : | DERECHO | MUESTRA : | M-1 |
| | | PROF : | 1.50 mts |

PROCTOR MODIFICADO
METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------|----------------|------------|---------|--------|--------|--------|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³) | 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 | 5187 | 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 | 13.48 | 17.17 | 19.53 |
| PESO DE SUELO SECO | 171.78 | 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 | 2.080 | | 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 - DIP 145416
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776

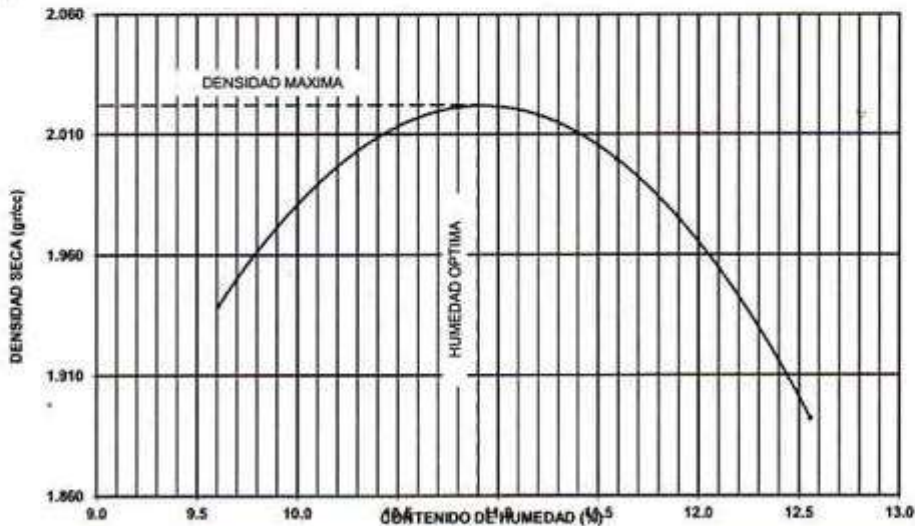


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-----------|--------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| | | HECHO POR | EPD |
| UBICACION : | C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL | CANTERA : | |
| | M-1, PROLG. JOSE DE SUCRE, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL | | |
| PROGRESIVA | | CALICATA: | C-3 |
| SOLICITADO POR : | Bach. ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ | MUESTRA : | M-1 |
| LADO | DERECHO | 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 | 2.362 | 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 TECNICO CP 15415
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

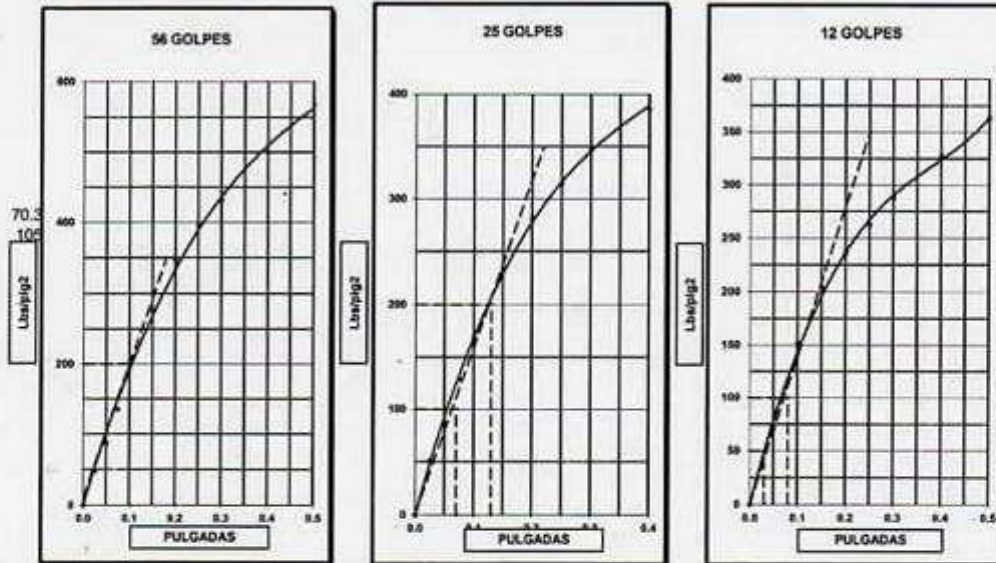
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|---------------------|
| OBRA: | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA: | SEPTIEMBRE DEL 2018 |
| SOLICITADO: | | EFFECTUADO: | EPD |
| UBICACION: | C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL | CALICATA: | C-1 |
| PROGRESIVA: | M-1, AVENIDA LOS HEROES, 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 @ 100% | = 1.91 gr./cc. |
| DENSIDAD SECA @ 95% | = 1.81 gr./cc. |
| OPTIMO DE HUMEDAD | = 11.8 % |

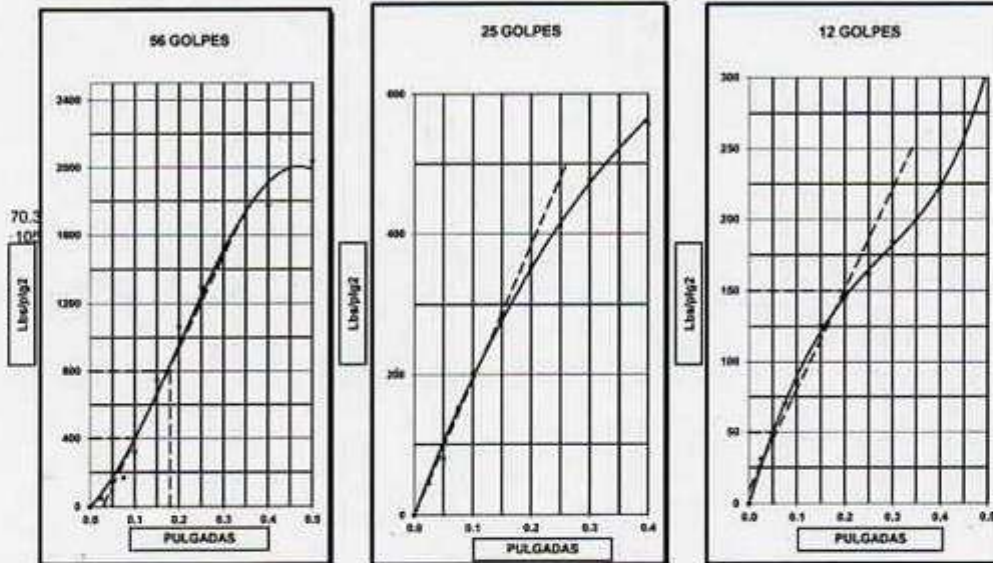
GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

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



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|--------------|---------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL | CALCATA : | C-2 |
| PROGRESIVA : | M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, 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" = 38.65 % |
| CBR AL 95% | 0.1" = 32.80 % |
| CBR AL 100% | 0.2" = 51.90 % |
| CBR AL 95% | 0.2" = 45.50 % |

| LEYENDA | |
|-----------|--------------|
| ————— | = 0.2" pulg. |
| ————— | = 0.1" pulg. |
| - - - - - | = 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 % |


Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TECNICO, CP 185416
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

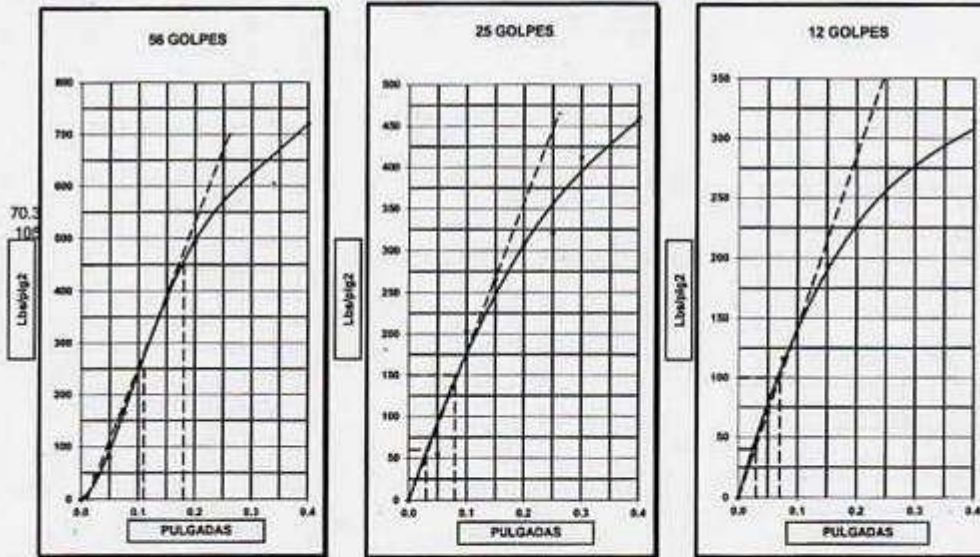
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|---------------------|
| OBRA : | VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL | CALICATA : | C-3 |
| PROGRESIVA LADO : | M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL DERECHO | MUESTRA : | M-1 |
| | | 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. |
| ÓPTIMO DE HUMEDAD | = 10.9 % |


GEOLUMAS SAC.
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TECNICO CIP 145415
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776

ANEXO C – ENSAYOS DE LABORATORIO CON ADITIVO



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

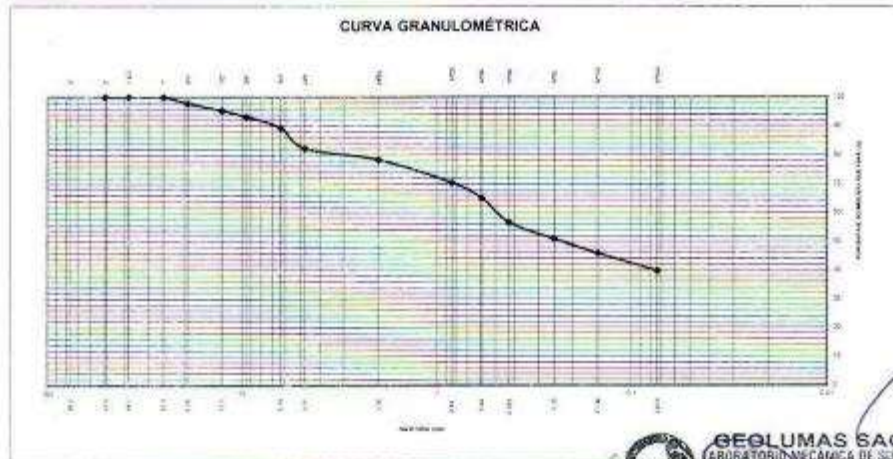
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| 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 | 2.2 | 97.8 |
| 1/2" | 12.700 | 2.5 | 4.7 | 95.3 |
| 3/8" | 9.525 | 2.1 | 6.8 | 93.2 |
| 1/4" | 6.350 | 3.9 | 10.6 | 89.4 |
| Nº4 | 4.760 | 7.2 | 17.8 | 82.2 |
| Nº10 | 2.000 | 3.9 | 21.7 | 78.3 |
| Nº20 | 0.840 | 8.0 | 29.7 | 70.3 |
| Nº30 | 0.590 | 5.3 | 35.0 | 65.0 |
| Nº40 | 0.426 | 8.5 | 43.5 | 56.5 |
| Nº60 | 0.250 | 5.7 | 49.1 | 50.9 |
| Nº100 | 0.149 | 5.0 | 54.1 | 45.9 |
| Nº200 | 0.074 | 6.2 | 60.3 | 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
ABONADO TECNICO CIP 186416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL
 Muestra : M-1
 PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, 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 sacro (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 TECNICO CIP 145016
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"EVAL "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL EN EL SUELO SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA CUADRA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION

: SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

M-1

PROF. NIVEL FREATICO (m)

: N.P

CALICATA:

C-1, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL

| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO 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. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | |
|----------------|--|--------|---------------|------|---|---|---|---|---------|
| | | | 0.075 | 4.75 | | | | | |
| | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | AASHTO | | | | | | | MUESTRA |
| 0.10 - 0.25 | LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE | ML | | | | | | | E-1 |
| 0.25 - 0.40 | ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA. | CL-ML | | | | | | | E-2 |
| 0.40 - 1.00 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | | | E-3 |
| 1.00 - 1.50 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, %H=3%, CIMENTACION DURA. | | | | | | | | E-4 |
| NO DETERMINADO | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

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



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5. CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

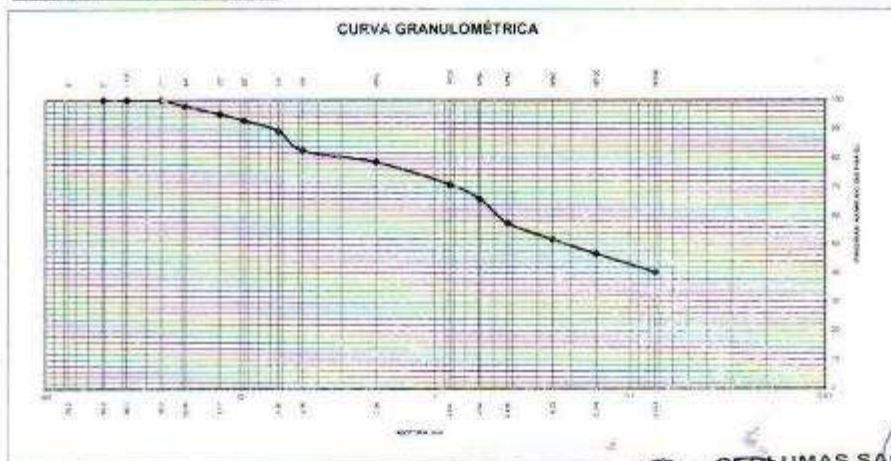
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Acumulado | |
|---------|---------------|----------------|-------|
| | | 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 | 2.2 | 97.8 |
| 1/2" | 12.700 | 2.6 | 95.2 |
| 3/8" | 9.525 | 2.3 | 93.0 |
| 1/4" | 6.350 | 3.6 | 89.4 |
| Nº4 | 4.750 | 6.9 | 82.5 |
| Nº10 | 2.000 | 4.0 | 78.8 |
| Nº20 | 0.840 | 7.8 | 70.8 |
| Nº30 | 0.590 | 5.0 | 65.8 |
| Nº40 | 0.426 | 8.3 | 57.5 |
| Nº60 | 0.250 | 5.8 | 51.7 |
| Nº100 | 0.149 | 5.1 | 46.7 |
| Nº200 | 0.074 | 6.4 | 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%**



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO CIP 145415
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

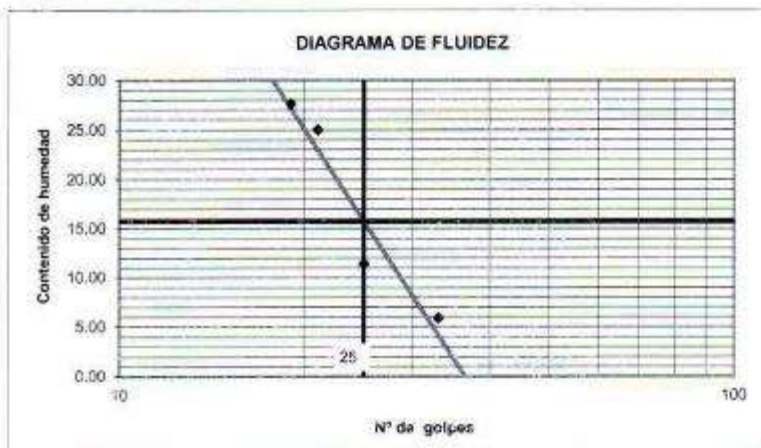
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES,
COORD N 8660621, E 478363, TERRENO
NATURAL+ 10% POLIESTIRENO
EXTRUIDO
Muestra : M-2
M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N
8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+
10% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Prof. (m) : 1.50 mts

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 | 28.7 | 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 TECNICO CP 14416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION:

SEPTIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

1.50 mts

MUESTRA:

M-2

PROF. NIVEL FREATICO (m):

N.P

CALICATA:

C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% 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 bolsones / cantos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | | |
|-----------|--|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|--|--|
| | | | 0.075 | 0.150 | 0.300 | 0.600 | 1.180 | 2.000 | 75 | 200 | | |
| 0.10 | LIMOS INORGANICOS, %H=2%, CON PARTICULAS SUB REDONDEADAS, SEDIMENTACION FUERTE | ML | | | | | | | | | | |
| 0.25 | ARCILLAS LIMOSAS DE MEDIA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON AMARILLO. | CL-ML | | | | | | | | | | |
| 0.40 | %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA. | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | | | | |
| 0.70 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS. %H=3%, CIMENTACION DURA. | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | | | | |
| 0.90 | | | | | | | | | | | | |
| 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| 1.10 | | | | | | | | | | | | |
| 1.25 | | | | | | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO - CP-15615
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

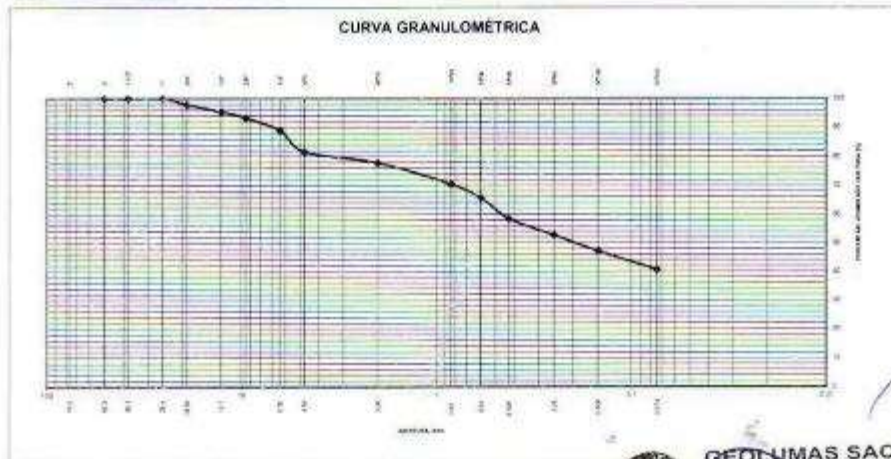
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (% Acomulado) | |
|---------|---------------|----------------------|----------|
| | | (%) 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 | 4.750 | 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 MECANICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO CP 14516
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL
SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA
LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-3, AVENIDA LOS HEROES,
COORD N 8660621, E 478363, TERRENO
NATURAL+ 20% POLIESTIRENO
EXTRUIDO

Muestra : M-3

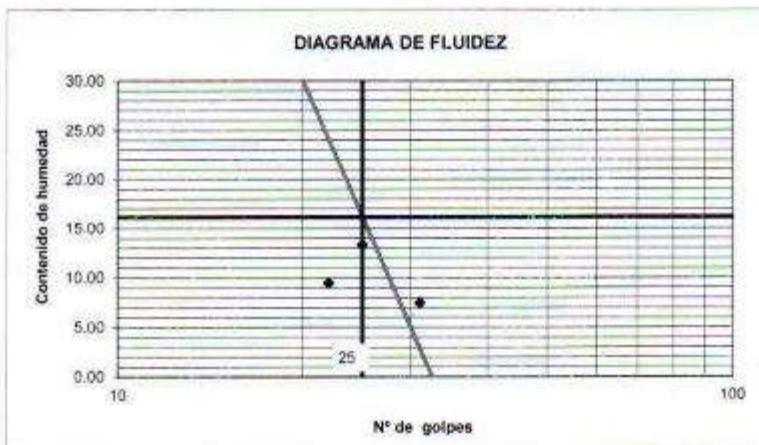
PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N
8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+
20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Prueba N° | LIMITE PLASTICO | | | LIMITE LIQUIDO | | |
|--------------------------|-----------------|------|------|----------------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

 **GEOLUMAS SAC**
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TÉCNICO, DIP. 105476
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA: SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION:

SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m):

1.50 mts

MUESTRA:

M-3

PROF. NIVEL FREATICO (m):

N.P

CALICATA:

C-1, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, 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 aceites / ceros, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | |
|-----------|--|--------|---------------|-------|----|----|----|----|---------|
| | | | 0.075 | 0.425 | | | | | |
| | | | < | mm | mm | LL | LP | HM | Nº DE |
| | | AASHTO | 0.075 | 4 | 75 | % | % | % | MUESTRA |
| | | | mm | 4.75 | 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 COLOR MARRON AMARILLO. %H=4% SIN PRESENCIA DE GRAVA. | CL-ML | | | | | | | E-2 |
| 0.40 | | | | | | | | | |
| 0.50 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA, DE COLOR COLOR ROJIZO. %H=4-5% DE CIMENTACION BAJA. | SC | | | | | | | E-3 |
| 0.60 | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | |
| 0.90 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, %H=3%, CIMENTACION DURA. | SC | | | | | | | E-4 |
| 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 - CIR 125416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES. COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Muestra : M-4
PROG : M-4, AVENIDA LOS HEROES. COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Prof. (m) : 1.50 mts

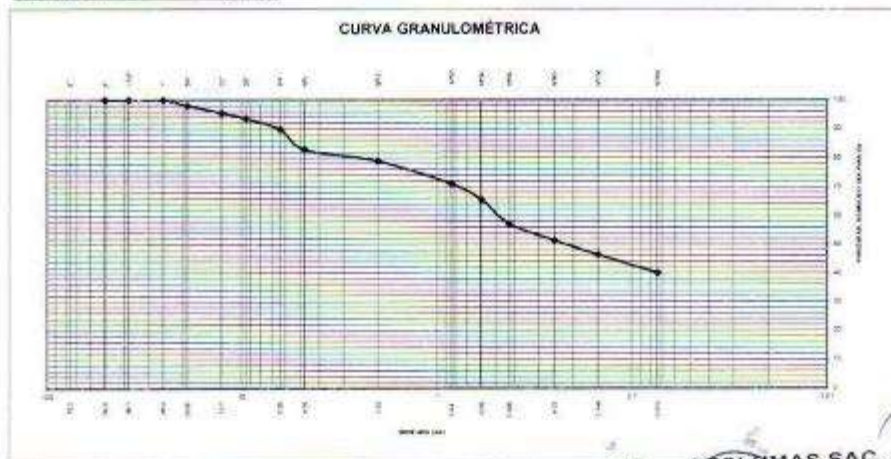
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Parcial Retenido | (%) Acumulado Rete | (%) 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 | 2.0 | 2.0 | 98.0 |
| 1/2" | 12.700 | 2.4 | 4.5 | 96.5 |
| 3/8" | 9.525 | 2.0 | 6.5 | 93.5 |
| 1/4" | 6.350 | 3.7 | 10.2 | 89.8 |
| Nº4 | 4.750 | 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 - CP 14518
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO :

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN :

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA :

SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

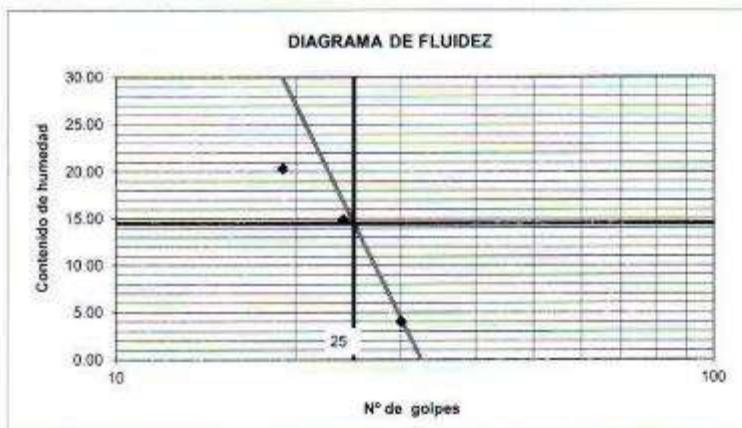
PROG : M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

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 | 16.6 | 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 115476
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLUGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC, 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACION :

SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m) :

1.50 mts

MUESTRA:

M-4

PROF. NIVEL FREATICO (m) :

N.P

CALICATA :

C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% 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 bolitas / cantos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | |
|-----------|---|--------|---------------|-------|----|----|----|----|-------|---------|
| | | | 0.075 | 4.750 | | | | | | |
| | | | < | mm | mm | LL | LP | HR | Nº DE | |
| | | AASHTO | 0.075 | 4 | 4 | | | | | 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 COLOR 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 | ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA DE COLOR MARRON GRIS, | | | | | | | | | E-4 |
| 1.30 | %H=3%, CIMENTACION DURA. | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | | |

NO DETERMINADO

OBSERVACIONES

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO DIP 146416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
 SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
 CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL
 Muestra : M-1
 PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL
 Prof. (m) : 1.50 mts

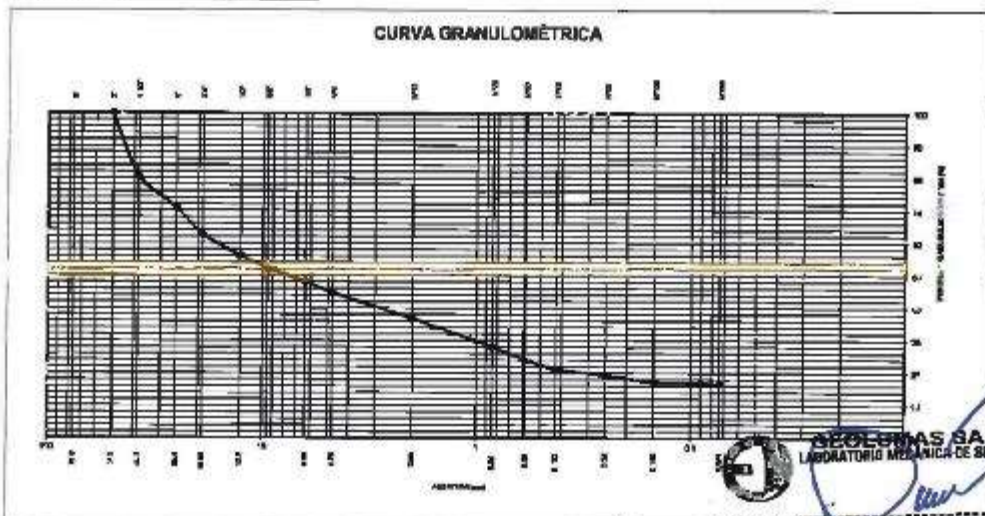
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | Parcial (%) | Cummulado (%) | |
|---------|---------------|-------------|---------------|-------|
| | | | 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 | 62.8 |
| 1/2" | 12.700 | 8.6 | 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 | 0.425 | 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 (%) | : 20.91 |
| INDICE PLASTICO (%) | : 1.14 |

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : GM
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : A-2-4(0)
 Contenido de Humedad ASTM D-2218 : 6.0%



JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

Ing. Civil Edwin Peña Durán
 ASesor TÉCNICO OIP 145410
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA
 CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN :

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

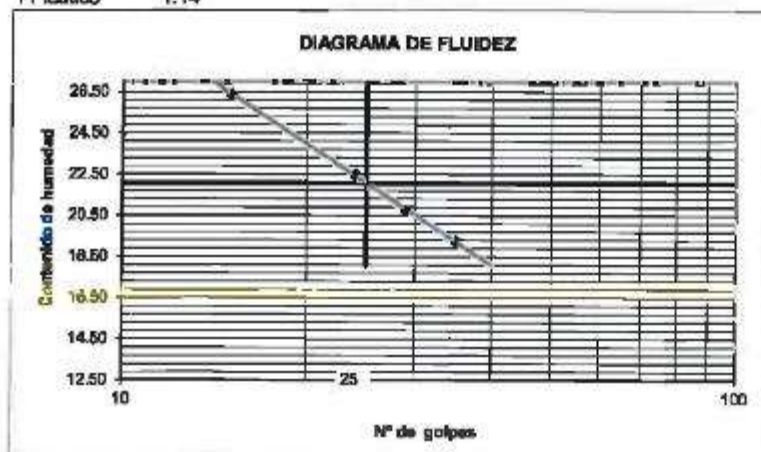
PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Prueba Nº | LIMITE PLASTICO | | LIMITE LIQUIDO | | | |
|--------------------------|-----------------|-------|----------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tara Nº | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Nº de golpes | | | 29 | 36 | 15 | 24 |
| Tara + suelo humedo (gr) | 38.8 | 38.8 | 21.6 | 18.1 | 19.8 | 19.7 |
| Tara + suelo seco (gr) | 35.6 | 35.8 | 18.5 | 16.6 | 17.9 | 17.4 |
| Peso del agua (gr) | 2.8 | 2.8 | 2.1 | 1.8 | 2.0 | 2.3 |
| Peso de tara (gr) | 22.8 | 22.3 | 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 | 19.29 | 20.36 | 22.45 |

L Líquido 22.05
L Plástico 20.91
I Plástico 1.14



NOTA

JR 25 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRON)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABESOR TÉCNICO DIP 146415
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

CEL 988111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.20 mts

MUESTRA:

M-1

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: NP

CALIGATA:

C-2, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL

| Prof. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación litológica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de coqueolones y material orgánico; porcentaje estimado de bolitas / carnos, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | |
|-----------|--|------|---------------|-------|-----|----|-----|-----|-----|--|--|
| | | | 0.075 | 0.425 | 2.0 | 75 | 150 | 300 | 600 | | |
| 0.05 | GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO. | GM | | | | | | | | | |
| 0.10 | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | | | |
| 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 146418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20569764995,

CEL 968111156, RPM 968111156
CEL 971337776, RPM 971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
: SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880708.71, E

Calicata : **478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO
EXTRUIDO**

Muestra : **M-2**

M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880708.71, E

PROG : **478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO
EXTRUIDO**

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

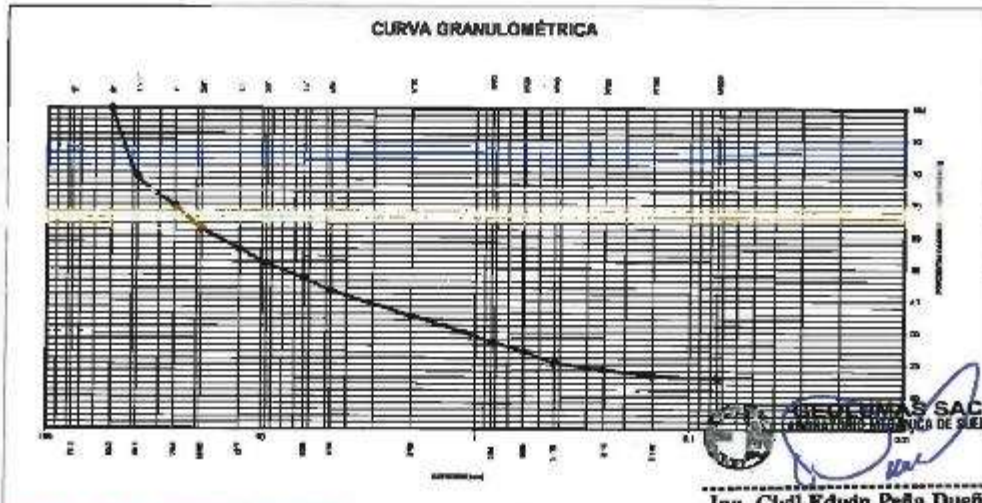
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Pasa | (%) Retenido | (%) Acumulado |
|---------|---------------|----------|--------------|---------------|
| 3" | 76.200 | - | - | - |
| 2" | 50.300 | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 21.1 | 21.1 | 78.9 |
| 1" | 25.400 | 9.3 | 20.4 | 69.6 |
| 3/4" | 19.050 | 7.1 | 37.8 | 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 | 4.750 | 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 | 78.0 | 24.0 |
| Nº40 | 0.425 | 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 |

| LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|--------------------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO (%) : | 23.01 |
| LIMITE PLASTICO (%) : | 20.44 |
| INDICE PLASTICO (%) : | 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%**



JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
APROBADO TÉCNICO - SIP-145416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA
CEL 968111156, RPM 968111156
CEL 971337776, RPM 971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

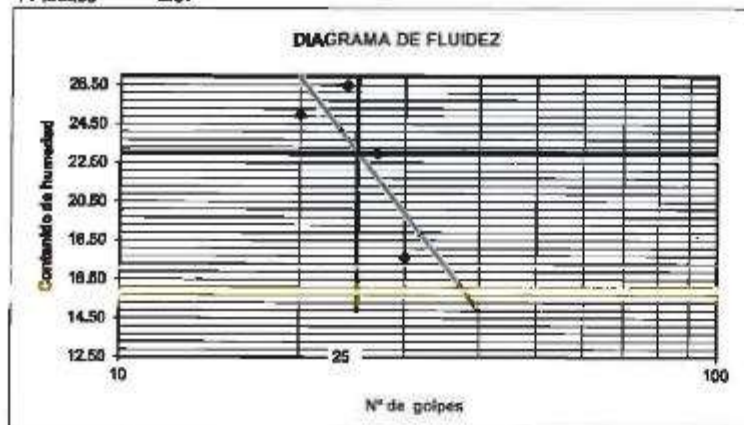
PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-2, AVENIDA LOS HEROES, 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 húmedo (gr) | 38.5 | 38.4 | 20.0 | 16.5 | 16.7 | 19.9 |
| Tara + suelo seco (gr) | 36.7 | 35.7 | 19.2 | 16.5 | 17.0 | 17.4 |
| Peso del agua (gr) | 2.8 | 2.8 | 1.8 | 2.0 | 2.7 | 2.5 |
| Peso de losa (gr) | 22.0 | 32.0 | 8.0 | 7.8 | 6.6 | 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 | 17.65 | 22.92 | 26.47 | 25.00 |

L Líquido 23.01
L Plástico 20.44
I Plástico 2.57



NOTA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE GARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TÉCNICO CP 145412
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

CEL 986111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACION:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 ms

MUESTRA:

M-2

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

: N.P

CALICATA:

C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación Métrica: forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de carbonatos y material orgánico; porcentaje estimado de bloques / castaños, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|---------------|---|-------|---|-----|---|----|---|--|--|--|--|--|
| | | | 0.075 | | 0.425 | | 2.0 | | 75 | | | | | | |
| | | | % | % | % | % | % | % | % | % | | | | | |
| 0.05 | GRAVA LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO, DE COLOR MARRON OSCURO. | GM | | | | | | | | | | | | | |
| 0.10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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
ABRIL TÉCNICO, CIP 145418
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN W

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E

Calicata : 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E

PROG : 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

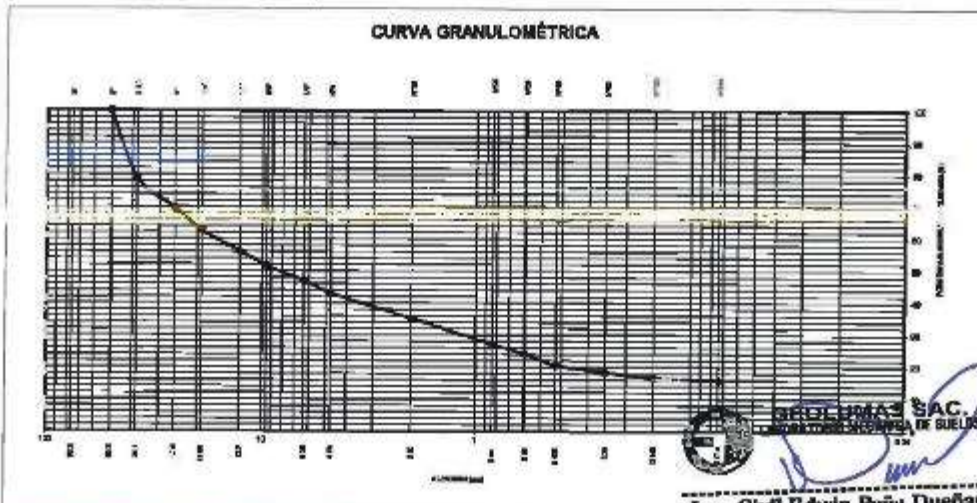
| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Percia Retenido | (%) Acumulado | Pass |
|---------|---------------|---------------------|---------------|-------|
| 3" | 76.200 | - | - | - |
| 2" | 50.300 | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | 21.1 | 21.1 | 78.9 |
| 1" | 25.400 | 8.3 | 30.4 | 69.6 |
| 3/4" | 19.050 | 7.1 | 37.6 | 62.4 |
| 1/2" | 12.700 | 6.3 | 43.9 | 56.1 |
| 3/8" | 9.525 | 4.5 | 48.6 | 51.5 |
| 1/4" | 6.350 | 4.7 | 53.1 | 46.8 |
| Nº4 | 4.750 | 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 | 0.690 | 3.2 | 76.0 | 24.0 |
| Nº40 | 0.425 | 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 (%) : | 24.28 |
| LIMITE PLASTICO (%) : | 21.21 |
| INDICE PLASTICO (%) : | 3.05 |

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ABOSUT TÉCNICO - 014-18545
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

CEL 988111158, RPM #068111158
 CEL 971337778, RPM #971337778



SOLICITANTE :
PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

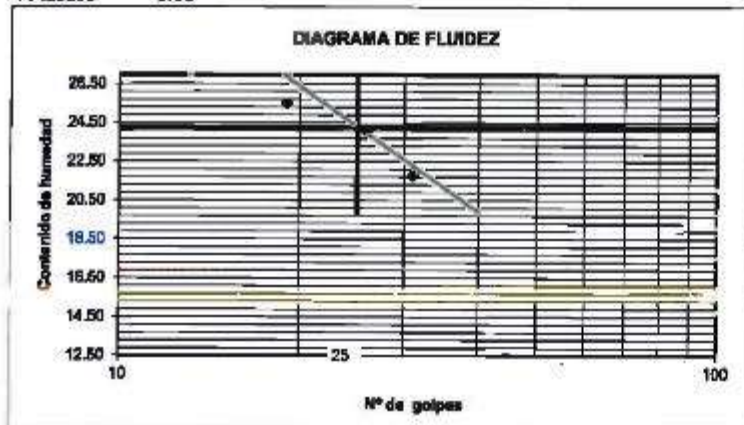
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO
Muestra : M-3
PROG : 1.50 mts
Prof. (m) : M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Fuente 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 | 18 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 38.0 | 38.0 | 20.3 | 18.7 | 19.9 | 20.1 |
| Tara + suelo seco (g) | 35.2 | 35.2 | 18.1 | 16.8 | 17.1 | 17.5 |
| Peso del agua (g) | 2.8 | 2.8 | 2.2 | 2.1 | 2.8 | 2.6 |
| Peso de tara (g) | 22.0 | 22.0 | 8.5 | 7.9 | 6.8 | 7.5 |
| Peso suelo seco (g) | 13.2 | 13.2 | 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 MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOROR TÉCNICO CIP 145418
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO: **AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN**
 UBICACIÓN:
 FECHA : **SEPTIEMBRE DEL 2022**
 SOLICITANTE:
 MUESTRA: **M-3** PROFUNDIDAD TOTAL (m) : **1.00 mts**
 PROF. NIVEL FREÁTICO (m) : **N.P**
 CALICATA : **C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**
 PROGRESMA: **M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO**

| PROF. (m) | DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación Métrica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de coqueles y material orgánico; porcentaje estimado de bolitas / carbón, etc. | SUCS | GRANULOMETRIA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|---------------|-------|------|-----|----|-----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | 0.075 | 0.425 | 0.75 | 2.0 | 75 | 200 | % | | | | | | | | | | | |
| | | | CL | SP | ML | CL | SP | ML | SP | | | | | | | | | | | |
| 0.05 | GRAVA LIMOSAS , MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMÓ, DE COLOR MARRON OSCURO. | GM | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES

GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 Ing. Civil **Edwin Peña Dueñas**
 INGENIERO TECNICO QIP 149418
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 29 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764885,

CEL 998111156, RPM #998111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 Calicula :
 Muestra : M-4
 M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 PROG :
 Prof. (m) : 1.50 mts

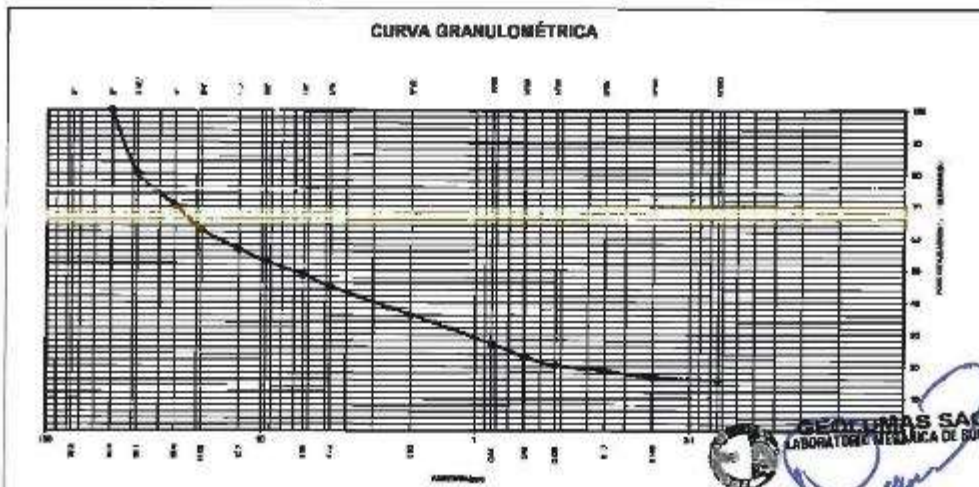
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Apertura (mm) | (%) Porcentaje Retenido | (%) Acumulado | Rate | 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 | 4.750 | 3.7 | 55.1 | 44.9 | |
| Nº10 | 2.000 | 8.8 | 63.9 | 36.1 | |
| Nº20 | 0.840 | 9.0 | 72.8 | 27.2 | |
| Nº30 | 0.590 | 4.2 | 77.1 | 22.9 | |
| Nº40 | 0.425 | 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 |

| LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|--------------------------------------|---------|
| LIMITE LIQUIDO (%) | : 21.94 |
| LIMITE PLASTICO (%) | : 20.91 |
| INDICE PLASTICO (%) | : 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%



JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TÉCNICO CIP 148418
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA
 CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5. CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES. COORD N 8680708.71, E 478347, TERRENO NATURAL + 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-4

PROG : 1.50 mts

Prof. (m) : M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8680708.71, 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 | 15 |
| N° de golpes | | | 31 | 25 | 22 | 20 |
| Tara + suelo húmedo (gr) | 38.6 | 38.6 | 40.0 | 18.0 | 19.7 | 19.8 |
| Tara + suelo seco (gr) | 39.8 | 36.8 | 15.0 | 18.3 | 16.5 | 17.6 |
| Peso del agua (gr) | 2.8 | 2.8 | 2.0 | 1.7 | 3.2 | 2.0 |
| Peso de tara (gr) | 22.6 | 22.8 | 8.0 | 7.3 | 8.1 | 7.1 |
| Peso suelo seco (gr) | 19.2 | 13.2 | 10.0 | 8.0 | 10.4 | 10.4 |
| Contenido de humedad(%) | 20.91 | 20.91 | 20.00 | 18.89 | 30.77 | 18.28 |

L Líquido 21.94
L Plástico 20.91
I Plástico 1.03



NOTA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

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

CEL 988111156, RPM #988111156
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m) :

1.50 mts

MUESTRA:

M-4

PROF. NIVEL FREÁTICO (m) :

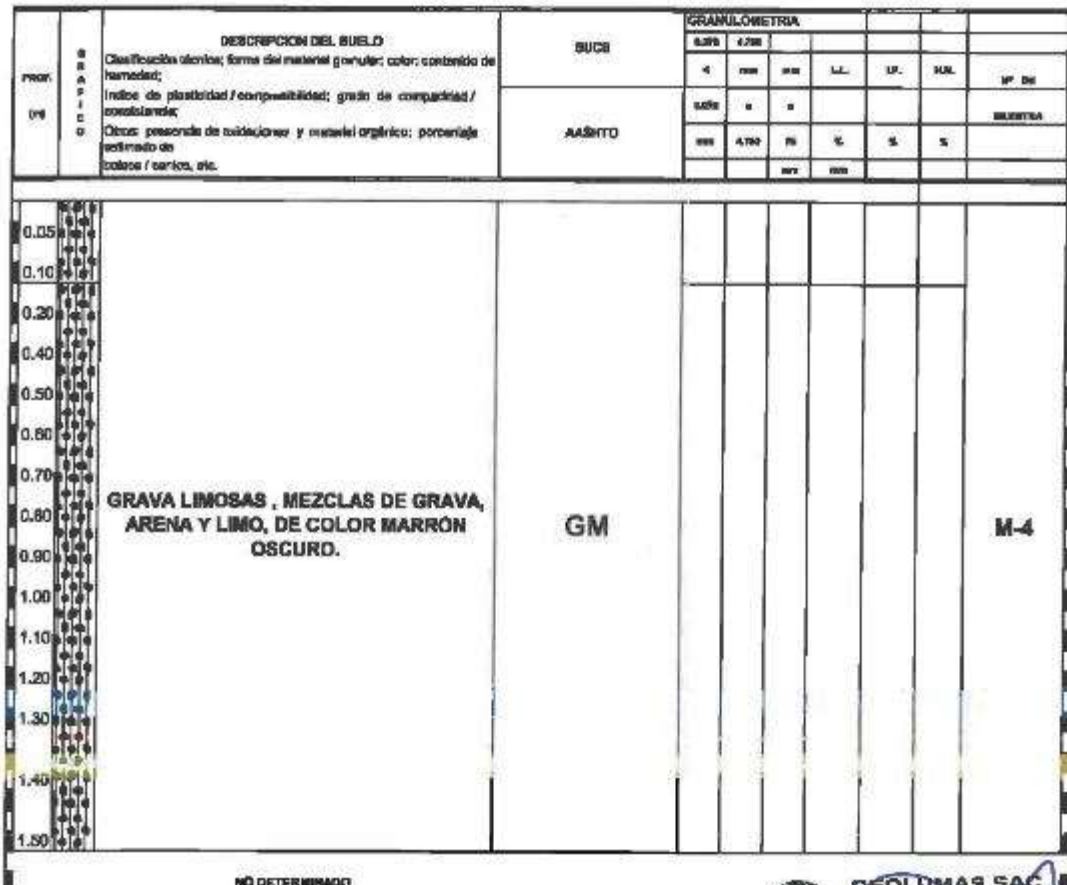
N.P

CALICATA :

C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESMA:

M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO



OBSERVACIONES



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TÉCNICO, OIP 146416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #868111156
CEL 671337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Muestra : M-1

PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

Prof. (m) : 1.50 mts

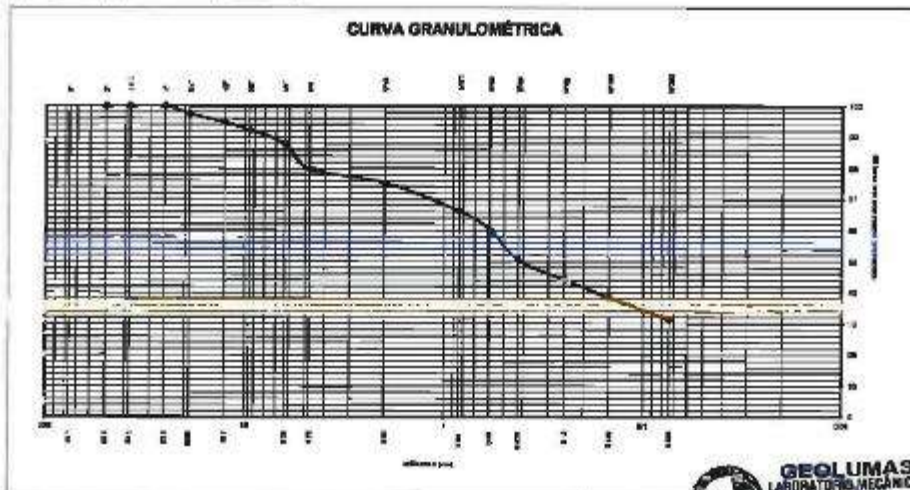
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | % | | % | |
|---------|---------------|---------|----------|-----------|-------|
| | | Parcial | Retenido | Acumulado | Pasa |
| 3" | 76.200 | - | - | - | - |
| 2" | 50.300 | - | - | - | 100.0 |
| 1 1/2" | 38.100 | - | - | - | 100.0 |
| 1" | 26.400 | - | - | - | 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 | 4.750 | 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 | 0.425 | 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 (%) : | 10.73 |
| LIMITE PLASTICO (%) : | 3.51 |
| INDICE PLASTICO (%) : | 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
 ABOGADO TECNICO OIP 145419
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5. CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

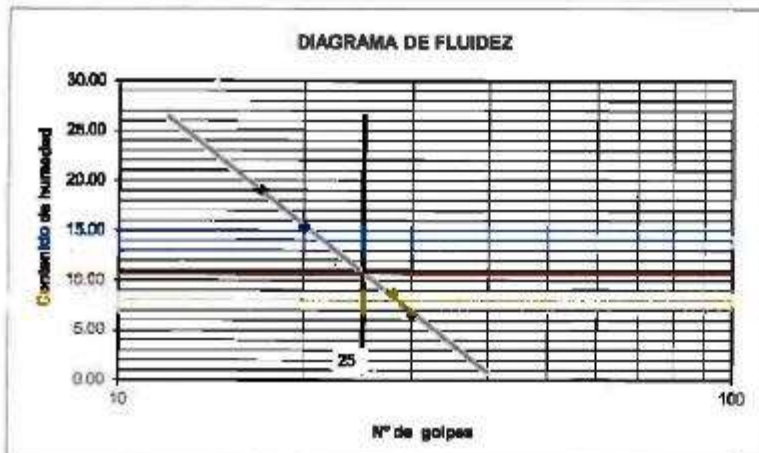
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL
 Muestra : M-1
 PROG : M-1, AVENIDA LOS HEROES, 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 húmedo (gr) | 26.4 | 28.4 | 25.8 | 26.4 | 20.7 | 28.8 |
| Tara + suelo seco (gr) | 26.2 | 28.2 | 22.7 | 24.6 | 18.8 | 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) | 6.7 | 6.7 | 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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASesor TÉCNICO, CIP 146416
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

CEL 988111156, RPM #988111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SETIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.08 mts

MUESTRA:

M-1

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

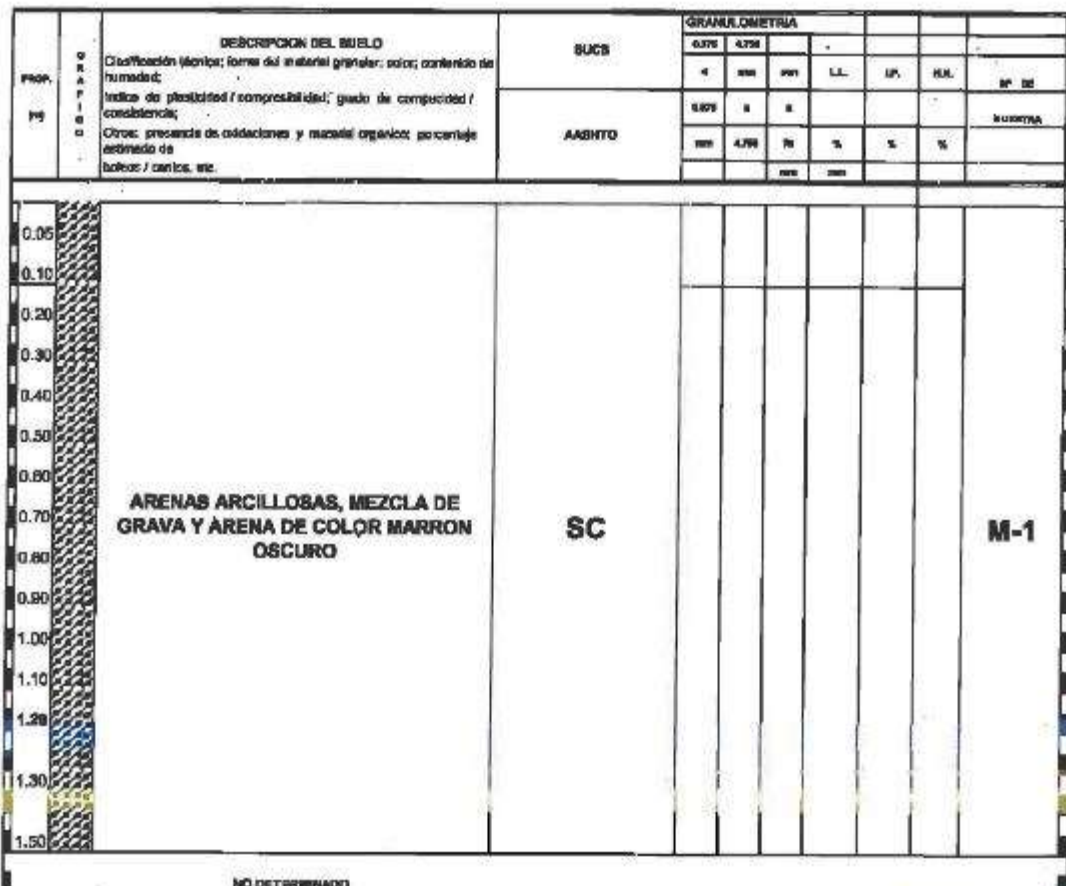
: N.P

CAUCATA:

C-3, M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL

PROGRESIVA:

M-1, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL



NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOR TECNICO CP 15418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-2

PROG : M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

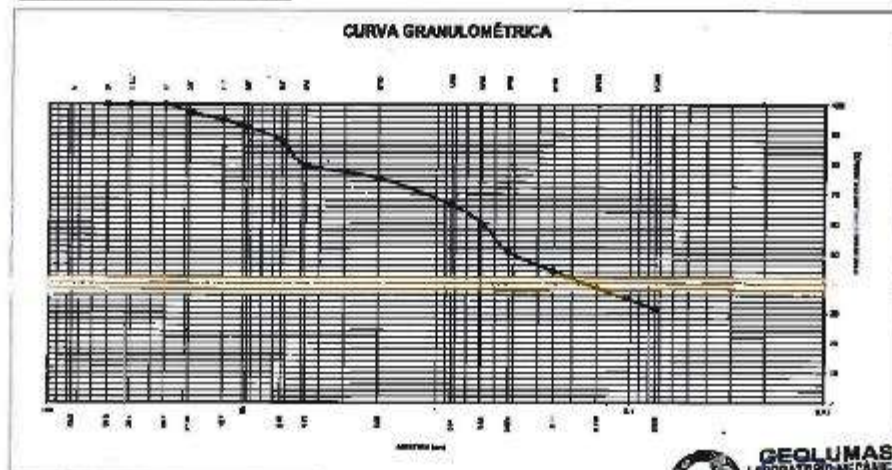
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Abertura (mm) | (%) Percial Retenido | (%) Acumulado | Passa |
|---------|---------------|----------------------|---------------|-------|
| 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 | 4.750 | 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 | 0.690 | 6.0 | 39.8 | 60.2 |
| Nº40 | 0.426 | 9.7 | 49.5 | 50.5 |
| Nº60 | 0.250 | 8.4 | 56.9 | 44.1 |
| Nº100 | 0.149 | 5.8 | 61.6 | 38.4 |
| Nº200 | 0.074 | 7.1 | 68.8 | 31.4 |
| - Nº200 | | 31.4 | | |

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

| LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|---------------------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO (%) : | 17.77 |
| LIMITE PLASTICO (%) : | 9.72 |
| INDICE PLASTICO (%) : | 8.05 |

Clasificación SUCS ASTM D-3487 : SC
 Clasificación AASTHO ASTM D-3282 : A-2-4(0)
 Contenido de Humedad ASTM D-2216 : 7.5%



GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASISTENTE TÉCNICO CIP 14318
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR 26 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 988111158, RPM #988111158
CEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SEPTIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1,30 mts

MUESTRA:

M-2

PROF. NIVEL PREÁTIPO (m)

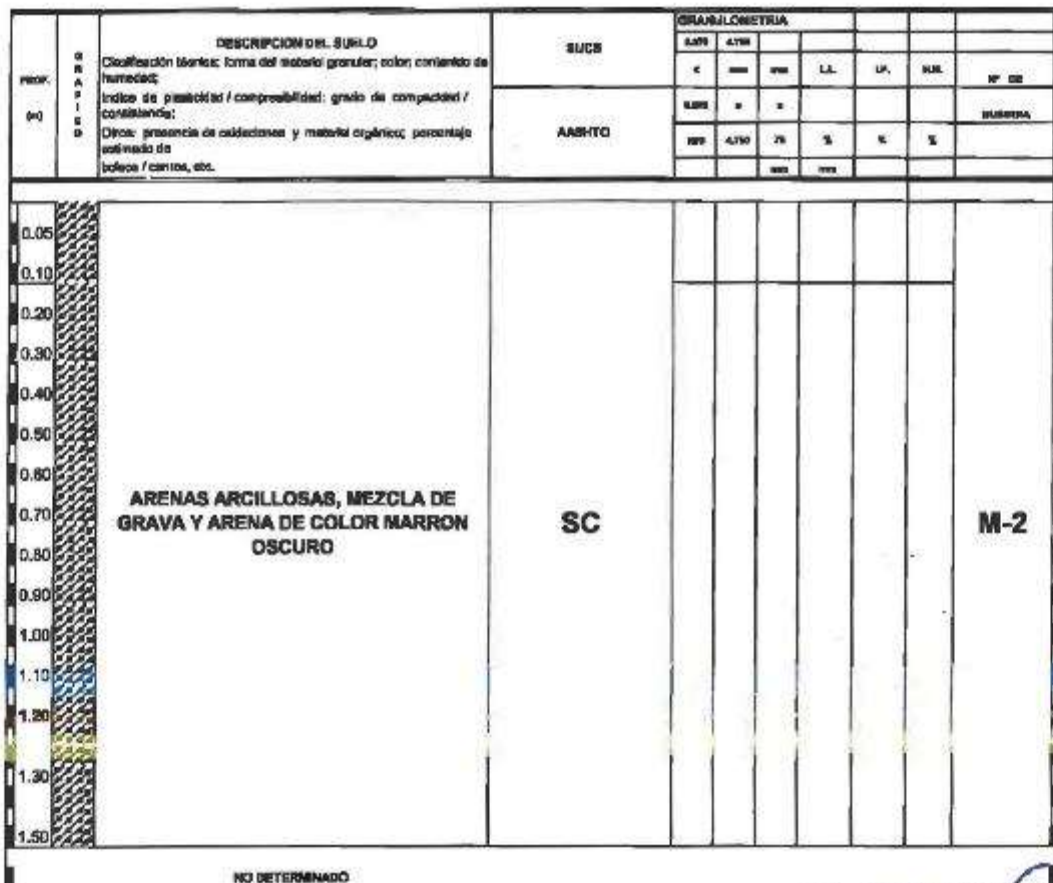
: M.P

CALIDAD:

C-3, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESIVA:

M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO



OBSERVACIONES

GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOR TECNICO CIP 145418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE GARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC: 20568764995,

CEL 988111156, RPM #988111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, 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) | (%) Pasa | (%) Retenido | (%) Acumulado |
|---------|---------------|----------|--------------|---------------|
| 3" | 76.200 | - | - | - |
| 2" | 50.800 | - | - | 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 | 5.0 | 95.0 |
| 3/8" | 9.525 | 2.8 | 7.5 | 92.5 |
| 1/4" | 6.350 | 4.2 | 11.7 | 88.3 |
| NP4 | 4.750 | 8.4 | 20.1 | 79.9 |
| NP10 | 2.000 | 4.3 | 24.4 | 75.6 |
| NP20 | 0.840 | 9.7 | 38.1 | 60.9 |
| NP30 | 0.590 | 6.3 | 39.3 | 60.7 |
| NP40 | 0.425 | 9.1 | 48.5 | 51.5 |
| NP60 | 0.250 | 6.5 | 65.0 | 35.0 |
| NP100 | 0.149 | 5.5 | 60.5 | 39.5 |
| NP200 | 0.074 | 7.2 | 67.7 | 32.3 |
| - N°200 | | 32.3 | | |

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

| LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 | |
|---------------------------------------|---------|
| LÍMITE LÍQUIDO (%) | : 19.65 |
| LÍMITE PLÁSTICO (%) | : 9.72 |
| ÍNDICE PLÁSTICO (%) | : 9.93 |

Clasificación SUCS ASTM D-2487

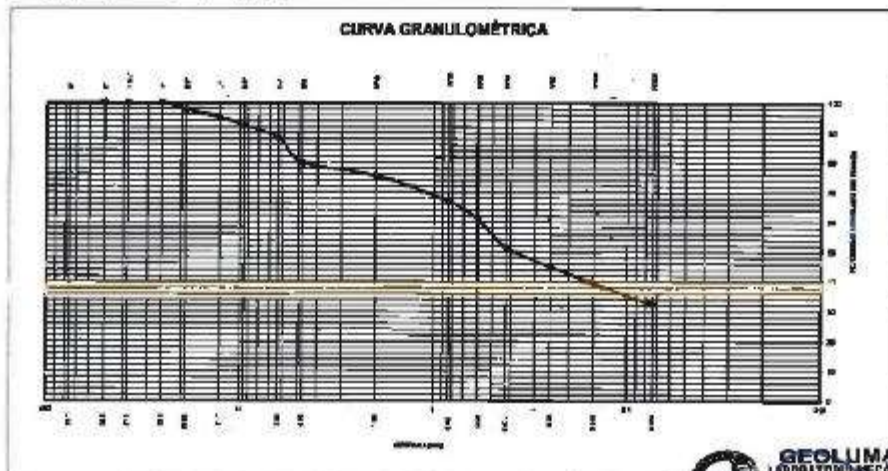
Clasificación AASTHO ASTM D-3282

Contenido de Humedad ASTM D-2216 :

SC

A-2-4(0)

8.1%



GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSORTECNICO CIP 146418
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANGAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE :

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

Muestra : M-3

PROG : M-3, AVENIDA LOS HEROES, 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 | 26 | 26 |
| N° de golpes | | | 32 | 27 | 23 | 20 |
| Tara + suelo húmedo (gr) | 28.6 | 28.6 | 23.4 | 23.3 | 21.7 | 27.0 |
| Tara + suelo seca (gr) | 27.0 | 27.8 | 22.6 | 23.1 | 19.0 | 22.8 |
| Peso del agua (gr) | 0.7 | 0.7 | 1.8 | 2.2 | 2.7 | 4.2 |
| Peso (t + tara) (gr) | 20.7 | 20.7 | 7.3 | 7.1 | 7.7 | 7.5 |
| Peso suelo seco (gr) | 7.2 | 7.2 | 4.7 | 1.8 | 11.3 | 13.3 |
| Contenido de humedad(%) | 9.72 | 9.72 | 12.83 | 13.75 | 25.64 | 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 145418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANGAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 988111156, RPM #868111156
CEL 871337778, RPM #871337778



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SEPTIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.50 mts

MUESTRA:

M-3

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

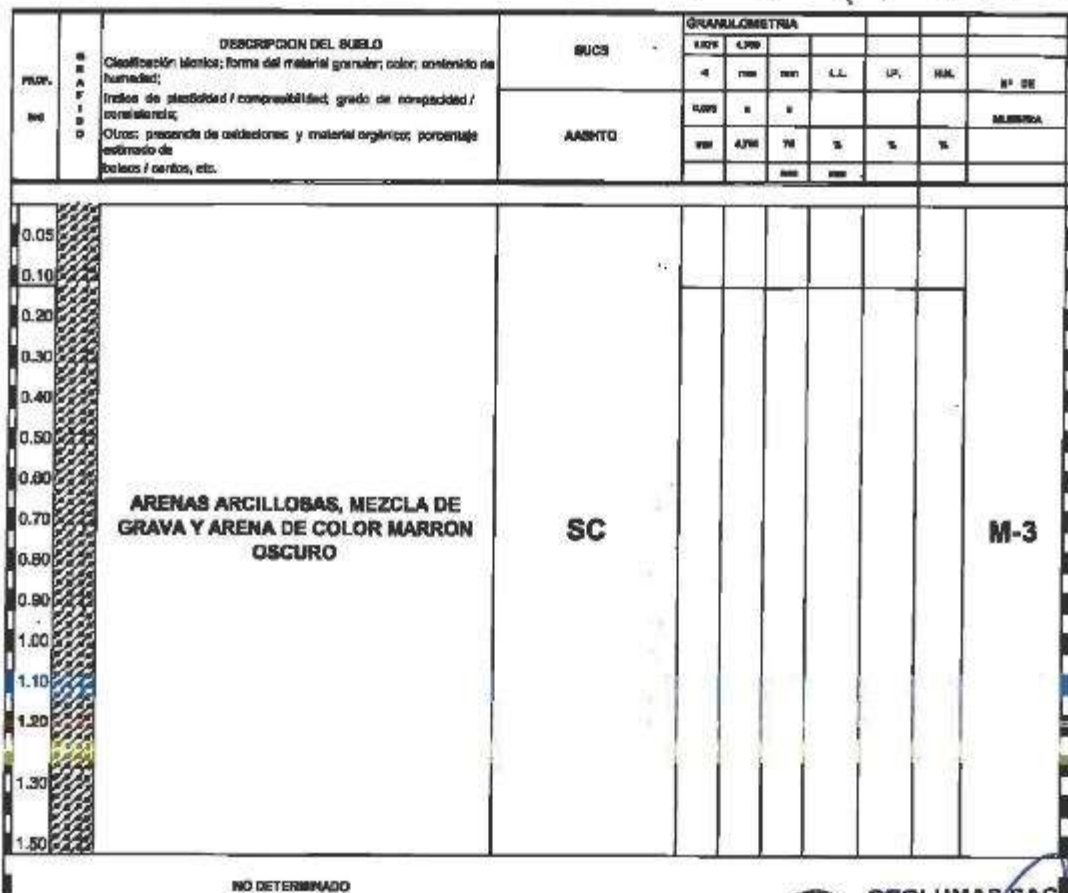
: N.P

CALICATA :

C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO

PROGRESMA:

M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8880733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO



OBSERVACIONES

NO DETERMINADO

GEOLUMAS SAC
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOR TECNICO CP 148418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOINGENIERIA Y GEOLOGIA

JR 29 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 988111156, RPM #988111156
CEL 971337776, RPM #971337776



SOLICITANTE : Bach ABILIO ROBERT PALOMINO MENDEZ

PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E
Calicata : 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO
EXTRUIDO

Muestra : M-4

M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E
PROG : 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO
EXTRUIDO

Prof. (m) : 1.50 mts

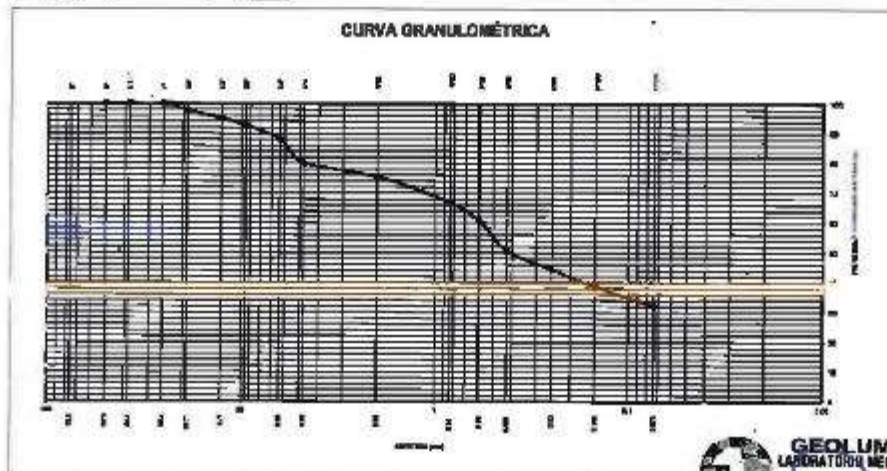
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

| Tamiz | Apertura (mm) | (%) Percial Retenido | (%) Acumulado Retido | (%) Acumulado Pasa |
|---------|---------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 3" | 78.200 | - | - | - |
| 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 | 96.1 |
| 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 | 75.5 |
| Nº20 | 0.840 | 6.8 | 30.2 | 69.8 |
| Nº30 | 0.590 | 8.2 | 38.4 | 61.6 |
| Nº40 | 0.426 | 10.0 | 48.4 | 51.6 |
| Nº60 | 0.250 | 8.3 | 56.8 | 43.2 |
| 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 AASHTO 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
ASISTENTE TÉCNICO CIP 149418
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR 28 DE OCTUBRE Nº 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111168, RPM #968111156
CEL 871337776, RPM #871337776



SOLICITANTE :
 PROYECTO : "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN"
 UBICACIÓN : AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

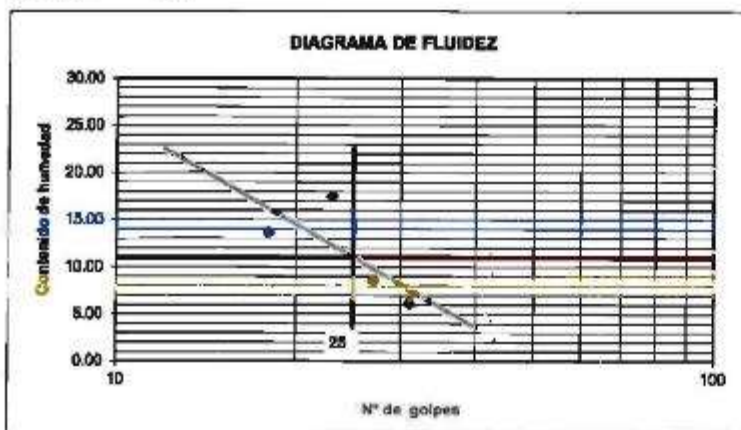
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 Muestra : M-4
 PROG : M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO
 Prof. (m) : 1.30 mts

LIMITES DE CONSISTENCIA

| Prueba N° | LÍMITE PLÁSTICO | | LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|--------------------------|-----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tara N° | 5 | 15 | 18 | 20 | 21 | 22 |
| N° de golpes | | | 31 | 27 | 23 | 18 |
| Tara + suelo húmedo (gr) | 25.7 | 29.7 | 25.8 | 26.1 | 20.8 | 28.5 |
| Tara + suelo seco (gr) | 22.4 | 28.4 | 22.6 | 24.8 | 18.7 | 24.2 |
| Peso del agua (gr) | 3.3 | 1.3 | 3.2 | 1.3 | 2.1 | 4.3 |
| Peso de tara (gr) | 21.5 | 21.5 | 19.4 | 24.0 | 16.6 | 23.9 |
| Peso suelo seco (gr) | 0.9 | 0.9 | 3.2 | 1.5 | 2.1 | 0.3 |
| Contenido de humedad(%) | 4.36 | 4.36 | 8.17 | 5.52 | 17.00 | 13.61 |

L Líquido 10.98
 L Plástico 4.35
 I Plástico 6.63



NOTA

JR 29 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

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

GEL 908111156, RPM #068111156
 GEL 971337776, RPM #971337776



PERFIL ESTRATIGRAFICO

"VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL
SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS
CHUPACA - JUNIN"

PROYECTO:

AVENIDA LOS HEROES CUADRA 5, CHUPACA - JUNIN

UBICACIÓN:

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2022

FECHA DE EXCAVACIÓN

: SEPTIEMBRE DEL 2022

SOLICITANTE:

PROFUNDIDAD TOTAL (m)

: 1.80 mts

MUESTRA:

M-4

PROF. NIVEL FREÁTICO (m)

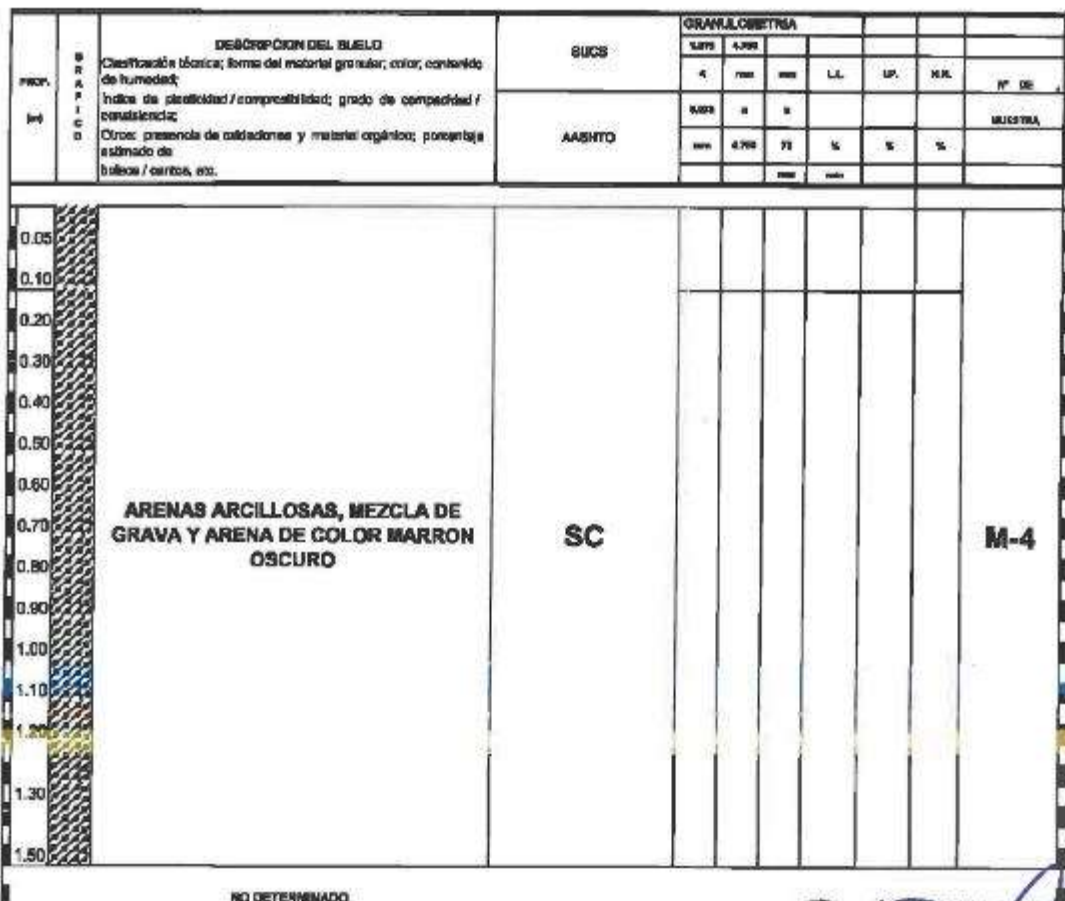
: NLP

CALIGATA:

**C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8680733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30%
POLIESTIRENO EXTRUIDO**

PROGRESIVA:

**M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8680733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30%
POLIESTIRENO EXTRUIDO**



NO DETERMINADO

OBSERVACIONES



Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ABSOR TECNICO CP 145416
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776

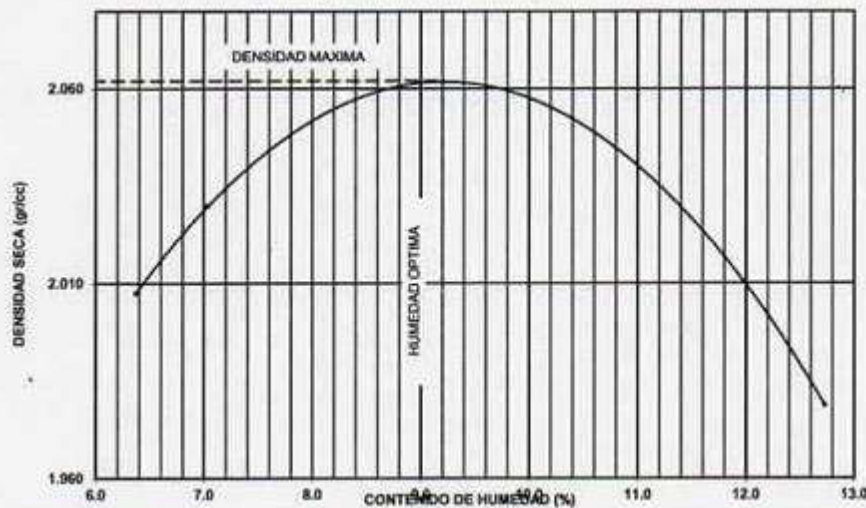


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|--------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| UBICACION : | C-3, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | HECHO POR : | EPD |
| PROGRESIVA | M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANTERA : | |
| SOLICITADO POR : | | 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 (cm ³) | 2160 | 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 | 218.98 | 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 | | 7.94 | | 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 - OIP 135418
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



GEOLUMAS SAC

MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

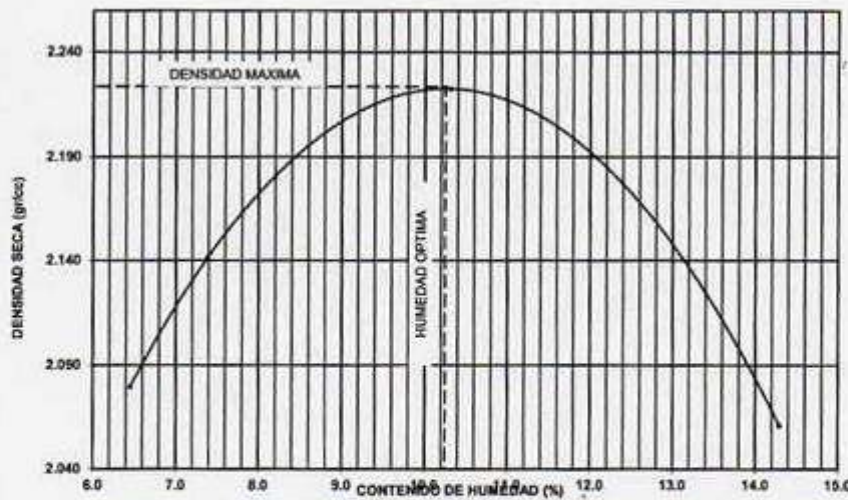
| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|--|------------|
| OBRA: | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | | FECHA: |
| UBICACION: | C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | | HECHO POR: |
| PROGRESIVA | M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | | CANTERA: |
| SOLICITADO POR: | | | CALICATA: |
| LADO | DERECHO | | MUESTRA: |
| | | | PROF: |
| | | | C |
| | | | M- |
| | | | 1.50 m. |

PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | | | |
|---|--------------|--------|---------------------|--------|------------|--------|--------|--------|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³) | 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 | 163.40 | 162.15 |
| PESO SUELOS SECO + TARA | 197.92 | 184.75 | 168.25 | 171.08 | 152.28 | 148.59 | 146.25 | 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 | 19.61 |
| 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 | 2.060 | | 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 OIP 148416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776

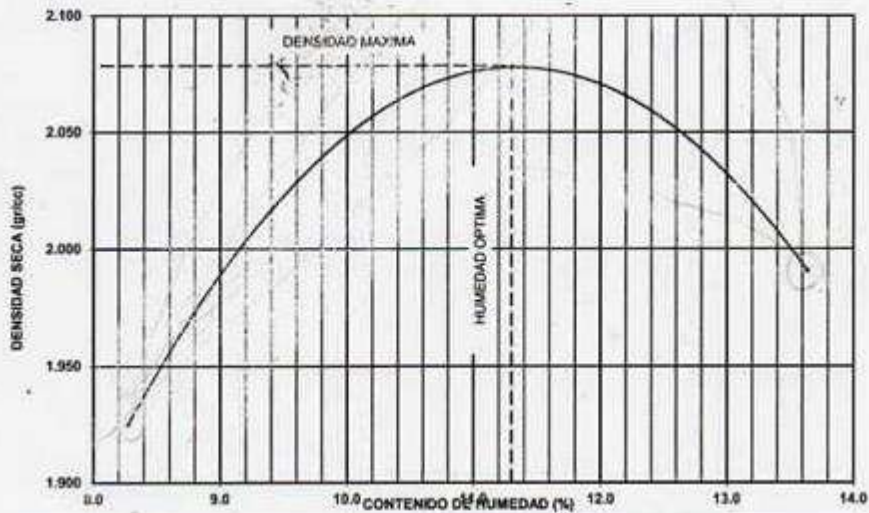


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : HECHO POR | SEPTIEMBRE DEL 2022 EPO |
| UBICACION : | C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANTERA : | |
| PROGRESIVA SOLICITADO POR : | M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA: | C-3 |
| LADO | DERECHO | MUESTRA : | M-4 |
| | | PROF: | 1.50 mts |

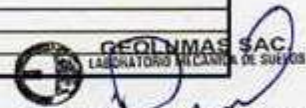
PROCTOR MODIFICADO
METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | | |
|---|--------------|--------|---------------------|--------|---------|-----------|---|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm3) | 2137 | | PESO DEL MOLDE (gr) | 5852 | | MOLDE Nro | 1 |
| NUMERO DE ENSAYOS | 1 | | 2 | | 3 | | |
| PESO SUELO + MOLDE | 10306 | | 10385 | | 10630 | | |
| PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO | 4454 | | 4533 | | 4787 | | |
| PESO VOLUMETRICO HUMEDO | 2.064 | | 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 | 164.16 | 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 | 26.61 | |
| 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 | 6.86 | 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 : _____



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

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776

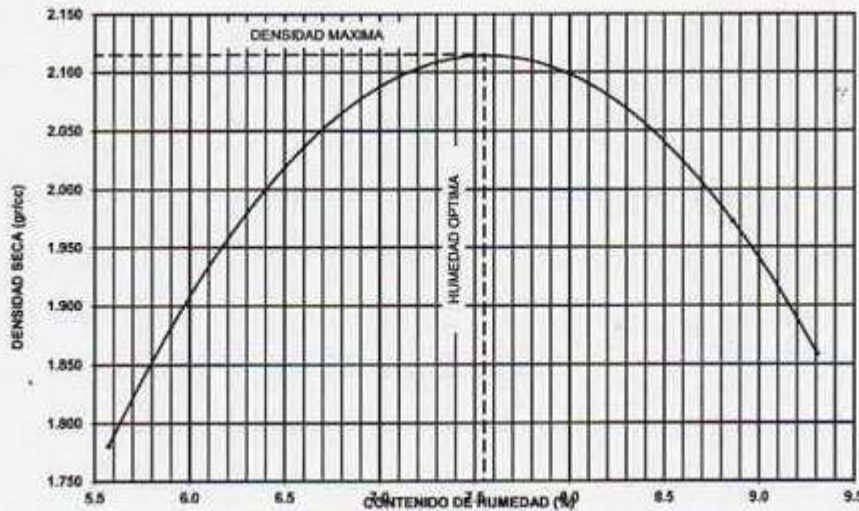


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|--------------------|
| OBRA : | " VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN " | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| | | HECHO POR : | EPD |
| UBICACION : | C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANTERA : | |
| | M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-1 |
| PROGRESIVA SOLICITADO POR : | | MUESTRA : | M-2 |
| LADO : | IZQUIERDO | PROF : | 1.50 mts |

PROCTOR MODIFICADO
METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | | |
|---|--------------|--------|---------------------|--------|--------|------------|---|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm3) | 2137 | | PESO DEL MOLDE (gr) | 5552 | | MOLDE Nro. | 1 |
| NUMERO DE ENSAYOS | 1 | 2 | 3 | | | | |
| PESO SUELO + MOLDE | 8669 | 10406 | 10226 | | | | |
| PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO | 4017 | 4554 | 4378 | | | | |
| 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 | 146.06 | 152.89 | |
| PESO SUELOS SECO + TARA | 200.97 | 204.24 | 163.87 | 166.18 | 136.25 | 140.99 | |
| PESO DE LA TARA | 26.95 | 26.74 | 30.13 | 30.85 | 30.40 | 30.89 | |
| 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 | 95.38 | 140.99 | |
| CONTENIDO DE AGUA | 4.87 | 6.26 | 8.04 | 9.68 | 10.17 | 8.44 | |
| % PROMEDIO DE AGUA | 5.57 | | 8.88 | | 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 12541E
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776

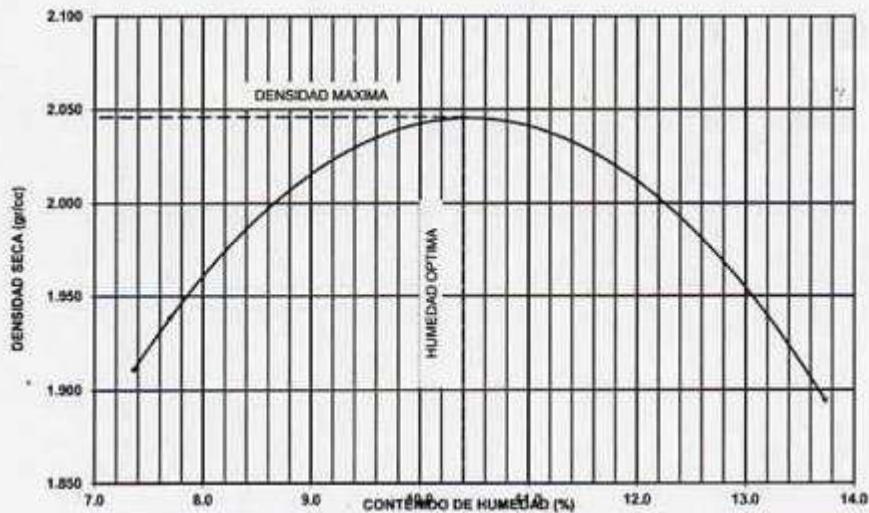


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|--------------------|
| OBRA : | " VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN " | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| UBICACIÓN : | C-1, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | HECHO POR : | EPD |
| PROGRESIVA SOLICITADA POR : | M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANTERA : | |
| LADO : | IZQUIERDO | CALICATA : | C-1 |
| | | MUESTRA : | M-3 |
| | | PROF : | 1.50 mts |

PROCTOR MODIFICADO
METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | | |
|---|--------------|--------|-----------------------|--------|---------|------------|---|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³) | 2180 | | PESO DEL MOLDE (gr) : | 5090 | | MOLDE Nro. | 1 |
| NUMERO DE ENSAYOS | 1 | | 2 | 3 | | | |
| PESO SUELO + MOLDE | 8563 | | 9643 | 9685 | | | |
| PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO | 4473 | | 4553 | 4565 | | | |
| 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 | 26.88 | |
| PESO DE AGUA | 10.83 | 11.18 | 13.01 | 12.37 | 15.26 | 22.88 | |
| PESO DE SUELO SECO | 158.85 | 141.60 | 168.21 | 161.58 | 135.58 | 141.14 | |
| CONTENIDO DE AGUA | 6.83 | 7.90 | 7.73 | 7.90 | 11.20 | 16.21 | |
| % PROMEDIO DE AGUA | 7.36 | | 7.70 | 13.73 | | | |
| PESO VOLUMETRICO SECO | 1.911 | | 1.939 | 1.895 | | | |
| DENSIDAD MAXIMA SECA | 2.048 gr/cc. | | HUMEDAD OPTIMA | | 10.40 % | | |

GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES : _____


GEOLUMAS SAC.
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TECNICO - CIP 153416
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776

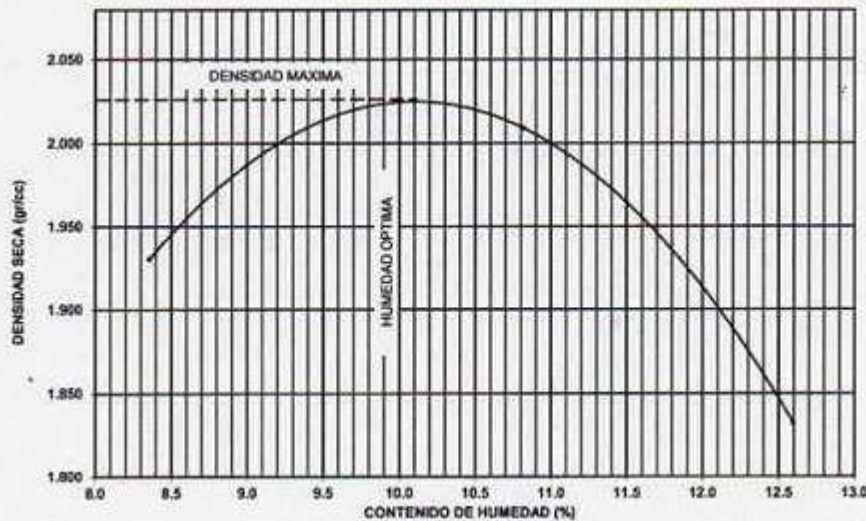


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|--------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| | | HECHO POR : | EPD |
| UBICACION : | C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANtera : | |
| PROGRESIVA SOLICITADO POR : | M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-1 |
| LADO : | IZQUIERDO | MUESTRA : | M-4 |
| | | PROF : | 1.50 mts |

PROCTOR MODIFICADO
METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|----------------|------------|---------|--------|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³) | 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 | 2.082 | 2.487 | 2.268 | | | |
| 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 | 150.54 |
| 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 | 165.69 | 168.38 | 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 | | 19.82 | | 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 : _____


GEOLUMAS SAC
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TECNICO CIP 145419
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



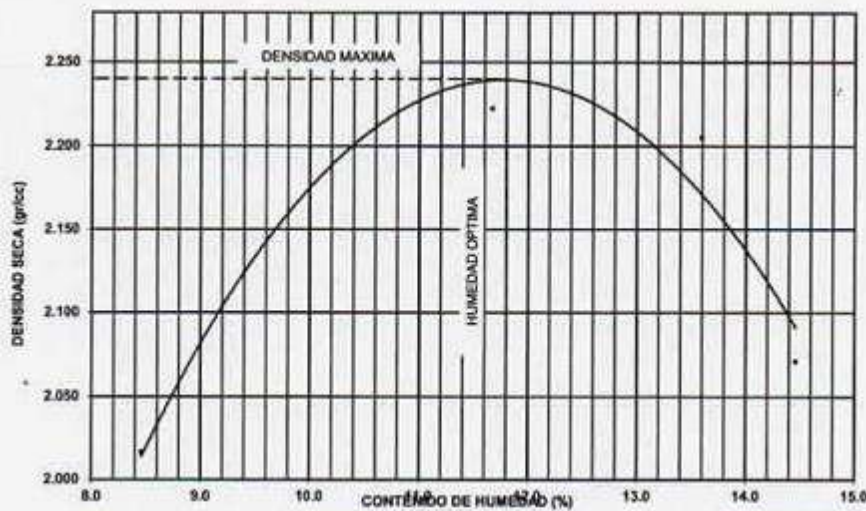
| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|----------------------|----------------------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : HECHO POR | SETIEMBRE DEL 2022 EPD |
| UBICACION : | C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANTERA : | |
| PROGRESIVA | M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA: | C-2 |
| SOLICITADO POR : | | MUESTRA : | M-2 |
| LADO | DERECHO | PROF: | 1.50 mts |

PROCTOR MODIFICADO

METODO ASTM D 1557

| METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO | | | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|----------------|------------|---------|--------|--------|--------|
| VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³) | 2180 | PESO DEL MOLDE (gr) | 5090 | MOLDE Nro. | 2 | | | |
| NUMERO DE ENSAYOS | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| PESO SUELO + MOLDE | 9858 | 10475 | 10506 | 10368 | | | | |
| PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO | 4768 | 5385 | 5416 | 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 | 132.94 | 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 | 11.82 | 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 145415
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



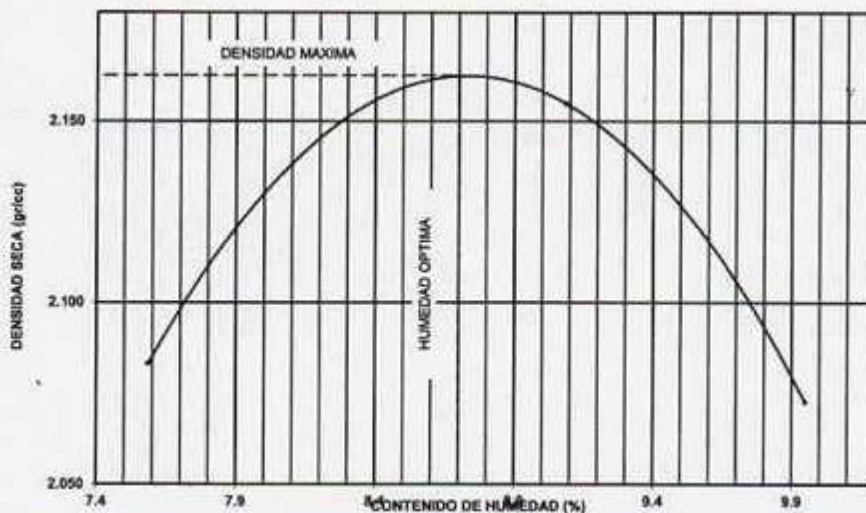
| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|--------------------|
| OBRA : | " VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN " | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| UBICACION : | C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | HECHO POR : | EPD |
| PROGRESIVA SOLICITADO POR : | M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANTERA : | |
| LADO : | DERECHO | CALICATA : | C-2 |
| | | 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 | 10064 | | | |
| PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO | 4686 | 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 | 195.28 | 193.86 | 181.07 | 186.93 | 181.74 | 186.87 |
| PESO SUELOS SECO + TARA | 186.18 | 179.95 | 170.54 | 171.54 | 167.04 | 170.69 |
| PESO DE LA TARA | 31.05 | 30.39 | 30.67 | 30.46 | 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 | | 2.673 | |
| DENSIDAD MAXIMA SECA | 2.163 gr/cc. | | HUMEDAD OPTIMA | | 8.70 % | |

GRAFICO DEL PROCTOR



OBSERVACIONES :

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

GEOLUMAS SAC.
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TECNICO CP 156411
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776

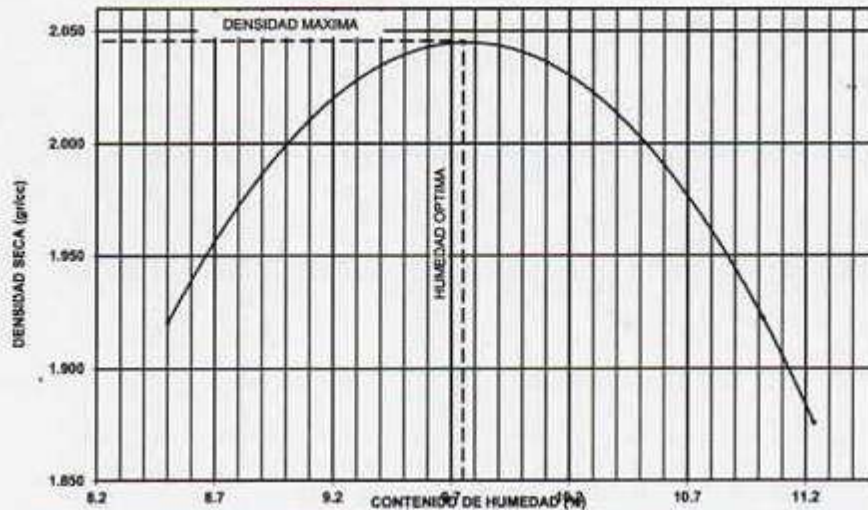


| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|---------------------------------|----------------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : HECHO POR | SEPTIEMBRE DEL 2022 EPD |
| UBICACION : | C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CANTERA : | |
| PROGRESIVA SOLICITADO POR : LADO | M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO DERECHO | CALICATA: MUESTRA : PROF: | C-2 M-4 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 | | 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 | 0 | 1 |
| PESO SUELO HUMEDO + TARA | 252.28 | 190.86 | 278.24 | 198.60 | 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
 INGENIERO TECNICO - DIP 145416
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

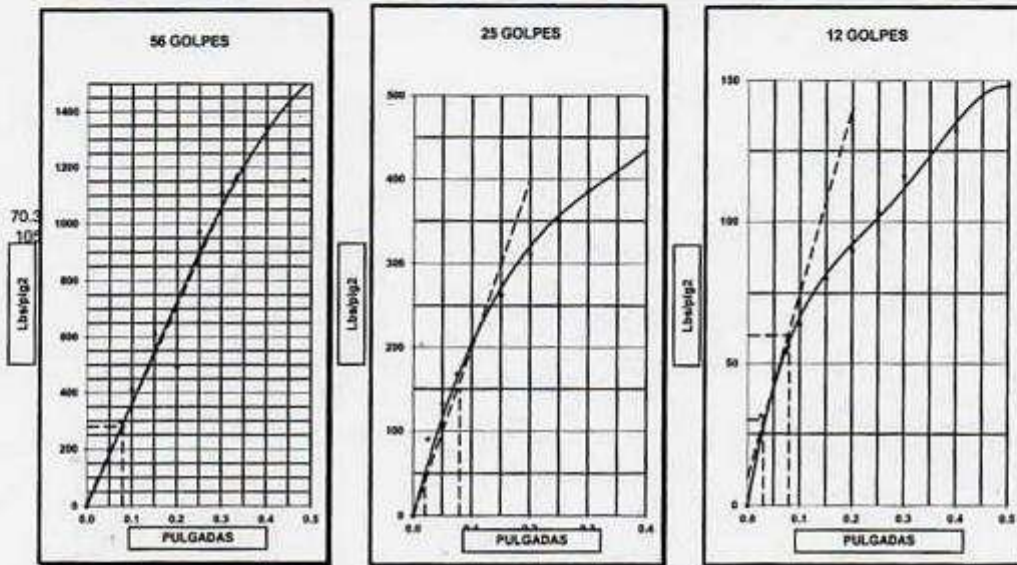
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|---------------------|
| OBRA : | VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPO |
| UBICACION : | C-1, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-1 |
| PROGRESIVA LADO : | M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO IZQUIERDO | MUESTRA : | M-2 |
| | | 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" | = 27.76 % |

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

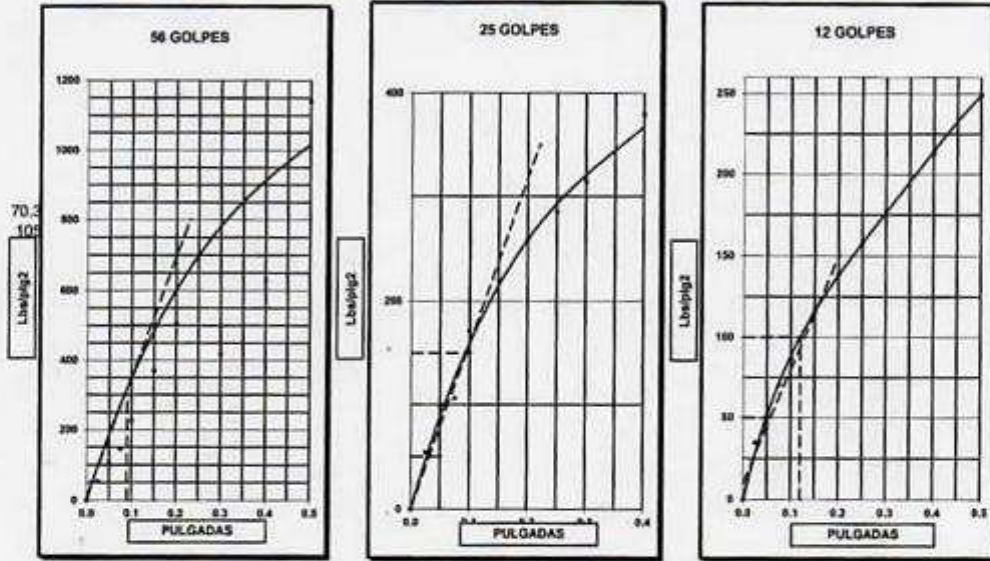
| DATOS DEL PROCTOR | |
|-----------------------|----------------|
| DENSIDAD SECA al 100% | = 2.12 gr./cc. |
| DENSIDAD SECA al 95% | = 2.01 gr./cc. |
| OPTIMO DE HUMEDAD | = 7.6 % |


GEOLUMAS SAC.
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 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 : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-1, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-1 |
| PROGRESIVA : | M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | MUESTRA : | M-3 |
| LADO : | IZQUIERDO | PROFUNDO : | 1.50 mts |

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



| VALORES DEL CBR | |
|-----------------|----------------|
| CBR AL 100% | 0.1" = 29.57 % |
| CBR AL 95% | 0.1" = 28.00 % |
| 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

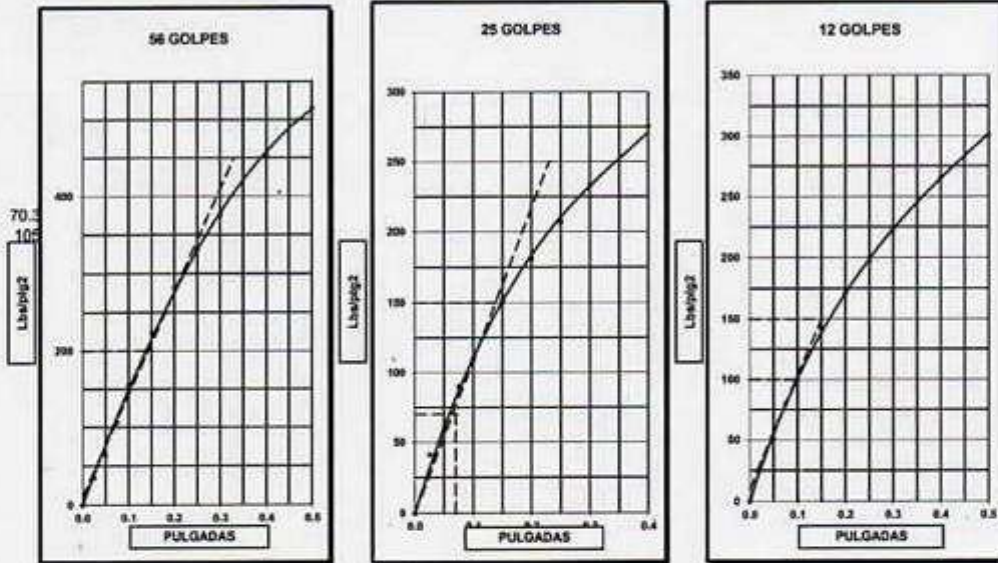
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|--------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SETIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-1, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660621, E 478363, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-1 |
| PROGRESIVA : | M-4, AVENIDA LOS HEROES, 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 |
| - - - - - | = Conexión |

| 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 TÉCNICO CIP 145418
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

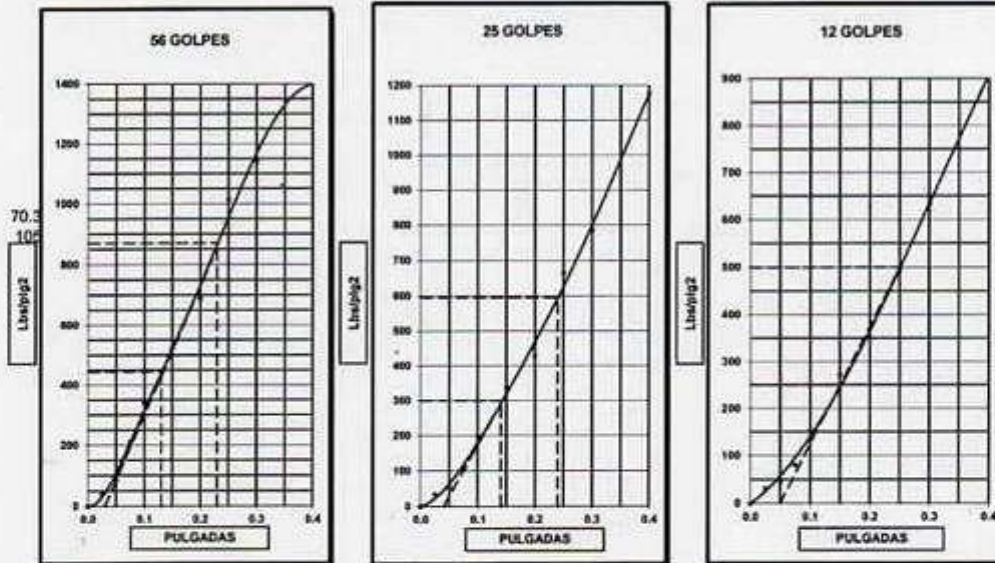
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|---------------------|
| OBRA : | " VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN " | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-2, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-2 |
| PROGRESIVA : | M-2, AVENIDA LOS HEROES, 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 95% | = 2.08 gr./cc. |
| OPTIMO DE HUMEDAD | = 11.8 % |



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

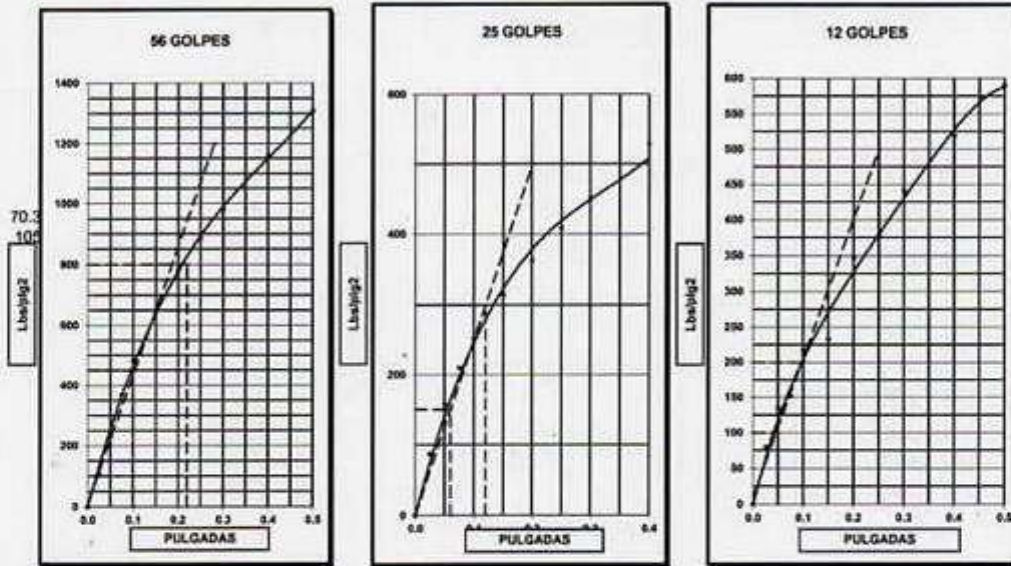
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
 CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|--------------|---------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-2, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-2 |
| PROGRESIVA : | M-3, AVENIDA LOS HEROES, 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 125416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

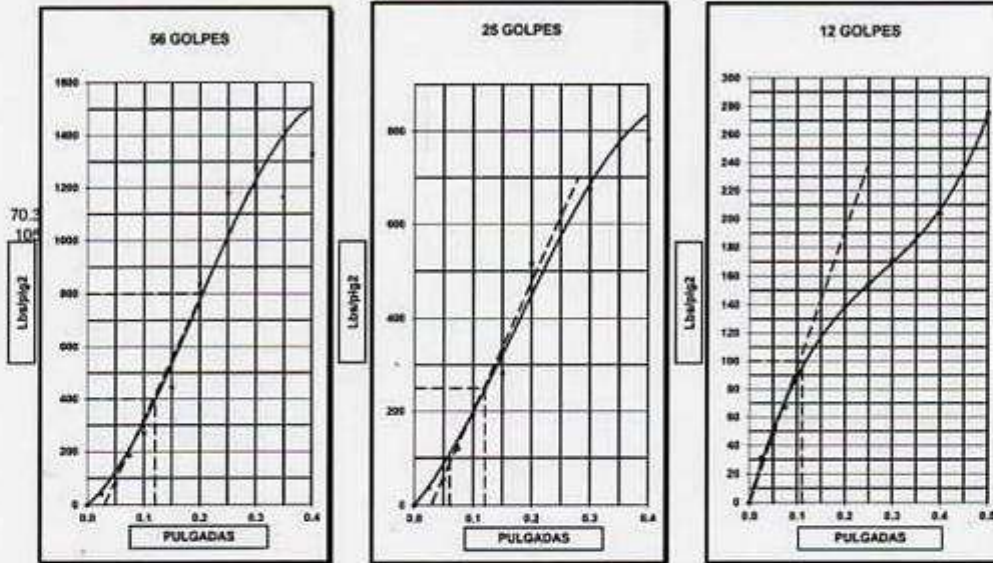
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|------------|---------------------|
| OBRA: | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA: | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO: | | EFECTUADO: | EPD |
| UBICACION: | C-2, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, E 478347, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA: | C-2 |
| PROGRESIVA: | M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860708.71, 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" = 38.25 % |
| 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 % |



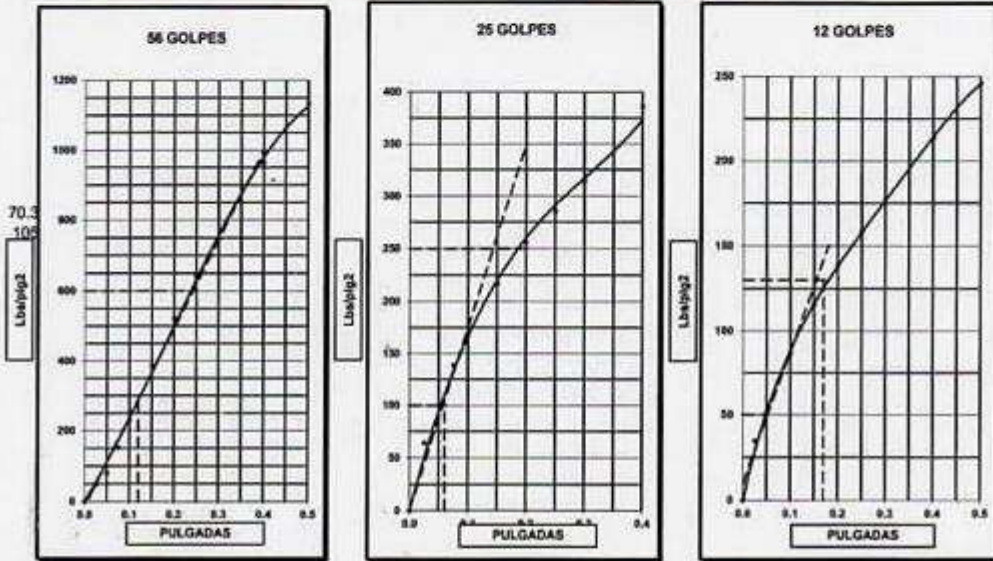
GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO CP 14418
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
DISEÑO DE GEOTECNIA Y GEOLÓGIA



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|---------------------|
| OBRA : | VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-3, M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-3 |
| PROGRESIVA LADO : | M-2, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 10% POLIESTIRENO EXTRUIDO DERECHO | MUESTRA : | M-2 |
| | | PROFUND. : | 1.50 mts |

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



| VALORES DEL CBR | | |
|-----------------|------|-----------|
| CBR AL 100% | 0.1" | = 27.25 % |
| CBR AL 95% | 0.1" | = 32.08 % |
| 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 - CP 15416
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECHNIA Y GEOLOGIA

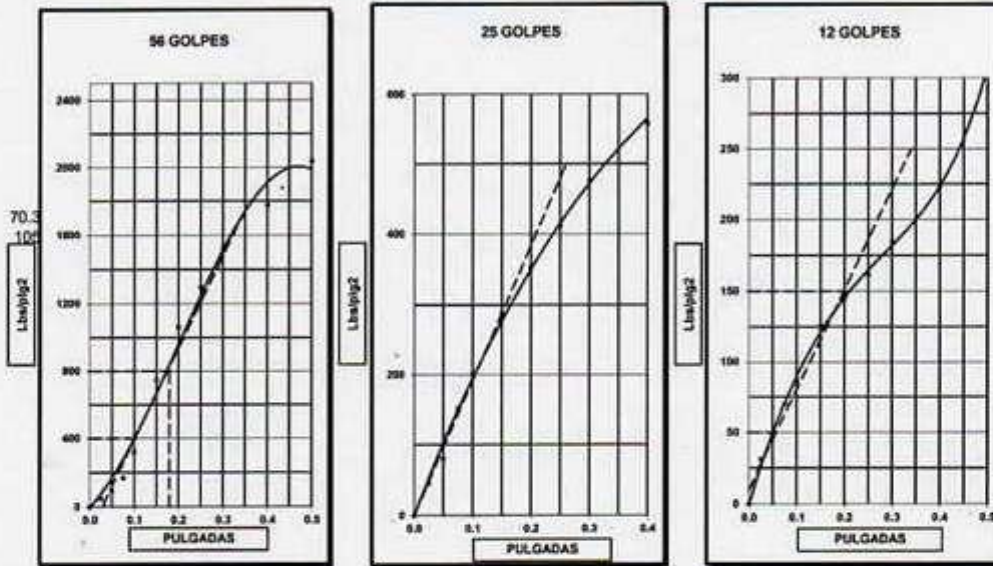
JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
(ALTURA DEL PUENTE CARRION)
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156
CEL 971337776, RPM #971337776



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|---------------------|
| OBRA : | "VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN" | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-3, M-3, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8860733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 20% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALCATA : | C-3 |
| PROGRESIVA : | M-3, AVENIDA LOS HEROES, 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" = 36.85 % |
| CBR AL 95% | 0.1" = 36.35 % |
| CBR AL 100% | 0.2" = 52.10 % |
| CBR AL 95% | 0.2" = 48.20 % |

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

| DATOS DEL PROCTOR | |
|-----------------------|----------------|
| DENSIDAD SECA al 100% | = 2.22 gr./cc. |
| DENSIDAD SECA al 95% | = 2.11 gr./cc. |
| OPTIMO DE HUMEDAD | = 10.3 % |



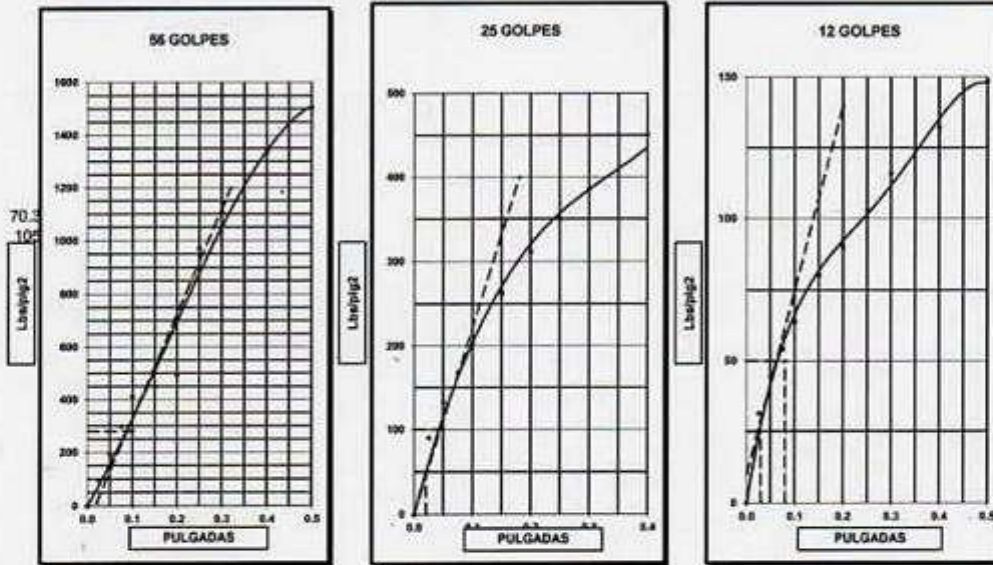
GEOLUMAS SAC.
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
ASESOR TECNICO CP 145476
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA



| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------|---------------------|
| OBRA : | " VALORACION EN LA IMPLEMENTACION DEL XPS EN EL SUELO A NIVEL SUBRASANTE EN LA AMPLIACION AVENIDA LOS HEROES A 5 CUADRAS CHUPACA - JUNIN " | FECHA : | SEPTIEMBRE DEL 2022 |
| SOLICITADO : | | EFECTUADO : | EPD |
| UBICACION : | C-3, M-4, AVENIDA LOS HEROES, COORD N 8660733, E 478548, TERRENO NATURAL+ 30% POLIESTIRENO EXTRUIDO | CALICATA : | C-3 |
| PROGRESIVA : | M-4, AVENIDA LOS HEROES, 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" | = 30.08 % |
| CBR AL 100% | 0.2" | = 29.95 % |
| CBR AL 95% | 0.2" | = 34.15 % |

| 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

PRESUPUESTO

Tabla 25: Presupuesto con material de préstamo. Fuente de elaboración propia de la investigación

| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|--|--|-------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| 01 | Capa de subrasante | | | | |
| 01.01 | material granular para mejoramiento (puesto en obra) | M2 | 1,800.00 | 31.92 | 57,456.00 |
| 01.02 | Conformación de capa de subrasante | M2 | 1,800.00 | 6.89 | 12,402.00 |
| | Costo Directo | | | | <u>69,858.00</u> |
| SON: SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON 00/100 NUEVOS SOLES | | | | | |

Tabla 26: Presupuesto con la aplicación de XPS. Fuente de elaboración propia de la investigación

| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|---|--|-------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| 01 | Capa de afirmado | | | | |
| 01.01 | material granular para mejoramiento (puesto en obra) | M2 | 1,800.00 | 25.57 | 46,026.00 |
| 01.02 | Conformación de capa de afirmado | M2 | 1,800.00 | 6.89 | 12,402.00 |
| | Costo Directo | | | | <u>58,428.00</u> |
| SON: CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO CON 00/100 NUEVOS SOLES | | | | | |



ZONIFICACIÓN
SECTORIZACIÓN ---

DEPARTAMENTO : JUNIN
 PROVINCIA : CHUPACA
 DISTRITO : CHUPACA
 URBANIZACIÓN :
 NOMBRE DE LA VÍA : AV. LOS HÉROES
 N° DE LOTE / MANZANA : —

PROYECTO:
 PROPIETARIO:

FECHA:
 TOTAL: NOV. 2022
 USUA: INDICADA
 ÁREA:
01
 PLANO:
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

| CUADRO NORMATIVO | | | CUADRO DE ÁREAS (m ²) | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|----------|--------------------------------------|------------------|------------|------|-----------|---------|-------|
| PARAMETROS | NORMATIVO | PROYECTO | PISOS | ÁREAS DECLARADAS | | | | | |
| | | | | EXISTENTE | DEMOLICIÓN | NUVA | AMP. RES. | PARCIAL | TOTAL |
| USOS | | | PRIMER PISO | | | | | | |
| DENSIDAD NETA (Habit/m ²) | | | SEGUNDO PISO | | | | | | |
| ALTURA DE EDIFICACION | | | TERCER PISO | | | | | | |
| ÁREA LIBRE % | | | AZOTEA | | | | | | |
| COLF. DE EDIFICACION | | | | | | | | | |
| RETRO FRONTAL (m.) | | | | | | | | | |
| ESTACIONAMIENTO / VEHICULO | | | | | | | | | |
| ALÍNEAMIENTO / ACERVA | | | ÁREA DEL TERRENO SEGUN LEVANTAMIENTO | | | | | | |
| | | | ÁREA COCUPADA | | | | | | |

ANEXO F – PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen N° 01: en la imagen se visualiza el trabajo de base de veredas.



Imagen N° 02: en la imagen se visualiza el trabajo de encofrado y colocado de concreto en veredas.



Imagen N° 03: en la imagen se visualiza el trabajo de encofrado y colocado de concreto del pavimento rígido.



Imagen N° 04: en la imagen se visualiza el colocado de concreto del pavimento rígido.



Imagen N° 05: en la imagen se visualiza la base de pavimento y colocado de concreto vereda.



Imagen N° 06: en la imagen se visualiza los trabajos previos a la pavimentación de la Av. Los Héroes, el cual es el cambio de tubería por diversos motivos.



Imagen N° 06: en la imagen se visualiza los trabajos previos a la pavimentación de la Av. Los Héroes, el cual es el cambio de tubería por diversos motivos.