



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE  
COMPACTADO ADICIONANDO PLÁSTICO PET,  
PVC Y HDPE AL 5% 10% Y 15% CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

**Autores:**

Yeferson Ronald Linares de la Cruz  
Miguel Stalin Mendoza Salazar

**Asesor:**

Mg. Lic. Erlyn Giordany Salazar Huaman  
<https://orcid.org//0000-0001-7619-7995>

Cajamarca - Perú

2023

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Katia Carrión Rabanal</b>	<b>46269439</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Tulio Guillén Sheen</b>	<b>26676774</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Jane Álvarez Llanos</b>	<b>26704582</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### ANTIPLAGIO

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unasam.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.uss.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.uandina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.repositorio.usac.edu.gt</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Gutiérrez Salgado Juan Jaime. "[Tapia] estabilización microbiológica una forma de autoconstrucción", TESIUNAM, 2016</b> Publicación	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Autónoma de Ciudad Juárez</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC</b>	<b>1%</b>

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este presente estudio de investigación a nuestros padres, por habernos dado la oportunidad, la confianza y el apoyo para desarrollarnos hacia el ámbito profesional, que gracias a ellos se pudo concluir y realizar nuestro sueño de ser ingenieros profesionales de tal manera para poder ayudar a fomentar el mejor estado de vivencia social en nuestro país con ética profesional y moral.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos en primer lugar a Dios, por habernos brindado la vida, la salud y la voluntad para poder realizar dicha investigación, de igual manera a nuestros padres y docentes que gracias a ellos que también fueron la parte fundamental gracias a los consejos y palabras de motivación que recibimos de ellos por la experiencia que les enseñó la vida.

## Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
<b>DEDICATORIA</b>	<b>4</b>
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
<b>1.1. Realidad problemática</b>	<b>11</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b>	<b>19</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>19</b>
<b>1.4. Objetivos específicos</b>	<b>19</b>
<b>1.5. Hipótesis</b>	<b>20</b>
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	21
CAPÍTULO III: RESULTADOS	50
<b>1.1. Resultados de los ensayos para la clasificación del suelo de la Victoria</b>	<b>50</b>
<b>1.2. Resistencia a la compresión</b>	<b>52</b>
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	63
REFERENCIAS	67
ANEXOS	69

## Índice de tablas

<b>Tabla1</b> Instrumentos y Técnicas para análisis de datos.....	31
<b>Tabla 2</b> .....	50
<b>Tabla 3</b> .....	51
<b>Tabla4</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado sin adición de plástico. ....	52
<b>Tabla5</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 5.0%.....	53
<b>Tabla6</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 10.0%. ....	54
<b>Tabla7</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 15.0%. ....	55
<b>Tabla8</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 5.0%. ....	56
<b>Tabla 9</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 10.0%.....	57
<b>Tabla10</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 15.0%.....	58
<b>Tabla11</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 5.0%.....	59
<b>Tabla12</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 10.0%. ....	60
<b>Tabla13</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 15.0%. ....	61
<b>Tabla14</b> Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado patrón y con adición de plástico PET, PVC y HDPE.....	62

## Índice de gráficas

<b>Gráfico 1</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado Patrón. ....	52
<b>Gráfico 2.</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 5.0%. ...	53
<b>Gráfico 3</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 10.0%. 54	
<b>Gráfico 4</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 15.0%. ...	55
<b>Gráfico 5</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 5.0%. ...	56
<b>Gráfico 6</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 10.0%...	57
<b>Gráfico 7</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 15.0%...	58
<b>Gráfico 8</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 5.0%. .	59
<b>Gráfico 9</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 10.0%.	60
<b>Gráfico 10</b> Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 15.0%. .....	61
<b>Gráfico 11</b> Resumen de los ensayos realizados de resistencia a la compresión. ....	62

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Cantidad de adobes compactados. ....	22
<b>Figura 2</b> Flujo grama .....	22
<b>Figura 3</b> Cantera de extracción de tierra. ....	23
<b>Figura 4</b> Ubicación satelital de cantera .....	24
<b>Figura5</b> Material trasladado a laboratorio.....	25
<b>Figura6</b> Adobe tradicional.....	26
<b>Figura7</b> Adobe compactado.....	27
<b>Figura8</b> Sistema unificado de clasificación de suelos SUCS.....	29
<b>Figura9</b> Protocolo de laboratorio UPN.....	30
<b>Figura10</b> Limite liquido en laboratorio .....	37
<b>Figura11</b> Limite plástico .....	39
<b>Figura12</b> Proctor modificado .....	42
<b>Figura13</b> Reciclaje de plástico PET.....	44
<b>Figura14</b> Plástico PET triturado con tamaño de 1/8 de pulgada .....	45
<b>Figura15</b> Reciclaje de plástico HDPE.....	46
<b>Figura16</b> Plástico HDPE triturado de 1/8 de pulgada.....	46
<b>Figura17</b> Reciclaje de plástico PVC .....	47
<b>Figura18</b> PVC Triturado con una medida de 1/8 de pulgada.....	48

## RESUMEN

En el presente estudio de investigación se tiene como objetivo principal determinar la resistencia a compresión del adobe compactado adicionando plásticos triturados, tereftalato de polietileno (PET), policloruro de vinilo (PVC) y polietileno de alta densidad (HDPE), en porcentajes de 5%, 10% y 15% a cada uno. El primer paso a desarrollar fue realizar los estudios de mecánica de suelos para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo como material principal; los análisis y ensayos que se realizaron fueron, contenido de humedad, análisis granulométrico por lavado, límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico) , Proctor modificado, para poder fabricar los adobes compactados sin ningún inconveniente; utilizando la maquina prensadora CINVA RAM, se obtuvo un total de 60 adobes conforme a lo estipulado en la NTP E080. Los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado al adicionarle plástico PET, PVC y HDPE al 5.0%, 10.0% y 15.0% fueron de 24.04 kg/cm<sup>2</sup>, 28.20 kg/cm<sup>2</sup> y 20.60 kg/cm<sup>2</sup> con adición de plástico PET; 31.17 kg/cm<sup>2</sup>, 26.05 kg/cm<sup>2</sup> y 25.89 kg/cm<sup>2</sup> con adición de plástico PVC y 24.27 kg/cm<sup>2</sup>, 22.50 kg/cm<sup>2</sup> y 19.88 kg/cm<sup>2</sup> con adición de plástico HDPE; De acuerdo a los resultados hallados, se concluye que la hipótesis planteada no cumple ya que los resultados obtenidos disminuyen más de un 20.0% con respecto al adobe patrón cuyo resultado de resistencia a la compresión fue de 41.84 kg/cm<sup>2</sup>.

**PALABRAS CLAVES:** Adobe compactado, tereftalato de polietileno, polietileno de alta densidad, policloruro de vinilo, resistencia compresión.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Los pobladores de las zonas rurales, mayormente construyen ellos mismos sus viviendas con materiales in situ por su bajo costo y su cómodo proceso constructivo, dándoles forma para su fácil manejo y utilización en base a suelos mezclados con agua y un cierto porcentaje de fibras vegetales (adobe), pero la cuestión es en los lugares propensos al constante movimiento sísmico que se presentan a lo largo del tiempo, donde las construcciones colapsan y uno de los factores más importantes es por su forma constructiva que presentan, puesto que estos no se rigen siguiendo alguna normatividad vigente, por lo cual este proceso constructivo y material utilizado no garantiza una buena durabilidad ni la resistencia de dicho producto.

En Cajamarca, el adobe viene a ser uno de los materiales más utilizados ya que el INEI mediante el Censo Nacional de Población y Vivienda (2017), indica que este material ha sido uno de los más utilizado para la construcción de viviendas. Según el material predominante en las paredes exteriores de vivienda, 2017, el 71,84 % (264,310 viviendas), son de adobe o tapia.

Teniendo en cuenta los datos ofrecidos por el INEI, se puede observar que Cajamarca tiene un elevado porcentaje de construcciones realizadas con adobe o tapia, por lo que resulta necesario implementar nuevos procedimientos para la realización de construcciones de viviendas en estos sectores que son mayormente rurales, con la seguridad de producir un bloque de tierra compactado (adobe) de mejores características. Dicho material de construcción tiene la ventaja de ser ecológico y de fácil disponibilidad; pero es vulnerable a

sismos, causando daños en las edificaciones como el colapso parcial o total de la vivienda, además de causar considerables pérdidas económicas y pérdidas de vidas, aparte que Cajamarca según la norma E-0.30 de diseño sismorresistente se encuentra en una zona de alta sismicidad ( $Z=3$ ).

La investigación elaborada, busca brindar conocimientos sobre la resistencia a compresión del adobe compactado agregándole residuos de Polietileno Tereftalato (PET), Policloruro de Vinilo (PVC) y Polietileno de Alta Densidad (HDPE).

En la investigación de Vasquez, Botero & Carvajal (2015), denominada "Fabricación de bloques de tierra comprimida con adición de residuos de construcción y demolición como reemplazo del agregado pétreo convencional" plantean una alternativa que contribuye al cierre del ciclo de los materiales, haciendo un intento por pasar de la secuencia lineal descrita al ciclo continuo Reciclaje-Fabricación-Uso-Reciclaje, teniendo por objetivo la fabricación de bloques de tierra comprimida, que cumplan con las especificaciones normativas vigentes para su utilización como material de construcción en el contexto colombiano, a partir de la utilización de tierra considerada como residuo, es decir, producto de actividades de excavación y/o preparación de terreno de una obra de construcción, con adición de residuos de construcción y demolición (RCD) como reemplazo total del agregado convencionalmente utilizado (arena). Obteniendo como resultados que, de las diferentes dosificaciones estudiadas, el bloque con adición de RCD a un 70% presentan un mejor comportamiento que los bloques convencionales.

López (2018), en su investigación "Desarrollo de un nuevo bloque de tierra mejorado, con la incorporación de aditivos de compuestos orgánicos." busca mejorar las resistencias del bloque de tierra con el añadido de un gel de origen vegetal (VOG). Se trata

de un trabajo experimental desarrollado en el laboratorio de materiales de la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona. En una primera etapa se procede a la caracterización de los dos materiales utilizados, el GOV y la tierra. Posteriormente se diseñó la campaña de ensayos, para todos los ensayos se utiliza una muestra como blanco referente compuesto con agua y tierra, que es el indicativo para ver las mejoras al utilizar el GOV. Concluyó que el GOV mejora la resistencia de la tierra, llegando en la muestra 2 una mejora de 134% a compresión y a flexión media de 3,88 N/mm<sup>2</sup> esto significa una mejora de 300% a flexión respecto a los bloques de tierra comprimido convencionales.

Arenas (2012), en su investigación "Adobes comprimidos utilizando suelo – materiales reciclables, una alternativa ecológica", tuvo por objetivo fabricar un adobe artesanal (no estructural) cuya principal materia prima es el suelo in situ, que represente un elemento resistente, durable y económico, usando como aditivos materiales reciclables tales como: cartón, vidrio, aserrín, plástico. Llegando a la conclusión de que el suelo 4, es clasificado como un limo de alta plasticidad (MH), con un Índice de Plasticidad de 0.07 y un Límite Líquido de 58.0%, dando valores de resistencia media a la compresión de 728.2 N/cm<sup>2</sup>, valor por encima del exigido por la norma para la mampostería estructural, siendo apto para la construcción de viviendas.

En antecedentes locales tenemos investigaciones de adobe realizados por Reyna (2019), en su tesis "Influencia de la ceniza y cemento en el adobe para muro de mampostería sobre la compresión y durabilidad, Trujillo 2018" determinó la influencia del suelo, ceniza y cemento en un adobe para muro de mampostería sobre la compresión y durabilidad; con el objetivo de poder brindar un adobe estabilizado como material constructivo. Obteniendo como mejor resultado la dosificación de suelo con sustitución de 20% de ceniza del peso total y la adición de 9% de cemento, obteniendo una resistencia a

compresión de 11 kg/cm<sup>2</sup>, un valor aprobado por la norma E.080 donde establece que la resistencia a compresión del adobe debe superar los 10kg/cm<sup>2</sup>.

Márquez (2018), en su proyecto de investigación "Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chincha 2018", tuvo como finalidad establecer la relación entre la estabilización del adobe con respecto al porcentaje de adición de viruta de Eucalipto, en el distrito de Chincha Alta ubicado en el departamento de Ica. Los porcentajes de viruta añadidos en la elaboración del adobe fueron de 1.5%, 3.0% y 4.5% con respecto al peso seco de la muestra del suelo; obteniendo como resultados un incremento de la resistencia a compresión con los valores de 67%, 46% y 94% %, respecto al adobe patrón de 26.05 Kg/cm<sup>2</sup>, en cuanto a la resistencia a flexión, este disminuye un 24% y 43% y aumenta proporcionalmente con respecto a la cantidad añadida de viruta, por otra parte, los resultados de absorción del adobe estabilizado se muestran constantes con porcentajes de 20.78%, 20.92% y 22.62%. Por lo que se recomienda la adición de viruta como estabilizador.

Alayo (2017), en su tesis "Resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con adición de fibras de yute, Cajamarca 2017", realizó un estudio de la resistencia a flexión y compresión del adobe compactado al incorporar fibras de yute, en diferentes porcentajes (0.1%, 0.5% y 1.0%) con respecto al adobe patrón, teniendo como objetivo determinar y comparar la resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con adición de fibras de yute y sin fibras de yute, obteniendo como resultado que la resistencia a la compresión axial del adobe compactado viene aumentando con la incorporación de fibras de yute de 0.10%, 0.50%; en un 10.81% y 27.15% respectivamente, con respecto al adobe patrón; pero disminuye en la última incorporación de 1% de fibra de yute, resultando solo un aumento de 10.55%. En cambio, los resultados

obtenidos en flexión aumentan según se le incorpora fibras de yute en 0.10%, 0.50% y 1%, resultando 18.71%, 61.89% y 92.10% respectivamente.

Bolaños (2016), en su tesis "Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna.", elaboró un estudio con respecto a la resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna; realizó los estudios de suelos respectivos y ver si cumple con los requisitos que exige la N.T.P E.080, Los resultados obtenidos del ensayo a compresión, en mitades, indicaron que todos los adobes superan la resistencia mínima establecida en la norma técnica de edificaciones E.080, los resultados de la muestra patrón y con goma de tuna de 5%, 10% y 15% presentan valores de 19.19 kg/cm<sup>2</sup>, 21.90 kg/cm<sup>2</sup>, 25.27 kg/cm<sup>2</sup> y 27.56 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el adobe con mejor resistencia a la compresión el de 15% con goma de tuna. Para el ensayo a flexión y absorción la norma técnica de edificaciones E.080, no especifica parámetros, para ello se realizó teniendo en cuenta la norma ASTM-C67, donde se obtuvieron resultados para la muestra patrón de 4.77 kg/cm<sup>2</sup> y para los porcentajes de 5%, 10% y 15% presentaron valores de 6.47kg/cm<sup>2</sup>, 6.81 kg/cm<sup>2</sup> y 6.11 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, siendo el adobe con mejor resistencia a la flexión el de 10% con goma de tuna. El ensayo de absorción de las muestras patrón y la muestra de 15% de goma de tuna no se resistieron la prueba, en cambio con los porcentajes de 5% y 10% se obtuvo una absorción de 12.68% y 14.62%.

Según la Norma E-80, el adobe se define como un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos. El bloque de adobe terminado debe estar libre de materias extrañas, grietas u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad (E.080, 2017)

Adobe tradicional: como una unidad de tierra cruda, está mezclada con paja y agua. Dicha mezcla es puesta en moldes de madera y se dejan secar al sol hasta que se puede retirar del molde y se expone nuevamente al sol para terminar el proceso de secado de dicha pieza (Alday Jaime, 2014).

Adobe Estabilizado: Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad (E.080, 2017).

Adobe Compactado: Es una pieza para fábrica de albañilería regularmente en forma de prisma de 6 caras rectangular, obtenida por compresión estática o dinámica de tierra húmeda, sucesivo de un desmolde inmediato, y que puede comprender estabilizantes o aditivos para conseguir o desarrollar las características particulares de los productos del adobe compactado. (Fabián Díaz, 2019)

Componentes Orgánicos del suelo: Un suelo extraído de una profundidad menor a 40 cm contiene por lo general materia orgánica y humus (producto de la descomposición de plantas) el mismo está constituido fundamentalmente por partículas coloidales y es ácido ( $\text{pH} < 6$ ). La tierra como material de construcción debería estar libre de materia orgánica y humus. En algunas condiciones fibras vegetales como paja pueden añadirse asegurándose de que estén secas, evitando así los riesgos por su descomposición. (Minke, 2005, pág. 24)

Porosidad del suelo: El grado de porosidad se define por el volumen de todos los poros del barro. Más importante que el volumen de los poros son las dimensiones de los mismos. Mientras mayor la porosidad mayor la difusión de vapor y mayor la resistencia a las heladas. (Minke, 2005, pág. 24)

**Compactibilidad:** La compactibilidad es la capacidad de la tierra para ser compactada mediante presión estática o compactación dinámica reduciendo así su volumen. Para obtener la compactación máxima el suelo debe tener un contenido específico de agua lo que se denomina "contenido óptimo de agua" lo que permite llevar a las partículas a un estado más denso. Esto se mide con el ensayo del Proctor. (Minke, 2005, pág. 25)

**Resistencia a la Compresión:** La resistencia a la compresión de elementos de construcción secos hecho de tierra, como por ejemplo bloques de arcilla y esta compactada difiere generalmente de 5 a 50 kg/cm<sup>2</sup>. Este depende no solo de la cantidad y tipo de arcilla sino también de la distribución granulométrica del limo, arena y agregados mayores, así como del método de preparación y compactación. (Minke, 2005, pág. 40) Teniendo en cuenta que la resistencia a la compresión mínima de una unidad es de 10.2 kg/cm<sup>2</sup>. (E.080, 2017)

**Arcilla:** Único componente activo e indispensable del suelo. En contacto con el agua permite su amasado, se comporta plásticamente y puede cohesionar el resto de partículas inertes del suelo formando el barro, que al secarse adquiere una resistencia seca que lo convierte en material constructivo. Tiene partículas menores a dos micras (0.002 mm). (MVCS, 2017)

**Prueba de Laboratorio:** Ensayo de laboratorio que permite conocer las características mecánicas de la tierra, para diseñar y tomar decisiones de ingeniería. (MVCS, 2017)

**Polietileno Tereftalato (PET):** El plástico PET, o polietileno tereftalato-poliéster, es un polímero plástico que se genera a partir de la policondensación de ácido tereftalático y

el etilenglicol; pertenece a la familia de los termoplásticos, porque se puede derretir mientras se calienta y como también se endurece mientras se enfría. Por el cual a partir de su composición química forma parte de los productos sintéticos conocidos como poliésteres.

Presentando por sus propiedades la transparencia y la resistencia al deterioro, impacto y a los productos químicos, como las propiedades mecánicas, a la rotura y al fuego (Arteplástica, 2017)

Policloruro de Vinilo (PVC): El Policloruro de Vinilo, pertenece a la familia de los termoplásticos, es un material económico y versátil que se utiliza en una variedad de aplicaciones, como edificación y construcción, cuidado de la salud, electrónica, automóviles y otros sectores, en productos que van desde tuberías y revestimientos, bolsas de sangre y

tubos hasta alambres y aislamiento de cables, componentes del sistema del parabrisas y más. Cerca de tres cuartas partes de todo el material vinilo producido se usa en aplicaciones de edificación y construcción duradera. Los estudios del ciclo de vida indican que el PVC o vinilo es eficaz en la protección del medio ambiente, en términos de bajas emisiones de gases de efecto invernadero y la conservación de recursos y energía, debido a que es fuerte y resistente a la humedad y la abrasión, el vinilo es ideal para revestimientos, ventanas, techos, vallas, cubiertas, revestimientos de paredes y pisos. (SINTAC, 2022)

Polietileno de Alta Densidad (HDPE): El polietileno a alta densidad (HDPE del inglés high density polyethylene) es un polímero termoplástico fabricado a partir del petróleo. Al ser uno de los materiales plásticos más versátiles, el HDPE se utiliza en una gran variedad de aplicaciones, como botellas de plástico, jarras de leche, botellas de

champú, botellas de lejía, tablas de cortar y tuberías. Conocido por su extraordinaria resistencia a la tracción y su gran relación resistencia/densidad, el plástico HDPE tiene una gran resistencia al impacto y un punto de fusión. (SINTAC, 2022)

**Aislante Térmico:** Los materiales aislantes se pueden definir como aquellos que presentan una elevada resistencia al paso del calor, reduciendo la transferencia de este calor a su cara opuesta, por lo tanto, podemos decir que protegen del frío y del calor. Por otro lado, se sabe que el aislante térmico contribuye a la eficiencia energética, que consiste en disminuir el consumo energético sin disminuir el confort. (Palomo Cano, 2017)

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la resistencia a compresión del adobe compactado que se genera al adicionarle plástico Tereftalato de Polietileno (PET), Policloruro de vinilo (PVC) y Polietileno de alta densidad (HDPE) triturado, al 5%, 10% y 15%?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la resistencia a la compresión del adobe compactado adicionándole 5%, 10% y 15% de plástico tereftalato de polietileno (PET), policloruro de vinilo (PVC) y polietileno de alta densidad (HDPE).

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Clasificar el tipo de suelo para la elaboración y saber si es apto para ser utilizado como material en la elaboración de adobe compactado mediante ensayos de laboratorio.

Elaborar adobes compactados con suelo sin adición de plástico PET, PVC y HDPE (adobe patrón) y adobes compactados adicionando 5.0%, 10.0% y 15.0% de plástico PET, PVC y HDPE respectivamente.

Determinar si con la adición de plástico, PVC y HDPE al 5.0%, 10.0% y 15.0% respectivamente cumplen con la resistencia a compresión mínima indicada en la Norma E.080.

#### **1.4. Hipótesis**

La resistencia a la compresión aumenta al incorporar plástico PET, HDP y PVC hasta en un 10.0% en cada uno, en consideración al adobe patrón sin ninguna adición de plástico.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

El presente estudio contiene una investigación experimental cuantitativa, donde se realizan ensayos de medición de resistencia mecánica de bloques de tierra compactada con adición de 3 tipos de plástico (PET, PVC y HDPE), los cuales se llevaron a cabo en laboratorio por lo cual todo el desarrollo es de manera práctica, así mismo la recolección de datos se tomo en los protocolos de laboratorio.

El tipo de investigación es elemental, por lo que se ha determinado las cantidades de adición de plástico y verificar sus efectos de variación a la resistencia en los adobes compactados.

Los resultados obtenidos se llevaron a cabo en enfoque cuantitativo donde la recolección de datos se procesó en el software Excel y se realizó las comparaciones identificando y justificando si la resistencia a la compresión varía de acuerdo con la adición de porcentajes de plástico con respecto al adobe patrón.

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

#### 2.2.1. Población.

Para la población al igual que la muestra de dicho estudio es de manera intencionada por lo que se elaboraron un total de 60 adobes compactados, 6 adobes compactados para la muestra patrón como indica la norma técnica peruana de adobe E-080; también se elaboró 6 muestras de abobe compactado para cada tipo de plástico (PET, PVC, HDPE), de igual manera para la adición en porcentajes de 5%,10% y 15% y teniendo un total de 60 bloques de tierra compactada y con secado correspondiente de 28 días, como indica la norma antes

mencionada en trabajos con tierra, dichos adobes fueron fabricados por la prensa CINVA-RAM.

**Figura 1**

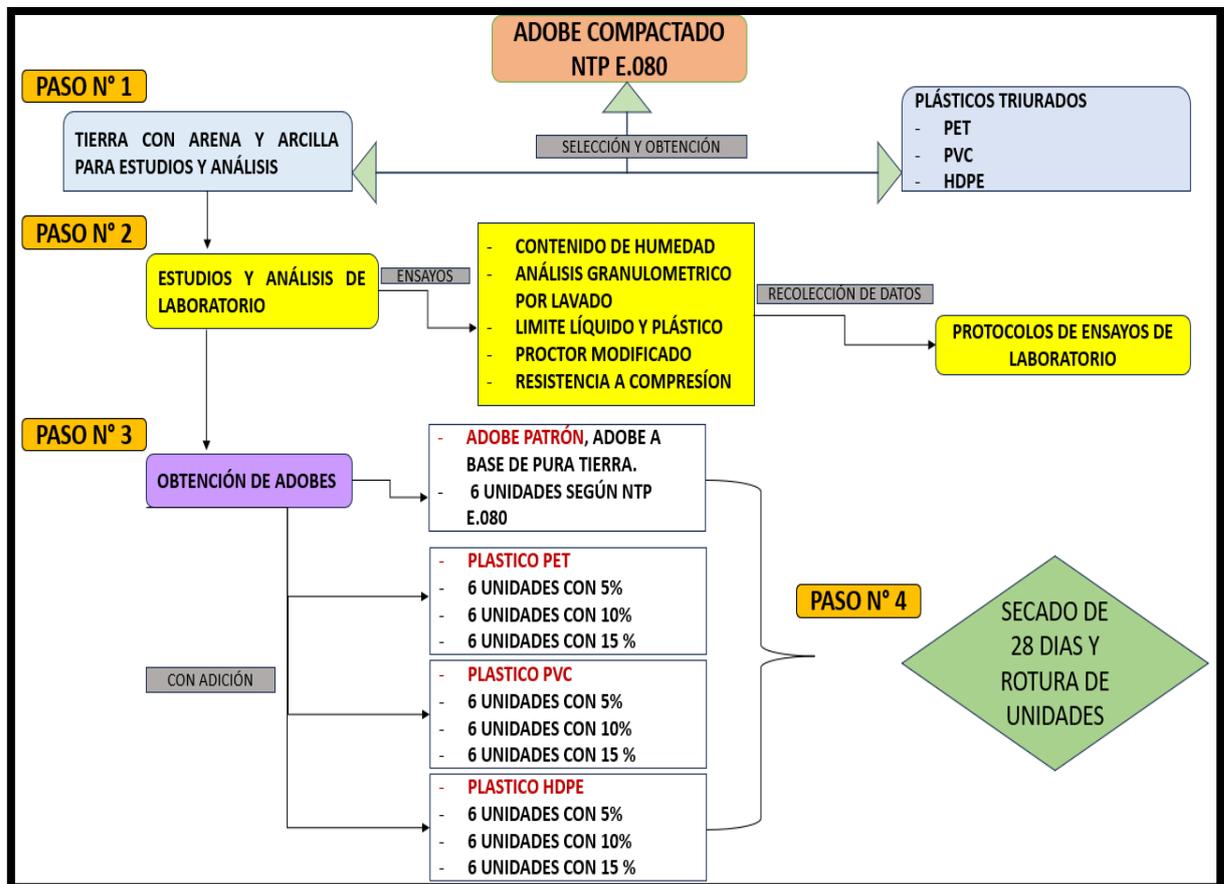
*Cantidad de adobes compactados.*

ENSAYO	PATRÓN	PLÁSTICO PET			PLÁSTICO HDPE			PLÁSTICO PVC		
		5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
COMPRESIÓN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
PARCIAL	6	18			18			18		
TOTAL	60 ADOBES COMPACTADOS									

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2**

*Flujograma*



**Nota:** En la presente imagen se describe todos los pasos que se ah seguido para la realización de esta investigación.

### **2.2.2. Materiales, instrumentos y métodos.**

#### **2.2.2.1. Extracción de materiales**

La tierra como material principal para la elaboración de los bloques de abobe fue extraída desde la cantera ubicada en el Caserío La Victoria, Cajamarca, dicha extracción fue hecha mano por los tesistas y paso el tamizaje por la malla N°4, para luego ser llevada al laboratorio de la universidad donde se analizarían sus propiedades y así poder fabricar los adobes para los ensayos correspondientes de dicha tesis.

#### **Figura 3**

*Cantera de extracción de tierra.*



Fuente: Elaboración propia

Para tener mayor exactitud de la cantera para estudios posteriores indicamos lugar y coordenadas exactas para su acceso y ubicación rápida.

#### Figura 4

*Ubicación satelital de cantera*



Fuente: Google Earth 2023

Caserío : La victoria

Distrito : Llacanora

Provincia : Cajamarca

Región : Cajamarca

#### **Coordenadas:**

Este : 781190.89

Norte : 9203229.54

Altitud : 22013.45 msnm

## Figura5

*Material trasladado a laboratorio*



Fuente: Elaboración propia

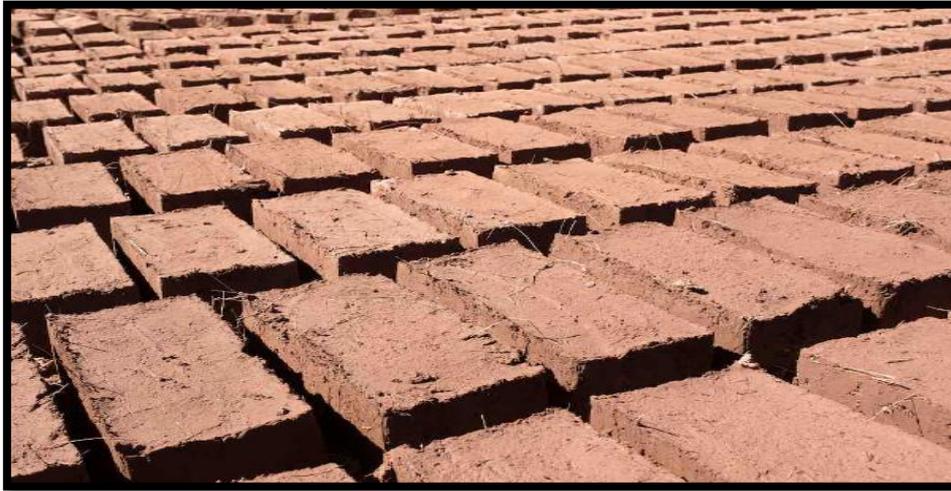
### **2.2.2.2. El adobe tradicional**

Según la norma técnica peruana (E.080, 2017) los adobes son “Unidades de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad.

Los adobes son adobes de barro secados al sol moldeados en molde con baja compactación. Los factores que influyen en la vulnerabilidad de los edificios de tierra son (1) un diseño sin ingeniería, (2) geometría y conexiones, (3) bajas propiedades mecánicas del adobe y (4) gran masa que induce altas fuerzas de inercia. Sin embargo, el mantenimiento también es clave para asegurar la durabilidad de estos edificios en el tiempo. Debido al bajo costo y la disponibilidad local del material, el adobe sigue siendo uno de los materiales de construcción más utilizados en el mundo. (Greco & Paulo, 21)

**Figura6**

*Adobe tradicional*



Fuente: Elaboración propia.

### **2.2.2.3. El adobe compactado**

El adobe compactado es el nuevo proceso de fabricación para construcciones con tierra, su fabricación se basa de una máquina que sirve como prensa (CIMBA-RAM), que de acuerdo con el tipo de tierra y a la cantidad de agua exacta puede salir resultado un adobe bien definido en su volumen y con una dureza optima a simple vista.

El adobe compactado surge como una alternativa para retomar el uso del suelo como material de construcción, debido a que presenta mejores características mecánicas, al mejorar el proceso de fabricación y propiedades estructurales proporcionadas por el proceso de compactación (Khedari, 2005).

**Figura7**

*Adobe compactado*



Fuente: Elaboración propia.

### **2.2.2.3. El suelo**

La palabra suelo representa todo tipo de material terroso, desde un relleno de desperdicio, hasta areniscas parcialmente cementadas o lutitas suaves. Quedan excluidas de la definición las rocas sanas, ígneas o metamórficas y los depósitos sedimentarios altamente cementados, que no se ablanden o desintegran rápidamente por acción de la intemperie. El agua contenida juega un papel tan fundamental en el comportamiento mecánico del suelo, que debe considerarse como parte integral del mismo. (Juarez Badilo & Rico Rodriguez, 2005)

La formación del suelo es debido a descomposición de la roca madre, por acción de los microorganismos del suelo, el clima, el tiempo la topografía y la vegetación. Por lo tanto: El suelo tiene propiedades físicas, químicas y biológicas.

Las propiedades físicas están formadas por partículas minerales, materia orgánica, aire y agua. Los minerales ocupan el 50% del volumen total de la capa arable. La cantidad de arena, limo y arcilla determinan la textura, la forma como se acomodan o agrupan se denomina estructura y el volumen de suelo disponible para el enraizamiento, se llama profundidad efectiva del suelo.

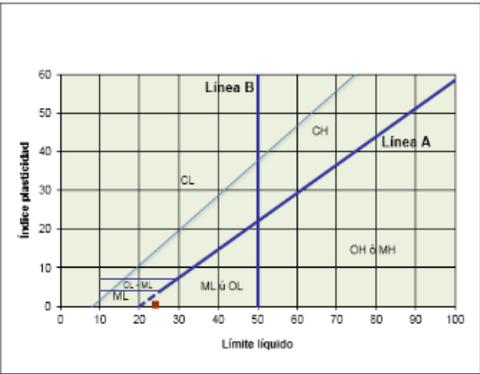
Y las propiedades biológicas a presencia de partículas de arena, limo y arcilla, así como la materia orgánica y su interacción química de éstas, permiten el intercambio de nutrientes y su absorción por las plantas. (Miranda, 2003)

### **2.2.3 Instrumentos y métodos.**

Los instrumentos para la recolección de datos que se utilizaron para dicha investigación fueron establecidos por la universidad por lo que para la realizaron de los ensayos y tomas de datos en laboratorio cuenta con protocolos para cada tipo de ensayo que se realiza y en que consta la investigación, una vez obtenido los datos de ensayos por cada muestra se procede al trabajo en gabinete con el objetivo de procesar datos hallados en laboratorio para luego verificar y realizar análisis que permitan obtener los datos por lo que se hace el estudio en dicho caso sería obtener las resistencias del adobe compactada adicionando plástico en diferentes tipos de porcentaje

**Figura8**

*Sistema unificado de clasificación de suelos SUCS*

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
<b>SUELOS DE GRANO GRUESO.</b> Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	<b>GRAVAS</b> Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava arena, pocos finos o sin finos.	Cu=D60/D10>4 Cc=(D30)²/D10xD60 entre 1 y 3  No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4. Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
			GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		
		GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.			
	<b>ARENAS</b> Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cu=D60/D10>6 Cc=(D30)²/D10xD60 entre 1 y 3  Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.	
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4. Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.	
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
		<b>SUELOS DE GRANO FINO.</b> Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	
				CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.	
OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.					
Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH		Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.			
	CH		Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.			
	OH		Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.			
<b>Suelos muy orgánicos</b>		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			

Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5%- >GW, GP, SW, SP. >12%- >GM, GC, SM, SC. 5 al 12%- >casos límite que requieren usar doble símbolo.

Figura9

Protocolo de laboratorio UPN

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA										
PROTOCOLO										
<b>ENSAYO:</b>		COMPATACION PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE PVC 15%								
<b>NORMA:</b>		MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141								
<b>TESIS:</b>		"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."								
<b>CALICATA:</b>		LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>		SUELO EN ESTUDIO					
<b>UBICACION:</b>		LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>		MARRON-NARANJA					
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>		Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.						
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Orlando Aguilar Aliaga						
COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCION	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4034.00		4034.00		4034.00		4034.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5757.00		5830.00		5840.		5850.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1723.00		1796.00		1806.00		1816.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.00		947.00		947.00		947.00	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.82		1.89		1.91		1.92	
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
H	Peso Recipiente	gr	37.22	29.12	34.10	52.70	37.40	27.80	27.47	28.63
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	123.71	74.18	148.80	197.30	136.10	105.30	155.78	130.84
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	116.23	70.31	139.39	180.77	124.32	96.18	138.97	120.69
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	7.48	3.87	9.41	16.53	11.78	9.12	16.81	10.15
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	79.01	41.19	105.29	128.07	86.92	68.38	111.50	92.06
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	9.47	9.40	8.94	12.91	13.55	13.34	15.08	11.03
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	9.43		10.92		13.44		13.05	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.66		1.71		1.68		1.69	
CURVA DE COMPACTACION										
<b>OBSERVACIONES:</b>										
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>			<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>			<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>		<b>ASESOR</b>		
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar			NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz			NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez		NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman		

Fuente: Universidad Privada del Norte.

La técnica que se utilizó para esta investigación es de toma de datos de forma experimental cuantitativa, por lo que todos los ensayos se realizaron en laboratorio para obtener datos y procesarlos para obtener resultados.

**Tabla1**

*Instrumentos y Técnicas para análisis de datos*

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Recolección de datos</b>			<b>Análisis de datos</b>
	<b>Investigación</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	
Resistencia a la compresión	Experimental cuantitativa	Observación	Protocolos Software Excel	Diagrama de barras Comparación con la NTP E-0.80

FUENTE: Elaboración propia

### **2.2.3.1 Ensayos de laboratorio**

#### **A. Contenido de humedad**

El contenido de agua o humedad representa el porcentaje del peso de agua en una determinada masa de suelo con respecto al peso de partículas sólidas. (Mecanica, 2013)

El ensayo de contenido de humedad se refiere en calcular la cantidad de agua que se encuentra en una muestra de suelo, dicho ensayo determina la relación que existe en el peso del agua ( $W_w$ ) contenida en la muestra y el peso de fase sólida y se expresa en porcentajes por lo general de acuerdo con la NTP 339.127.

#### **Material**

Muestra alterada extraída del estrato en estudio.

#### **Equipo**

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura
- Recipiente o Tara.

#### **Procedimiento**

- Identificación del recipiente (A).
- Pesar el recipiente o tara (B).
- Pesar la muestra húmeda en el recipiente o tara (C).
- Secar la muestra en la estufa durante 24 horas a 105°C.
- Pesar la muestra seca en el recipiente o tara (D).
- Determinar el peso del agua (E) = C – B.
- Determinar el peso del suelo seco (F) = D – B
- Determinar el contenido de humedad (G) = (E/F) \* 100

Ecuación 1

*Contenido de Humedad.*

$$W(\%) = \frac{w_w}{w_s} \times 100$$

**Donde:**

W = Contenido de agua o humedad (%).

Ww = Peso de agua presente en la masa de suelos (gr).

Ws = Peso de la muestra seca (gr).

## **B. Granulometría por Lavado**

El principio del método según la norma NTP 339.128,1999 consiste en la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de los suelos. Se efectúa por tamizado, en tanto que la determinación de las partículas menores que 75 µm se realiza mediante un proceso de sedimentación basada en la ley de

Stokes utilizando un densímetro adecuado. Este método permite determinar la composición de tamaño de las partículas del suelo.

### **Material**

Muestra seca aproximadamente 200 gr si es material arcillo limoso y 500 gr si es material granular que contiene finos.

### **Equipo**

- Juego de tamices
- Balanza con aproximación de 01 gr.
- Estufa con control de temperatura
- Taras

### **Procedimiento**

- Secar la muestra
- Pesar la muestra seca (Ws)
- Colocar la muestra en un recipiente, cubrir con agua y dejar durante algunas horas dependiendo del tipo de material.
- Tamizar la muestra por la malla N° 200 mediante chorro de agua.
- La muestra retenida en la malla N° 200 se retira en un recipiente y se deja secar.
- Pasar la muestra seca por el juego de tamices, agitando en forma manual o mediante tamizador.
- Determinar los porcentajes de los pesos retenidos en cada tamiz (%RP)

Ecuación 2

*Porcentaje de Pesos Retenidos*

$$\%RP = \frac{PRP}{W_s} \times 100$$

Determinar los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz %RA, para lo

cual se suma en forma progresiva los % RP, es decir:

$$\%RA1 = \%RP1$$

$$\%RA2 = \%RP1 + \%RP2$$

$$\%RA3 = \%RP1 + \%RP2 + \%RP3, \text{ etc.}$$

- Se determina los porcentajes acumulados que pasan en cada tamiz:

Ecuación 3

*Porcentaje que pasa*

$$\% \text{ que pasa} = 100\% - \%R.A$$

Finalmente se dibuja la curva granulométrica en escala semilogarítmica, en el

eje de abscisas se registra la abertura de las mallas en milímetros y en el eje de

ordenadas se registra los porcentajes acumulados que pasan en las mallas.

### **C. Límites de Atterberg o límite de consistencia.**

Este ensayo fue definido por Albert Atterberg, donde definió seis límites de consistencia de suelos de grano fino: el límite superior de flujo viscoso, el límite líquido, el

límite de pegajosidad, el límite de cohesión, el límite plástico y el límite contracción según la norma técnica peruana. (NTP 339.129,1999)

Los límites de Atterberg fueron introducidos como medidas del comportamiento mecánico del suelo con respecto a los límites de consistencia del contenido de agua por Albert Atterberg. Los límites incluyen el límite de contracción (SL), el límite plástico (PL) y el límite líquido (LL) y definen la transición del suelo de estado sólido a semisólido, el punto en que el suelo comienza a actuar como plástico y la transición de plástico a estado semisólido. un estado líquido, respectivamente. Además, el índice de plasticidad (PI), calculado como la diferencia entre LL y PL, se utiliza como medida de la plasticidad del suelo. Los suelos arcillosos tienden a tener un PI alto mientras que los suelos arenosos no son plásticos (PI = 0). Los límites de Atterberg se utilizan ampliamente en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos para ingeniería, geología y así como en la agricultura. (Mecanica, 2013)

### **Límite Líquido (LL)**

Es el contenido de humedad, expresado en porcentaje para el cual el suelo se halla en el límite entre líquido y plástico. Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad al cual el surco separador de dos mitades de una pasta de suelo se cierra al largo de su fondo en la distancia de 13 mm (1/2 pulgada) cuando se deja caer la copa 25 veces una altura de 1cm a razón de dos caídas por segundo; según la norma NTP 339.129,1999.

#### **Material**

Suelo seco que pasa la malla N° 40

#### **Equipo**

- Malla N° 40

- Copa de casa grande
- Balanza con aproximación de 0.01gr.
- Estufa con control de temperatura
- Espátula
- Probeta de 100 ml.
- Cápsula de porcelana
- Taras identificadas

**Procedimiento:**

- En una cápsula de porcelana mezclar el suelo con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme.
- Colocar una porción de la pasta en la copa de Casagrande, nivelar mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1 cm.
- En el centro hacer una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra queda dividida en dos partes.
- Elevar y caer la copa mediante la manivela a razón de 2 caídas por segundo hasta que las dos mitades de suelo se pongan en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1.27 cm, registrar el número de golpes.
- Mediante la cápsula retirar la porción de suelo que se ha puesto en contacto en la parte inferior de la ranura y colocarlo en una tara para determinar su contenido de humedad.

- Retirar el suelo de la copa de Casagrande y colocar en la capsula de porcelana, agregar agua si el número de golpes del ensayo anterior ha sido alto, o agregar suelo si el número de golpes ha sido bajo. (el número de golpes debe estar comprendido entre 6 y 35)
- Lavar y secar el acanalador
- Ranurador o acanalador
- Repetir el ensayo minimo 2 veces
- Dibujar a curva de fluidez (la recta) en escala semilogarítmica, en el eje de las abscisas se registrará el número de golpes en escala logarítmica, en el eje de ordenadas los contenidos de humedad en escala natural.
- Determinar la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor será el límite líquido del suelo.

### **Figura10**

*Limite liquido en laboratorio*



NOTA: Utilización de la copa de Casagrande

## **Límite Plástico (LP)**

Según la norma NTP 339.129,1999, es el contenido de humedad. Para el cual el suelo se halla entre el límite entre los estados plástico y semisólido.

Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad más bajo al cual el suelo puede ser rolado en hilo de 3,2mm. (1/8 pulgada) sin que se rompan en pedazos.

### **- Material**

- Una porción de la mezcla preparada para el límite líquido
- Equipo - Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa
- Espátula
- Cápsula de porcelana
- Placa de vidrio
- Taras identificadas Procedimiento

A la porción de la mezcla preparada para el límite líquido agregar suelo seco de tal manera que la pasta baje su contenido de humedad.

- Enrollar la muestra con la mano sobre una placa de vidrio hasta obtener cilindros de 3 mm de diámetro y que presenten agrietamientos determinar su contenido de humedad.
- Repetir el ensayo una vez más
- El límite plástico es el promedio de los 2 valores de contenidos de humedad

**Figura11**

*Limite plástico*



NOTA: Realización de los cilindros de tierra

### **Índice de Plasticidad (IP)**

En la norma NTP 339.129,1999; se menciona que es el rango de contenido de humedad sobre el cual un suelo se comporta plásticamente.

Numéricamente es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

Ecuación 4

*Índice de plasticidad*

$$IP = LL - LP$$

**Donde:**

IP: Índice de plasticidad

LL: Límite líquido

LP: Límite plástico

#### **D. Proctor modificado**

El ensayo de Proctor modificado se realizó con material seco, el cual se utilizó el método B del Proctor modificado según la norma NTP 339.141, 1999.

##### **Material:**

- Muestra alterada seca.
- Papel filtro.

##### **Equipo:**

- Equipo Proctor modificado (molde cilíndrico, placa de base y anillo de extensión).
- Pisón Proctor modificado
- Balanza con aproximación de 0.01 gr
- Estufa con control de temperatura
- Probeta de 1000 ml
- Recipiente de 6 kg, de capacidad
- Espátula
- Recipientes identificados

##### **Procedimiento:**

- Obtener la muestra seca para el ensayo, de acuerdo con utilizar (método A, B o C).
- Preparar 4 muestras con una determinada cantidad de agua, de tal manera que el contenido de humedad de cada una de ellas varíe aproximadamente en  $\frac{1}{4}$  % entre ellas.

- Ensamblar el molde cilíndrico con la placa de base y el collar de extensión y el papel filtro.
- Compactar cada muestra en 5 capas y cada capa con 25 o 56 golpes (depende del método A, B o C), al determinar de compactar la última capa, se retira el collar de extensión, se enrasa con la espátula y se determina la densidad húmeda (Dh).
- Determinar el contenido de humedad de cada muestra compactada (W %), utilizando muestras representativas de la parte superior e inferior.
- Determinar las densidades secas de cada muestra compactada (Ds).

Ecuación 5

*Densidad seca*

$$Ds = \frac{Dh}{\left(1 + \frac{W\%}{100}\right)}$$

**Donde:**

Ds: Densidad seca

Dh: Densidad húmeda

W%: Contenido de humedad de la muestra compactada

Ecuación 6

*Densidad Húmeda*

$$Dh = \frac{(Mt - Mmd)}{1000 * V}$$

**Donde:**

Dh: Densidad Húmeda del espécimen compactado (Mg/m3)

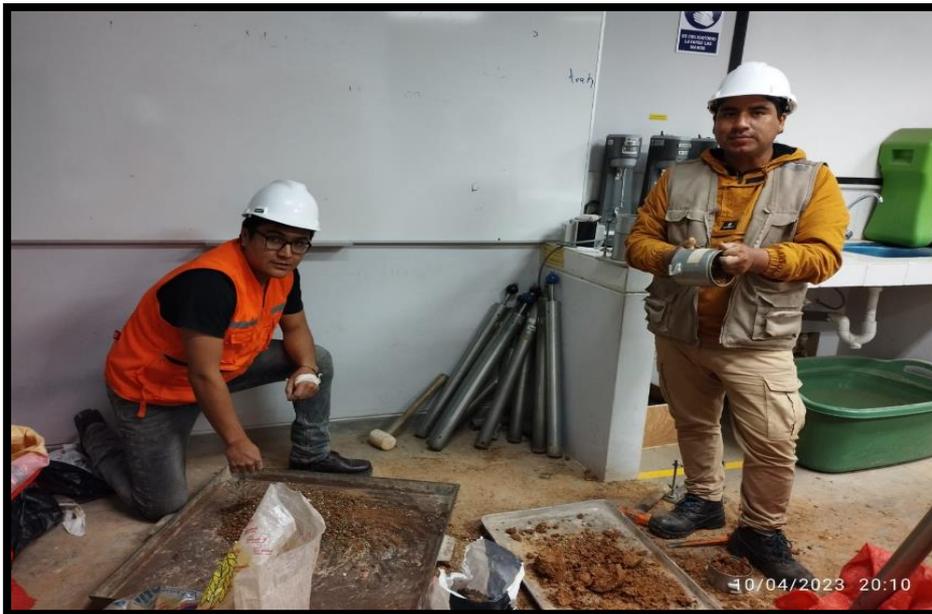
Mt: Masa del espécimen húmedo y molde (kg)

Mmd: Masa del molde de compactación (kg)

V: Volumen del molde de compactación (m<sup>3</sup>)

## Figura12

*Proctor modificado*



NOTA: Realización la compactación con adición de plástico

### **E. Fabricación de adobes**

Para la fabricación de los abobes, solicitamos a la universidad por préstamo a la maquina CIMBA RAM, para llevarla a un lugar designado donde se fabricaran, por lo que en las instalaciones de la universidad no hay espacio adecuado para este proceso.

Una vez establecido el lugar se procedió a la fabricación de los adobes compactados, teniendo en cuenta el porcentaje de agua a utilizar de acuerdo con el peso del

molde y también verificando la adición de plástico (PET, HDPE, PVC), de acuerdo a los porcentajes que se designó para esta investigación.

En son de ayudar al tema de reciclaje de plásticos para mejor el medio ambiente de nuestra sociedad, los plásticos fueron triturados en una maquina industrial, la cual contenía una malla acerada de selección lo cual permitía obtener material triturado de 1/8" de medida, lo cual lo fue la malla más óptima para obtener el material y así se pueda combinar con la tierra y fabricar adobes compactados con adición de plástico de tal manera pueda llegar a obtener una resistencia a la compresión igual o mejor como manifiesta la NTP E080.

Los plásticos que fueron triturados se les menciona a continuación:

### **PLASTICO PET (TEREFTALATO DE POLIETILENO)**

El material polietileno tereftalato (PET) es un poliéster obtenido a partir de una reacción de policondensación entre el ácido tereftálico (TA) y el etilenglicol. Su producción comenzó en 1941 en Inglaterra, donde fue patentado por Whinfield y Dickson, y cinco años más tarde ya se utilizaba industrialmente como fibra. Aun así, tuvo que esperar veinte años para empezar a producirse en forma de botellas, su principal destino actual. En estos momentos, posee una producción mundial de aproximadamente 12 millones de toneladas

métricas y su creciente importancia como material de envase alimentario se debe a que en las últimas décadas ha sustituido al vidrio y al policloruro de vinilo (PVC) debido a su mayor manejabilidad e inocuidad, respectivamente. (COBOS, 2016)

Una vez identificado este tipo de plástico como el más común porque lo encontramos en todo lo que son bebidas gasificadas y entre otros productos industriales, hemos procedido a seleccionarlo.

### **Figura13**

#### *Reciclaje de plástico PET*



Una vez reciclado y seleccionado el plástico PET, se procedió a triturarlo en una trituradora con una malla de diámetro de 1/8”, dicha malla fue la más pequeña posible para que se pueda fusionar de la mejor manera con la tierra y hacer adobes compactados en una adición de 5%,10% y 15% en función al peso de los adobes.

**Figura14**

*Plástico PET triturado con tamaño de 1/8 de pulgada*



NOTA: Se trituro 40 kg de plástico PET

#### **PLASTICO HDPE (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)**

El polietileno de alta densidad (HDPE) es un polímero termoplástico lineal ampliamente utilizado, que presenta propiedades mecánicas equilibradas, resistencia química, impermeabilidad al agua, bajo costo y ventajas de fácil procesamiento. (Ferreira, Sartori Oliveira, & Moura, 2014)

De igual manera dicho material se ha seleccionado por la simbología por lo que es utilizado por contener sustancias de uso industrial y también de poder ser utilizado de insumos tóxicos y nocivos por su dureza.

**Figura15**

*Reciclaje de plástico HDPE*



Así mismo una vez reciclado y seleccionado el plástico HDPE, se procedió a triturarlo en una trituradora con una malla de diámetro de 1/8”, dicha malla fue la más pequeña posible para que se pueda fusionar de la mejor manera con la tierra y hacer adobes compactados en una adición de 5%,10% y 15% en función al peso de los adobes.

**Figura16**

*Plástico HDPE triturado de 1/8 de pulgada*



NOTA: Se trituro 40 kg de plástico HDPE.

## PLASTICO PVC (POLICLORURO DE VINILO)

El policloruro de vinilo es un polímero universal que se puede procesar en una amplia variedad de productos de vida corta o larga. Como resultado del aumento del consumo de productos fabricados con PVC en los últimos años, la cantidad de artículos de PVC usados que ingresan al flujo de desechos aumenta gradualmente. Actualmente, existe una considerable preocupación pública por el problema de los residuos plásticos, de los que el PVC no ha escapado y el reciclaje material o energético puede ser una vía adecuada para superar este problema. (Sadat Shojai & Reza Bakhshandeh, 2011)

Este plástico PVC, en nuestra región es más empleado como tubería y existe una gran demanda de chatarra de dicho material por lo que es muy delicado en el tema de instalaciones sanitarias, por su parte fue el material con mayor satisfacción en su trituración por ser más duro.

### **Figura17**

*Reciclaje de plástico PVC*



De igual manera una vez reciclado y seleccionado el plástico PVC, se procedió a triturarlo en una trituradora con una malla de diámetro de 1/8”, dicha malla fue la más pequeña posible para que se pueda fusionar de la mejor manera con la tierra y hacer adobes compactados en una adición de 5%,10% y 15% en función al peso de los adobes.

### **Figura18**

*PVC Triturado con una medida de 1/8 de pulgada*



NOTA: Se trituro 40 kg de plástico PVC.

Estos plásticos una vez triturados se adicionó a los adobes compactados con un porcentaje de 5%, 10% y 15% en función al peso de tierra que se utiliza para hacer un adobe y de acuerdo con el estudio del Proctor se determinó utilizar el 10 % de agua por cada bloque de adobe compactado.

- Los aspectos éticos para esta investigación fueron los principios éticos morales, teniendo en cuenta la veracidad de resultados de las investigaciones respetando su propiedad intelectual, sus convicciones políticas, religiosas y morales. Con respecto al medio ambiente y la biodiversidad se tuvo en cuenta la responsabilidad social, política y jurídico, se respetó la privacidad y la identidad de los individuos que participaron en el estudio.

- Así mismo se puede decir que se tuvo como principio la transparencia de información de las fuentes que se utilizó, así como la honestidad ya que se asumirá un comportamiento y expresión coherente y sincera, poniendo en práctica los valores de verdad y justicia, como respeto a las investigaciones recopiladas donde se tuvo mucho cuidado con la referenciación de sus fuentes por lo que fueron citados según el estilo APA séptima edición.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

#### 1.1. Resultados de los ensayos para la clasificación del suelo de la Victoria

De acuerdo a los ensayos realizados para la clasificación del suelo de La Victoria, Llacanora, Cajamarca; en los laboratorios de la Universidad Privada del Norte, con respecto al adobe compactado y con la adición de plástico PET, PVC y HDPE al 5.0%, 10.0% y 15.0% respectivamente se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 2**

*Resumen de los resultados de los ensayos para la clasificación del suelo de la Victoria*

CONTENIDO DE HUMEDAD			
CH – M1 (%)	CH – M2 (%)	CH – M3 (%)	CH – M4 (%)
15.87	16.64	15.99	15.86
<b>Promedio (%)</b>		16.09	
ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO			
Tamiz		% Que pasa	
N° 4		98.24	
N° 200		94.00	
LÍMITES DE ATTERBERG O LÍMITES DE CONSISTENCIA			
<b>Límite Líquido (LL)</b>		29.40	
<b>Límite Plástico (LP)</b>		18.98	
<b>Índice de Plasticidad (IP)</b>		10.42	
CLASIFICACIÓN SUCS			
Suelos de grano fino		ML	

Nota. Para los resultados obtenidos, se tuvo en cuenta la norma E-080 del RNE.

Considerando lo estipulado en la norma E-080 del RNE, en la cual se especifica que para la elaboración de adobes se debe de tener en cuenta: arcilla 10 -20%, limo 15 – 25% y arena 55 – 70% y no se deberá utilizar suelos orgánicos; el suelo de la cantera La Victoria no es apta para la elaboración de adobes.

## PROCTOR MODIFICADO

**Tabla 3**

*Resumen de los ensayos realizados de Proctor Modificado – Método B*

TIPO DE MUESTRA	% DE PLÁSTICO AÑADIDO							
	0.0%		5.0%		10.0%		15.0%	
	DS (gr/cm <sup>3</sup> )	OCH (%)						
PATRON	1.76	17.19	-	-	-	-	-	-
PET	-	-	1.76	17.52	1.75	14.56	1.67	15.98
PVC	-	-	1.75	12.41	1.76	13.57	1.71	11.84
HDPE	-	-	1.68	14.98	1.72	15.21	1.61	10.77

*Nota. Para los ensayos realizados se tuvo en cuenta la norma ASTM D – 1557.91.*

## 1.2. Resistencia a la compresión

Tabla4

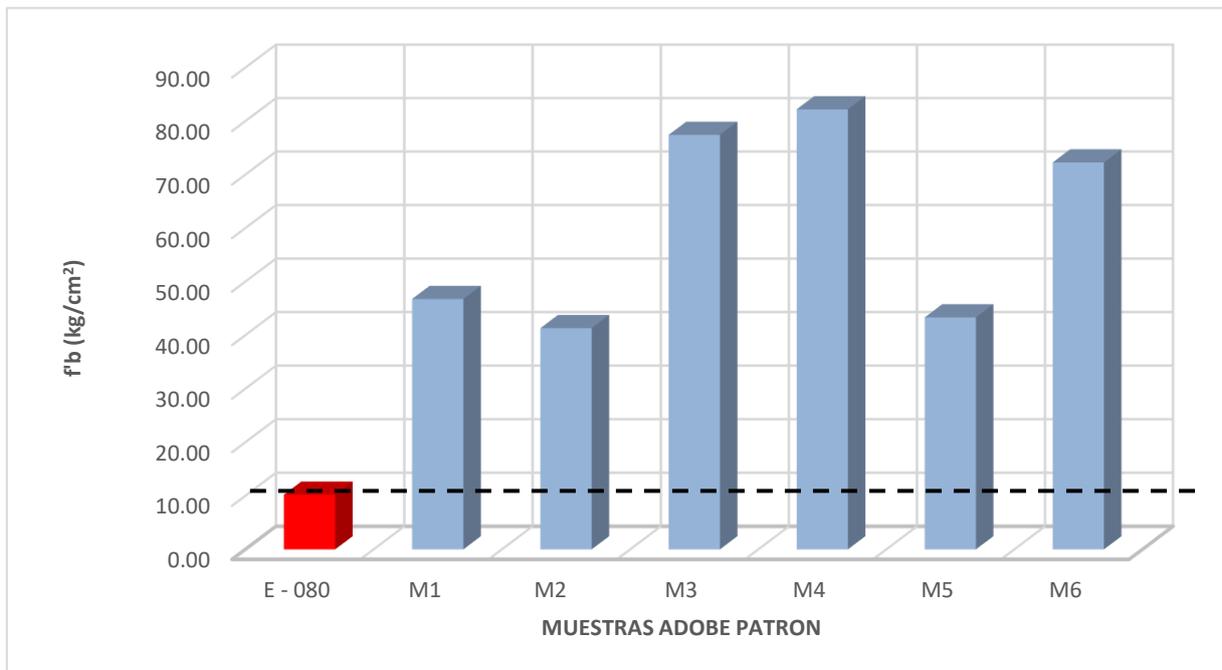
Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado sin adición de plástico.

ADOBE PATRON	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
M1	20200.00	46.75	0.54
M2	17907.00	41.30	0.43
M3	17132.00	77.43	0.60
M4	18189.00	82.21	0.54
M5	19296.00	43.32	0.75
M6	15992.00	72.28	0.78
<b>Promedio</b>	18119.33	60.55	0.61
<b>Desv. Est.</b>	1500.94	18.71	0.13
<b>f<sub>b</sub></b> <b>(kg/cm<sup>2</sup>)</b>		41.84	

Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.

Gráfico 1

Resistencia a la compresión del adobe compactado Patrón.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Tabla5**

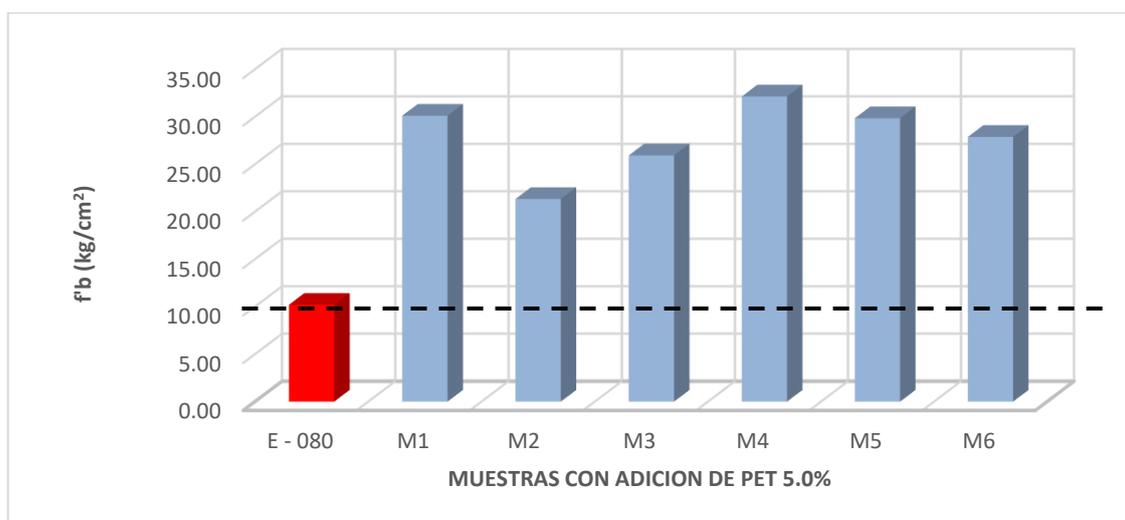
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 5.0%.*

ADOBE CON PET 5.0%	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
M1	13221.00	30.11	0.48
M2	9282.00	21.34	0.41
M3	11281.00	25.93	0.61
M4	13981.00	32.14	0.68
M5	13165.00	29.85	0.50
M6	12126.00	27.88	0.64
<b>Promedio</b>	12176.00	27.88	0.55
<b>Desv. Est.</b>	1703.35	3.84	0.11
<b>f<sup>'</sup>b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		24.04	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 2.**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 5.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

**Tabla6**

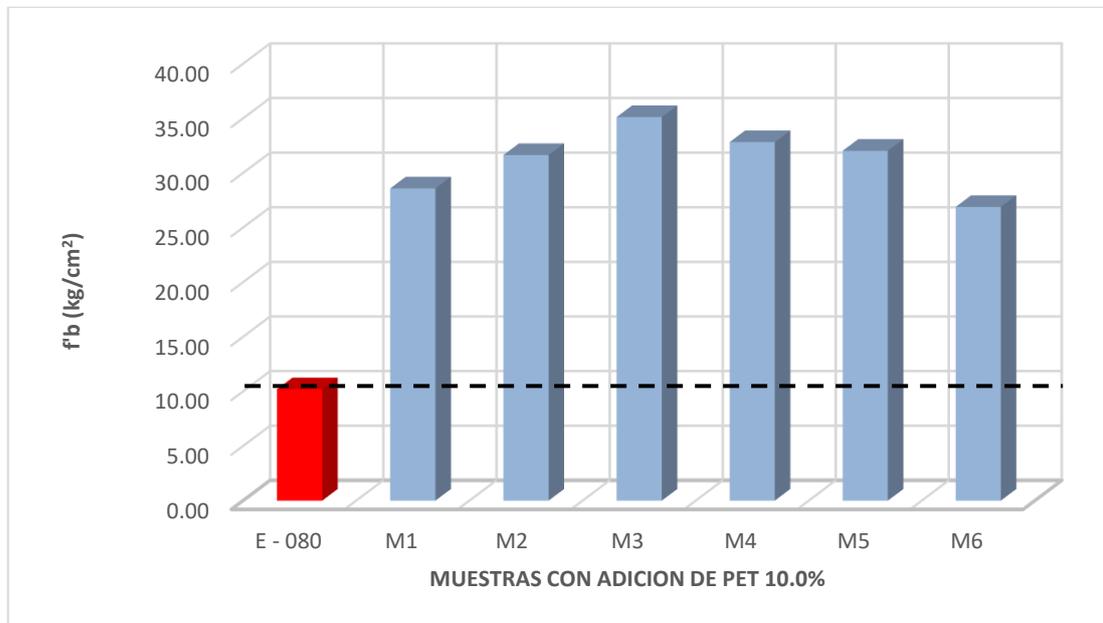
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 10.0%.*

ADOBE CON PET 10%	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
<b>M1</b>	12433.00	28.58	1.06
<b>M2</b>	13717.00	31.64	0.88
<b>M3</b>	15476.00	35.11	1.11
<b>M4</b>	14275.00	32.82	1.10
<b>M5</b>	13934.00	32.03	0.91
<b>M6</b>	11965.00	26.89	0.80
<b>Promedio</b>	13633.33	31.18	0.98
<b>Desv. Est.</b>	1275.04	2.97	0.13
<b>f<sup>'</sup>b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		28.20	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 3**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 10.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

**Tabla 7**

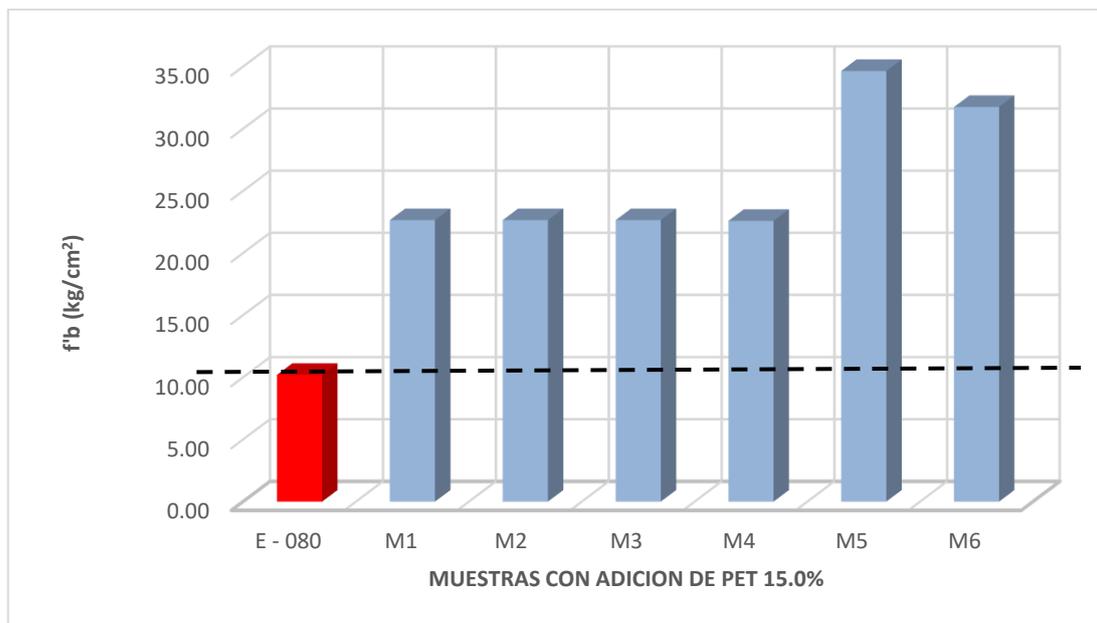
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 15.0%.*

ADOBE CON PET 15%	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
M1	9851.00	22.65	0.99
M2	9656.00	22.65	0.75
M3	9372.00	22.65	0.83
M4	9167.00	22.59	0.84
M5	15073.00	34.65	1.00
M6	14532.00	31.75	0.75
<b>Promedio</b>	11275.17	26.16	0.86
<b>Desv. Est.</b>	2747.61	5.53	0.11
<b>f<sup>'</sup>b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		20.62	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 4**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PET 15.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

**Tabla8**

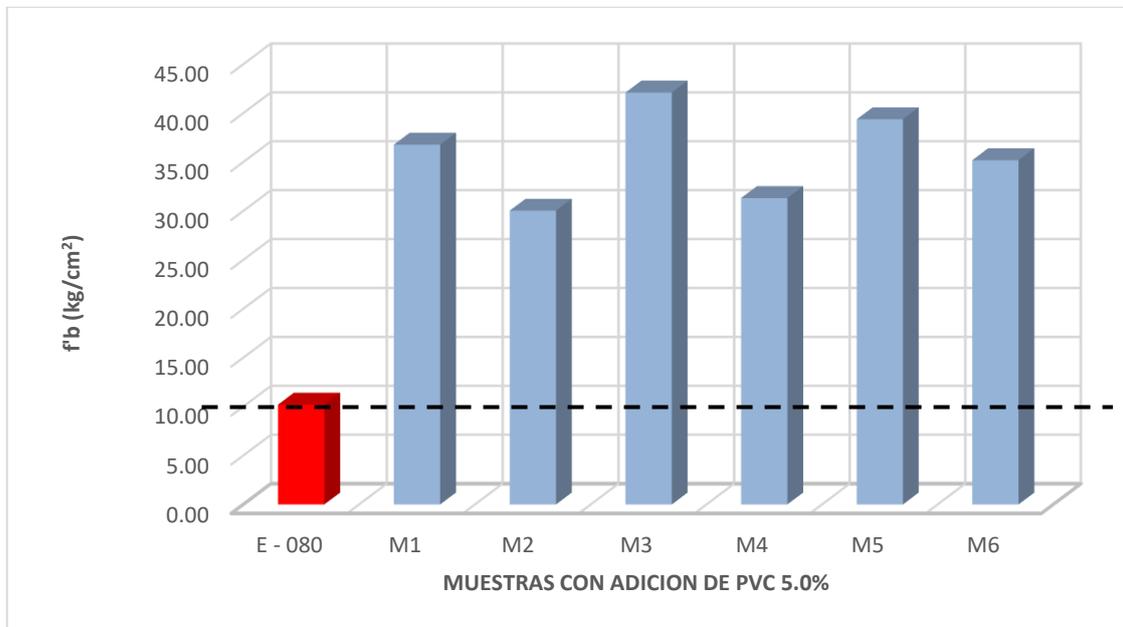
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 5.0%.*

ADOBE CON PVC 5%	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
M1	18776.00	36.78	0.51
M2	13063.00	30.03	0.50
M3	18312.00	42.10	0.57
M4	13626.00	31.32	0.47
M5	17124.00	39.37	0.53
M6	15306.00	35.19	0.59
<b>Promedio</b>	16034.50	35.80	0.53
<b>Desv. Est.</b>	2410.45	4.63	0.04
<b>f'b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		31.17	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 5**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 5.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

**Tabla9**

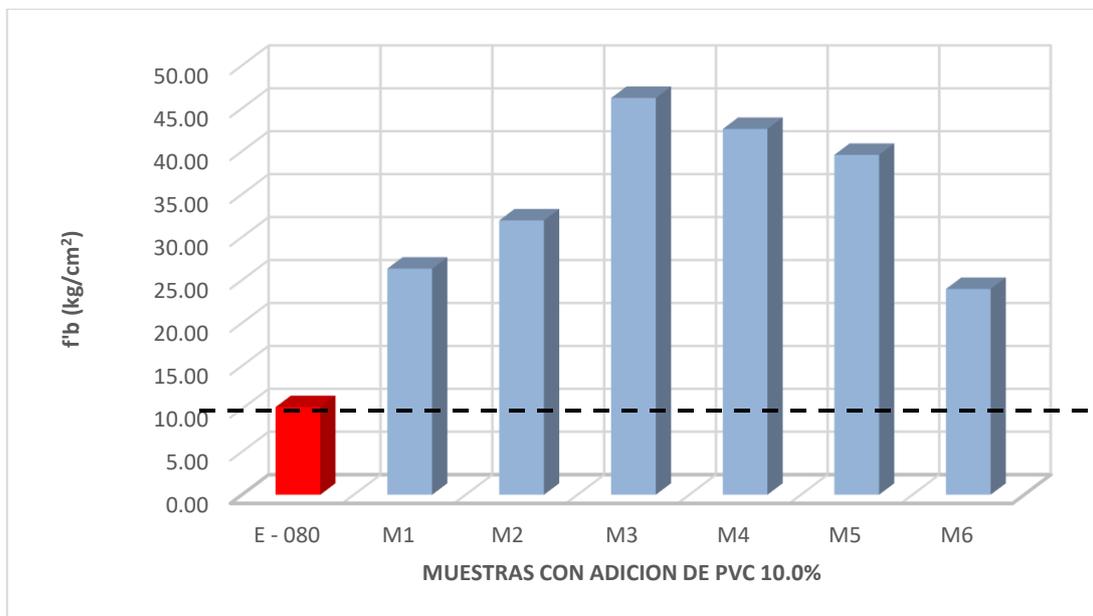
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 10.0%.*

<b>ADOBE CON PVC 10%</b>	<b>CARGA MAXIMA (kg)</b>	<b>ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>DEFORMACION (mm/mm)</b>
<b>M1</b>	11453.00	26.33	0.43
<b>M2</b>	13898.00	31.95	0.40
<b>M3</b>	20103.00	46.21	0.49
<b>M4</b>	18529.00	42.60	0.58
<b>M5</b>	17218.00	39.58	0.61
<b>M6</b>	10427.00	23.97	0.48
<b>Promedio</b>	15271.33	35.11	0.50
<b>Desv. Est.</b>	3941.58	9.06	0.08
<b>f'b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		26.05	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 6**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 10.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

**Tabla10**

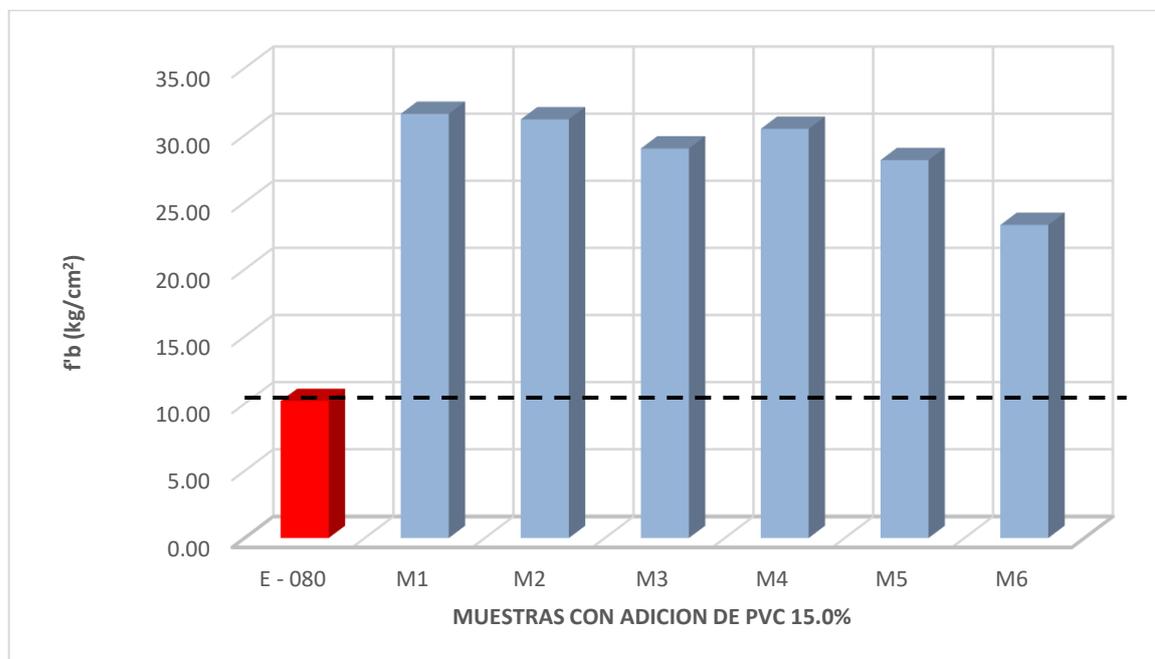
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 15.0%.*

<b>ADOBE CON PVC 15%</b>	<b>CARGA MAXIMA (kg)</b>	<b>ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>DEFORMACION (mm/mm)</b>
<b>M1</b>	13743.00	31.59	0.54
<b>M2</b>	13563.00	31.18	0.49
<b>M3</b>	12619.00	29.01	0.70
<b>M4</b>	13256.00	30.47	0.61
<b>M5</b>	12240.00	28.14	0.48
<b>M6</b>	10138.00	23.31	0.44
<b>Promedio</b>	12593.17	28.95	0.54
<b>Desv. Est.</b>	1330.81	3.06	0.10
<b>f'b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		25.89	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 7**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico PVC 15.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

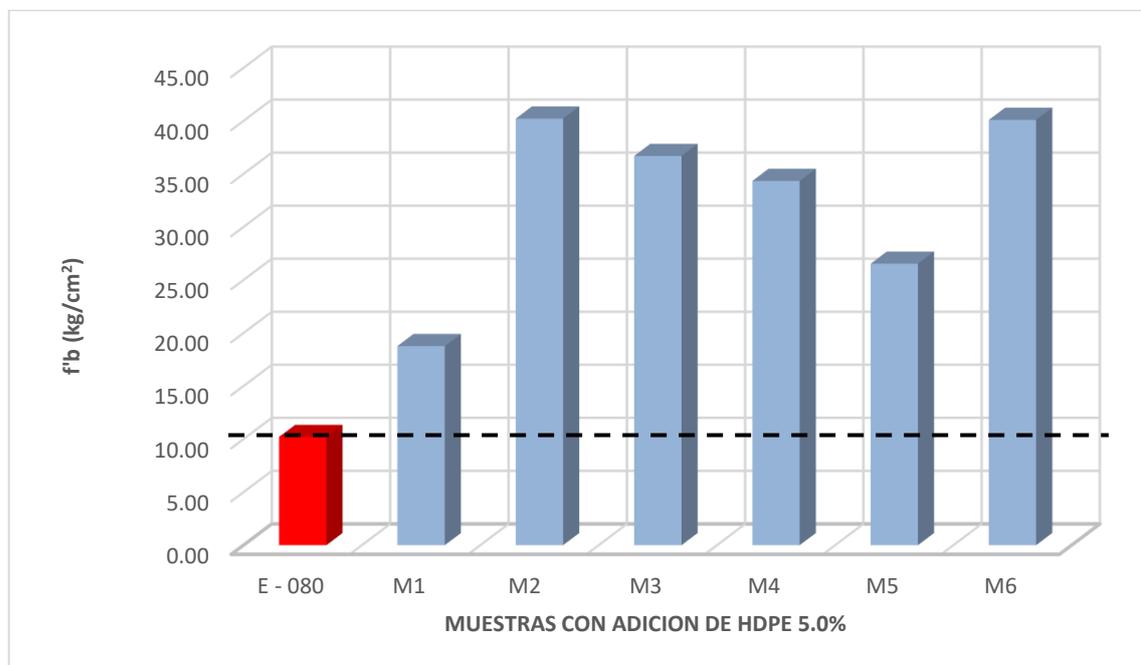
**Tabla11** Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 5.0%.

ADOBE CON HDPE 5%	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
M1	8276.00	18.77	0.56
M2	17555.00	40.22	0.49
M3	15961.00	36.69	0.59
M4	14102.00	34.34	0.63
M5	11820.00	26.53	0.51
M6	17861.00	40.09	0.58
<b>Promedio</b>	14262.50	32.77	0.56
<b>Desv. Est.</b>	3701.47	8.51	0.05
<b>f' b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		24.27	

Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.

### Gráfico 8

Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 5.0%.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Tabla12**

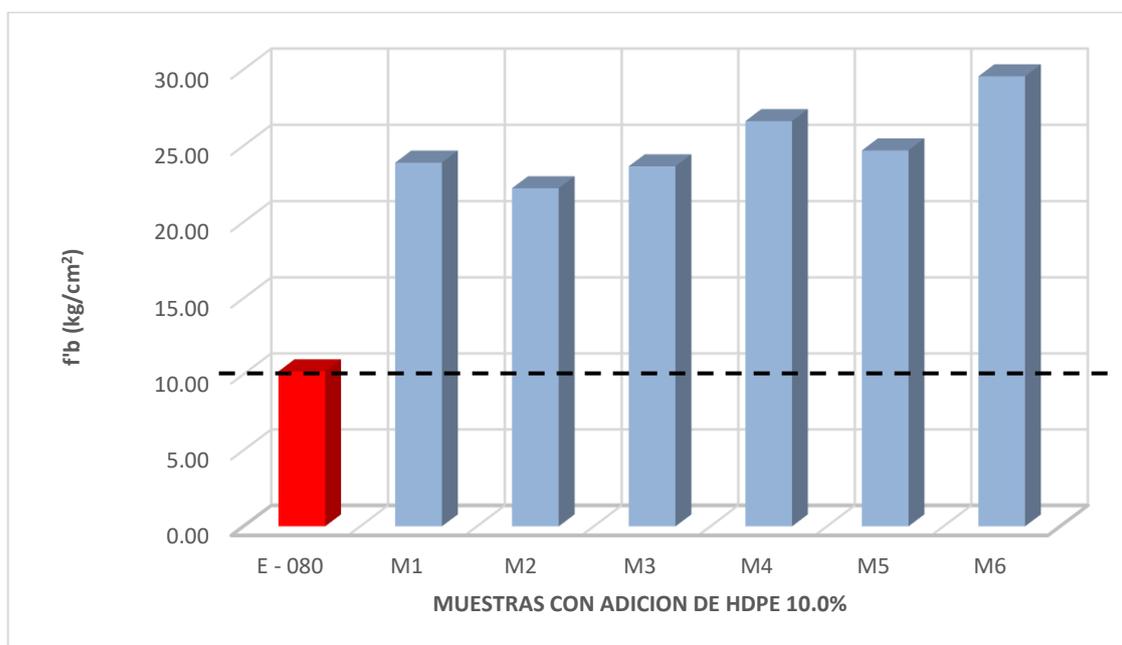
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 10.0%.*

ADOBE CON HDPE 10%	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
M1	10434.00	23.90	0.54
M2	9666.00	22.22	0.54
M3	10291.00	23.66	0.59
M4	11579.00	26.62	0.52
M5	10744.00	24.70	0.59
M6	12414.00	29.56	0.56
<b>Promedio</b>	10854.67	25.11	0.56
<b>Desv. Est.</b>	987.53	2.61	0.03
<b>f<sup>'</sup>b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		22.50	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 9**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 10.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

**Tabla13**

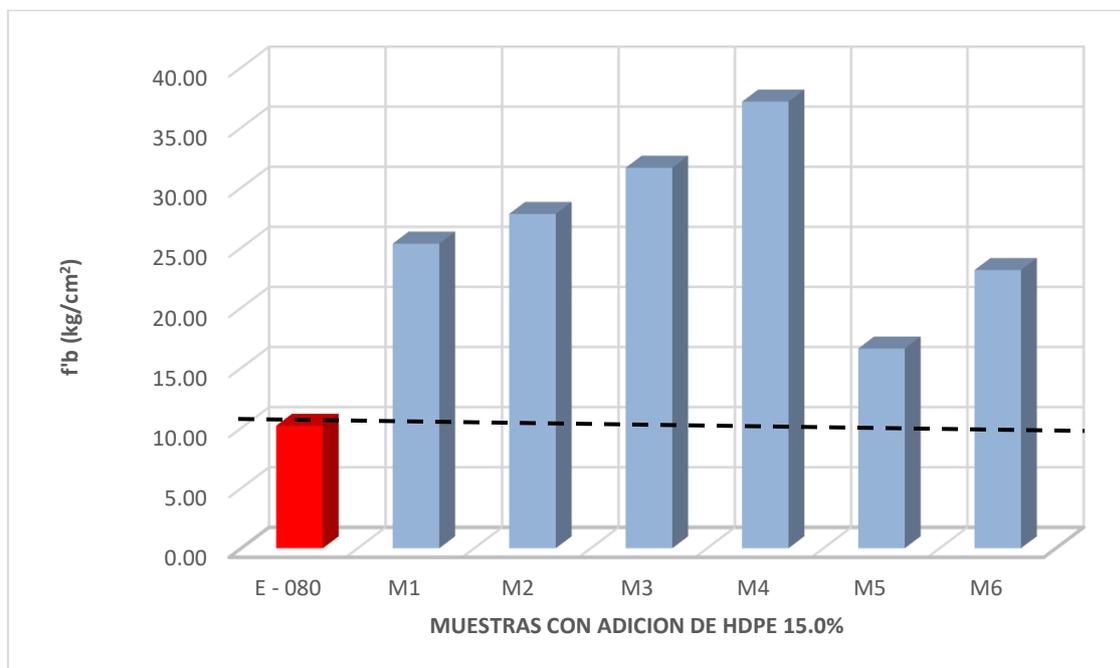
*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 15.0%.*

ADOBE CON HDPE 15%	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	DEFORMACION (mm/mm)
M1	10647.00	25.35	0.57
M2	12343.00	27.82	0.63
M3	13773.00	31.66	0.51
M4	15503.00	37.16	0.68
M5	7330.00	16.62	0.35
M6	11375.00	23.15	0.50
<b>Promedio</b>	11828.50	26.96	0.54
<b>Desv. Est.</b>	2806.63	7.08	0.12
<b>f'b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		19.88	

*Nota. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte.*

**Gráfico 10**

*Resistencia a la compresión del adobe compactado con adición de plástico HDPE 15.0%.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023*

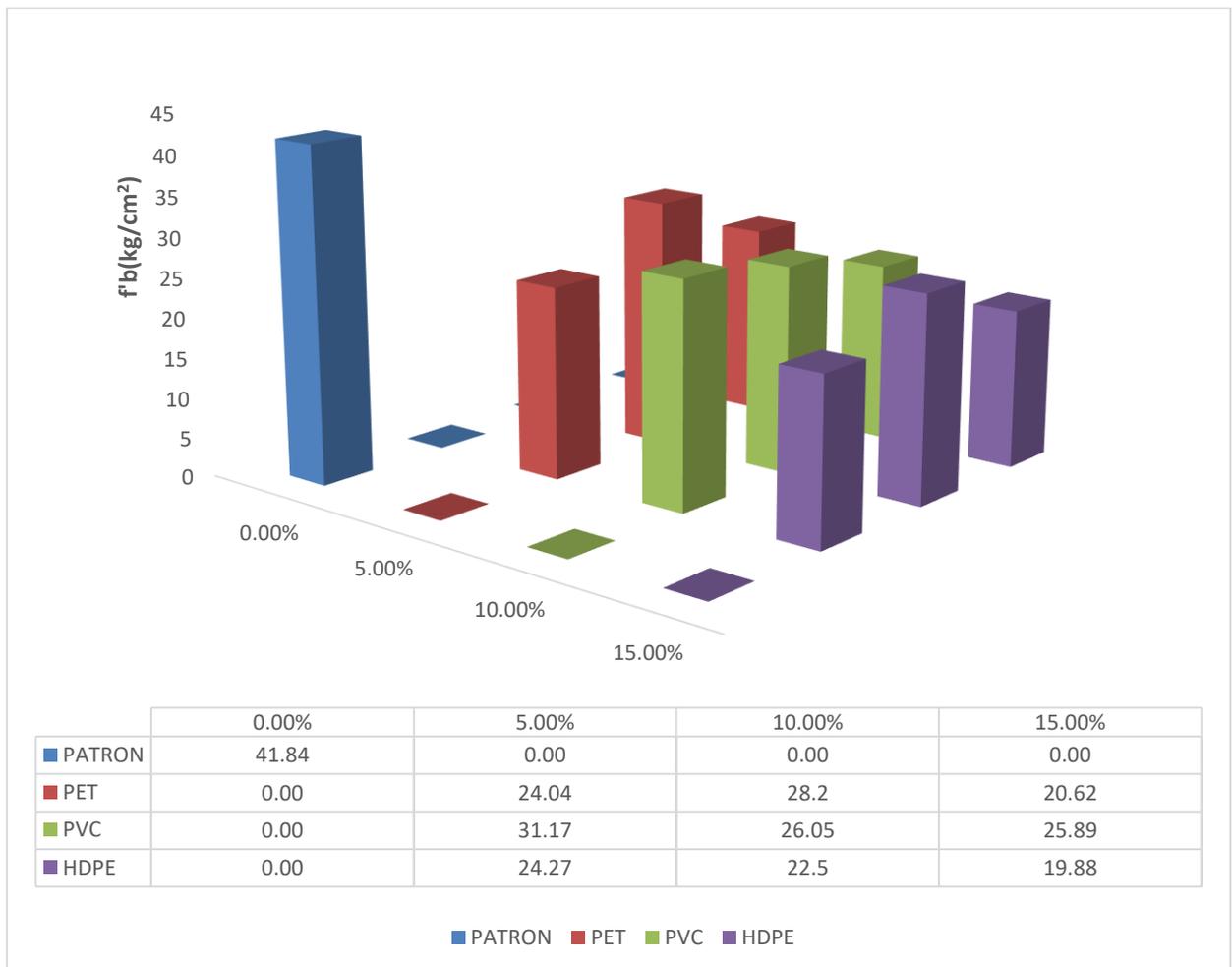
**Tabla14**

*Resumen de ensayo de resistencia a la compresión del adobe compactado patrón y con adición de plástico PET, PVC y HDPE.*

% de Plástico adicionado	PATRON	PET	PVC	HDPE
<b>0.0%</b>	41.84	0.00	0.00	0.00
<b>5.0%</b>	0.00	24.04	28.2	20.62
<b>10.0%</b>	0.00	31.17	26.05	25.89
<b>15.0%</b>	0.00	24.27	22.5	19.88

*Nota. Se tomaron los mejores resultados obtenidos de los ensayos realizados, superando lo especificado en la norma E-080.*

**Gráfico 11** *Resumen de los ensayos realizados de resistencia a la compresión.*



*Fuente: Elaboración propia, 2023.*

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 1. Discusión

Para el presente estudio la limitación que se tuvo fue la obtención del plástico triturado, ya que no se cuenta con una máquina industrial con diferentes tipos de mallas para poder seleccionar y obtener distintos diámetros de los plásticos triturados y fue una desventaja para la adición a los adobes compactados.

Otra de las limitaciones importantes que se presentó fue el detalle de la esbeltez en los bloques de tierra compactada, debido a las dimensiones de la máquina CIMVA RAM de la Universidad Privada del Norte, ya que esta no cumple con las medidas establecidas en la NTP E080, para realizar el ensayo a la compresión.

En nuestra investigación, cuando se realizó el análisis de compresión de adobes compactados se determinó que todas las adiciones de plástico PET, HDPE Y PVC con los porcentajes del 5%, 10% y 15%, superan el esfuerzo a compresión mínima de 10.20 Kg/cm<sup>2</sup> como lo estipula la norma técnica peruana E 080.

En el análisis de compresión de los adobes patrones se demostró que también se superó la resistencia a compresión de los adobes con adición de plástico en todos sus porcentajes 60.55 kg /cm<sup>2</sup> y también superando el valor mínimo esfuerzo a la resistencia de la NTP E080 que es 10.20 kg/cm<sup>2</sup>.

De acuerdo con el estudio de "Adición de Fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad resistente a la compresión, reducir: la densidad, el porcentaje de absorción de agua y la conductividad térmica en las viviendas de la zona rural de Ayacucho-Perú", se puede decir que la adición de plástico PET en un 5% en función al peso del adobe aumenta y supera en un 19% en el análisis de esfuerzo a compresión con respecto a la NTP E 080.

(Noa Huaman & Ordoñez Claros, 2022)

Se compararon los resultados de nuestra investigación con otras investigaciones similares como por ejemplo Sánchez (2017) en su tesis, "Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Adobe Compactado Con Adición De Viruta Y Aserrín En Las Zonas Rurales De San Ignacio, Cajamarca 2017" demostró que la adición de viruta y aserrín en sus adobes compactados de 2%, 4% y 6% superan en la resistencia mínima de acuerdo con la norma con un promedio de 56 kg/cm<sup>2</sup> por lo que son cantidades pequeñas de adición.

Así mismo en el análisis del estudio "Análisis de la resistencia a compresión y tracción de unidades de adobe compactado con la inclusión de fibras de plástico en la urbanización nuevo progreso 2018", donde se adiciono fibras de botellas de gaseosa de diferentes longitudes (8,0cm, 11,5cm y 23,0cm, con 4mm de espesor) que se incluyeron a la tierra en porcentajes en peso de 0,25%, 0,50%, 0,75% o 1,00% para elaborar unidades de adobe compactados de 15x29x10cm con o sin fibras de plástico mediante una máquina adaptada del modelo Cinva-Ram y determina que los resultados muestran que: la resistencia a la compresión se incrementa hasta un 17% existiendo alta dispersión por la fragilidad de la unidad. (Segura Gamarra, 2020)

También comparemos la investigación de los adiconamientos al adobe con una donde se analiza la Resistencia a la compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3% con cenizas de cascara de huevo y cascara de arroz, donde nos cuenta que dicha investigación obtuvo los siguientes resultados: a los 10 días de secado bajo sombra, los adobes experimentales 1 y 2 lograron alcanzar una resistencia promedio de 11.24 kg/cm<sup>2</sup> y 10.57 kg/cm<sup>2</sup>, los cuales no superaron al promedio de la resistencia a la compresión del adobe patrón que alcanzo 13.61 kg/cm<sup>2</sup>. A los 20 días de secado bajo sombra se aprecia una

mejora en el crecimiento de la resistencia a la compresión de los adobes experimentales 1 y 2, los cuales alcanzaron una resistencia promedio de 13.50 kg/cm<sup>2</sup> y 13.35 kg/cm<sup>2</sup>. (Junior, 2019)

Una vez realizada la investigación, podemos discutir que la principal implicancia se encuentra en la demanda del plástico, por lo que después de consumir su contenido es desechado y en una idea de contribuir con la reducción a la contaminación ambiental dicho material está siendo reciclado y comercializado.

También se puede decir que otra implicancia está en función al costo, por lo que una vez el plástico o los tipos de plásticos son utilizados, posteriormente son desechados. Así este material pierde su valor y de esta manera es fácil obtenerlo de forma gratuita, para luego adicionarlo al adobe y realizar construcciones cumpliendo con los requisitos de la normativa peruana y ayudar a personas de bajos recursos.

## **2. Conclusiones**

Se determinó la resistencia a la compresión de los adobes compactados con adición del 5%, 10% y 15% de plástico PET, HDPE y PVC, y se concluye que todos los adobes patrón y con adición de plástico, cumplen en la resistencia a compresión con respecto al esfuerzo mínimo que indica la NTP E 080.

De acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), se obtuvo que el tipo de suelo es un ML, se concluye que de acuerdo a la norma E 080 para la utilización del suelo, la cantera la victoria se debe compensar con más arena ya que la presencia es mínima de acuerdo a los ensayos de laboratorio.

Se elaboró adobes patrones sin ningún tipo de adición y se concluye que supero la resistencia a compresión con un esfuerzo promedio de 60.55 kg/cm<sup>2</sup> a diferencia de la norma con esfuerzo mínimo 10.20 kg/cm<sup>2</sup>.

Al adicionar plástico PET, HDPE y PVC, en los adobes compactados con porcentajes de 5%,10% y 15%, se determinó que estos superan al esfuerzo mínimo de 10.2 kg/cm<sup>2</sup> como indica la NTP E080.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que la hipótesis planteada no cumple ya que los resultados obtenidos disminuyen más de un 20.0% con respecto al adobe patrón cuyo resultado de resistencia a la compresión fue de 41.84 kg/cm<sup>2</sup>.

También se puede concluir que, de acuerdo con la adición de plásticos en los adobes, lo más factible es fabricar dichas unidades con materiales de plásticos duros como por ejemplo el PVC, ya que cuando se realizó la adición con plástico PET y HDPE la estabilidad del adobe no era uniforme por lo que estos plásticos presentan flexibilidad en sus partículas de tal manera que los hace más vulnerables al movimiento y son más propensos a falla por rotura.

## Referencias

- Alayo Diaz, D. R. (2017). *Resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con adición de fibras de yute, Cajamarca 2017*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/14067>
- Alday Jaime, P. A. (2014). *Efecto de los estabilizadores en las propiedades físicas del adobe : adobes utilizados para la reconstrucción*. Santiago - Chile: Universidad Andres Bello. Obtenido de <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/1727>
- Arenas Castaño, M. A. (2012). *ADOBES COMPRIMIDOS UTILIZANDO SUELO – MATERIALES RECICLABLES, UNA ALTERNATIVA ECOLÓGICA*. Colombia: UNIVERSIDAD LIBRE. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/16971>
- Arteplástica. (2017). PET. España: Arteplástica. Obtenido de <https://arteplastica.es/wp-content/uploads/2017/02/PET.pdf>
- Bolaños Rodríguez, J. (2016). *Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna*. Cajamarca: Universidad Privada Del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/10482>
- COBOS, R. R. (2016). El polietilén tereftalato (PET). *El polietilén tereftalato (PET)*, 12. E.080, N. (7 de abril de 2017). NORMA E.080. *Normas legales*. Lima, Lima, Perú.
- Fabián Díaz, J. S. (2019). "ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DE UNIDADES DE ADOBE COMPACTADO CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES. Huanuco: Universidad de Huanuco.
- Ferreira, M., Sartori Oliveira, R., & Moura, A. (2014). HDPE reforzado con fibra vegetal corta: un estudio de los efectos del tratamiento con radiación de haz de electrones en las propiedades mecánicas y morfológicas. *Ciencia de superficies aplicada*, 8.
- Greco, F., & Paulo, B. L. (21). Evaluación sísmica de grandes construcciones históricas de adobe vernáculo en la Región Andina del Perú. Aprendiendo de Casa Arones en Cusco. *Journal of Building Engineering*, 12.

- Juarez Badilo, E., & Rico Rodriguez, A. (2005). *Fundamentos de la mecanica de suelos*. Mexico: limusa.
- Junior, L. V. (2019). *Resistencia a la compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3%*. Chimbote.
- Khedari, J. (2005). Desarrollo de bloques de suelo-cemento a base de fibras de baja conductividad térmica. *Compuestos de cemento y hormigón*, 12.
- López Dávalos, A. (2018). *Desarrollo de un nuevo bloque de tierra mejorado, con la incorporación de aditivos de compuestos orgánicos*. Barcelona: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUYA. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2117/121597>
- Márquez Dominguez, J. M. (2018). *"Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chincha 2018"*. Chincha: UCV. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27153>
- Mecanica, G. (2013). <https://geotecniaymecanicasuelosabc.com/>. Obtenido de <https://geotecniaymecanicasuelosabc.com/>: <https://geotecniaymecanicasuelosabc.com/>
- Minke, G. (2005). *Manual de Construcción en Tierra*. Uruguay: Editorial Fin de Siglo.
- Miranda, J. V. (enero de 2003). El suelo. *Boletines tecnicso*, pág. 100.
- MVCS. (2017). *Norma E.080. Diseño y construcción con tierra reforzada, Resolución Ministerial N° 121-2017-Vivienda*. PERU: MVCS.
- Noa Huaman, M., & Ordoñez Claros, D. (2022). *Adición de Fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad*. Lima.
- Palomo Cano, M. (2017). *Aislantes térmicos: criterios de selección por requisitos energéticos*. ESPAÑA: UPM.
- Reyna Noriega, Y. M. (2019). *Influencia de la ceniza y cemento en el adobe para muro de mampostería sobre la compresión y durabilidad, Trujillo 2018*. Trujillo: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/21888>
- Sadat Shojai, M., & Reza Bakhshandeh, G. (2011). Reciclado de residuos de PVC. *Degradación y estabilidad de polímeros*, 11.
- Sánchez Sánchez, D. N. (2017). *"Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Adobe Compactado Con Adición De Viruta Y Aserrín En Las Zonas Rurales De San Ignacio, Cajamarca 2017"*. Trujillo.
- Segura Gamarra, I. F. (2020). *Análisis de la resistencia a compresión y tracción de unidades de adobe compactado con la inclusión de fibras de plástico en la urbanización nuevo progreso 2018*. Ancash.

SINTAC. (2022). *TERMOPLÁSTICOS: qué son, aplicaciones y tipos*. España: Sintac.

Vasquez Hernández , Botero Botero, L. F., & Carvajal Arango , D. (2015). Fabricación de bloques de tierra comprimida con adición de residuos de construcción y demolición como reemplazo del agregado pétreo convencional. Colombia: Universidad EAFIT. Obtenido de <https://doi.org/10.17230/ingciencia.11.21.10>

## Anexos

### ANEXO N° 1. Panel fotográfico



Fotografía N°01: Recojo de tierra de cantera La Victoria- Llacanora.



Fotografía N°02: Recojo de tierra de cantera La Victoria- Llacanora.



Fotografía N°03: Reciclaje de plástico HDPE.



Fotografía N°04: Reciclaje de plástico HDPE Y PVC



Fotografía N°05: Reciclaje de plástico PET



Fotografía N°06: Trituración de plásticos.



Fotografía N°07: Salida de plásticos triturados.



Fotografía N°08: Plástico HDPE triturado.



Fotografía N°09: Plástico PET triturado.



Fotografía N°10: Plástico PVC triturado.



Fotografía N°11: Preparación de material en laboratorio, material tamizado por la malla N°4.



Fotografía N°12: Peso de plásticos para ensayo de Proctor Modificado.



Fotografía N°13: Adición de plástico a la tierra para análisis de Proctor Modificado.



Fotografía N°14: Proctor modificado.



Fotografía N°15: Muestra de tierra con adición de plástico compactado.



Fotografía N°16: Preparación de tierra con adición de plásticos para fabricación de adobe compactado.



Fotografía N°17: Preparación de tierra con adición de plásticos para fabricación de adobe compactado.



Fotografía N°18: Colocación de tierra en la máquina que fabrica adobe compactado.



Fotografía N°19: Obtención del adobe compactado con y sin adición de plástico.



Fotografía N°20: Fabricación de adobes compactados.



Fotografía N°21: Secado de 28 días según NTP E 080 de adobes.



Fotografía N°22: Adobes compactados en laboratorio para ensayo de compresión.



Fotografía N°23: Adobes compactados en máquina de compresión para rotura.



Fotografía N°24: Finalización de ensayo de rotura a la compresión.

ANEXO N° 1. Protocolos de laboratorio.

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	02 - 04 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	02 - 04 - 2023	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

Temperatura de Secado

110 °C

Método

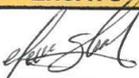
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
A	Identificación del recipiente o Tara	-	CH - M1	CH - M2	CH - M3	CH - M4
B	Peso del Recipiente	gr	90.37	54.42	39.14	39.52
C	Recipiente + Material Natural	gr	685.35	658.45	465.03	463.22
D	Recipiente + Material Seco	gr	603.84	572.28	406.33	405.53
E	Peso del material húmedo $(W_{mh}) = C - B$	gr	594.98	604.03	425.89	423.70
F	Peso del material Seco $(W_s) = D - B$	gr	513.47	517.86	367.19	365.71
W%	Porcentaje de humedad $(E - F / F) * 100$	%	15.87	16.64	15.99	15.86
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	16.09			

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

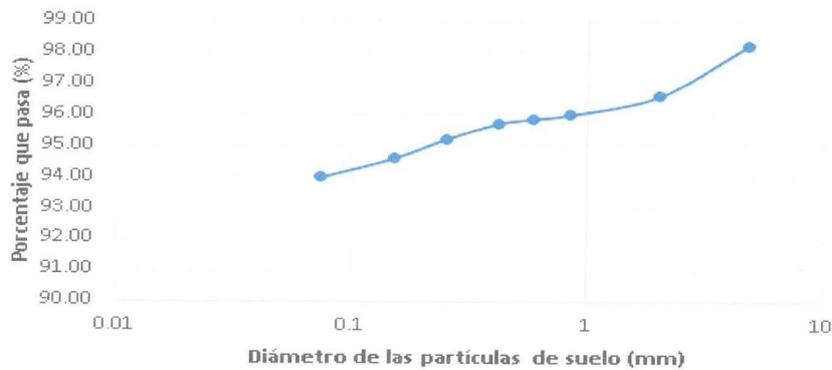
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 02/04/23	FECHA: 03/04/23	FECHA: 03/04/23	FECHA: 05/04/23

<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
<b>NORMA:</b>	ASTM D421		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

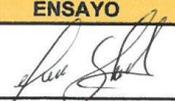
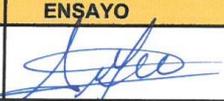
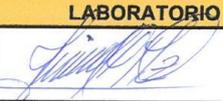
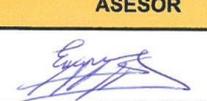
<b>Peso de muestra seca; Ws</b>	500	gr
---------------------------------	-----	----

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido (gr)	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4,76	8.80	1.76	1.76	98.24
Nº10	2	8.20	1.64	3.40	96.60
Nº20	0,84	3.00	0.60	4.00	96.00
Nº30	0,59	0.70	0.14	4.14	95.86
Nº40	0,42	0.70	0.14	4.28	95.72
Nº60	0,25	2.50	0.50	4.78	95.22
Nº100	0,15	3.10	0.62	5.40	94.60
Nº200	0,074	3.00	0.60	6.00	94.00
Perdida	Lavado	470.00	94.00	100.00	0.00
Total		500.00	100		

**Curva Granulométrica**



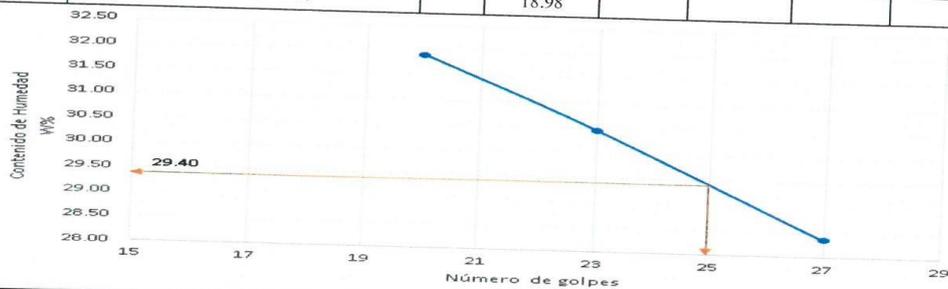
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 03/04/23	FECHA: 03/04/23	FECHA: 03/04/23	FECHA: 03/04/23

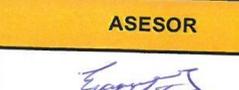
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD		
NORMA:	NTP E339.130 / MTC E111 / ASTM D4318		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	LL. - M1	LL. - M2	LL. - M3		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	46.25	64.30	44.44		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	42.60	60.80	42.90		
D	Peso de Recipiente	gr	31.16	49.31	37.47		
E	Peso del Agua (B - C)	gr	31.16	49.31	37.47		
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	11.44	11.49	37.47		
G	Número de Golpes	N	20	23	27		
H	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	31.91	30.46	28.36		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°					
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	91.80	92.10			
C	Suelo Seco + Tara	gr	91.10	91.30			
D	Peso de Tara	gr	87.40	87.10			
E	Peso del Agua (B - C)	gr	0.70	0.80			
F	Peso Suelo Seco (C - D)	gr	3.70	4.20			
G	Contenido de Humedad (E/F)*100	%	18.92	19.05			
H	Promedio Limite Plástico		18.98				



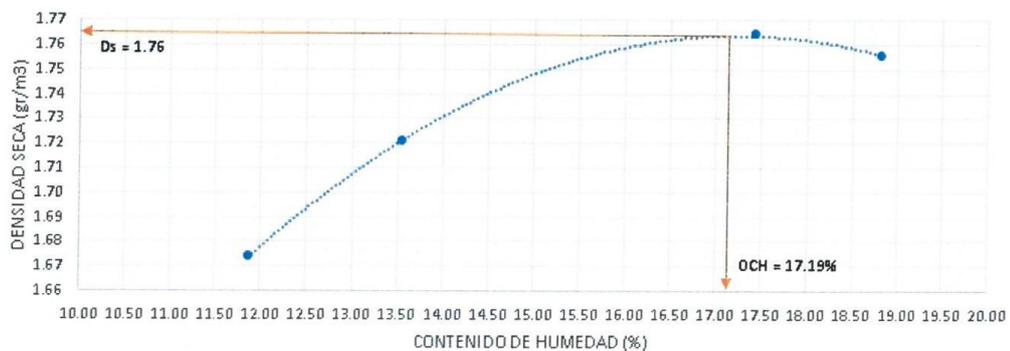
OBSERVACIONES:

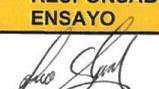
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 06/04/23	FECHA: 06/04/23	FECHA: 06/04/23	FECHA: 03/04/23

<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA PATRON		
<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4018.00		4018.00		4019.00		4018.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5793.00		5870.00		5983.00		5995.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1775.00		1852.00		1964.00		1977.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.87		1.95		2.07		2.09	
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>	<b>a</b>		<b>b</b>		<b>a</b>		<b>b</b>	
H	Peso Recipiente	gr	27.95	30.70	27.47	35.94	27.40	27.14	28.34	27.63
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	102.54	127.89	72.65	81.44	111.24	115.55	89.11	75.50
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	99.69	111.85	67.96	75.32	98.78	102.45	79.81	67.66
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	2.85	16.04	4.69	6.12	12.46	13.10	9.30	7.84
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	71.74	81.15	40.49	39.38	71.38	75.31	51.47	40.03
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	3.97	19.77	11.58	15.54	17.46	17.39	18.07	19.59
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.87		13.56		17.43		18.83	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.67		1.72		1.76		1.76	

**CURVA DE COMPACTACIÓN**

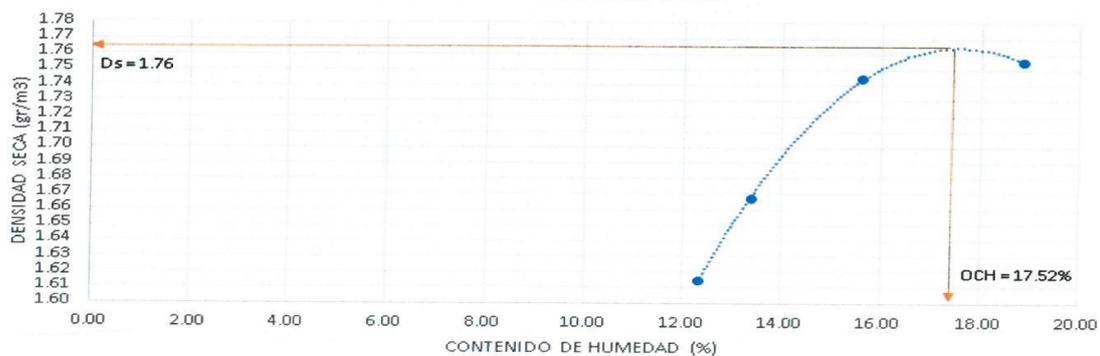


<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 11/04/23	FECHA: 11/04/23	FECHA: 11/04/23	FECHA: 11/04/23

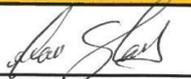
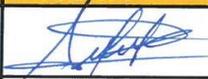
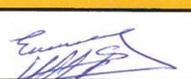
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE PET 5%		
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
TESIS:	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
CALICATA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4019.00	4018.00	4019.00	4018.00	4019.00	4018.00	4019.00	4018.00
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5738.00	5810.00	5930.00	5995.00				
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1719.00	1792.00	1911.00	1977.00				
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87	947.87	947.87	947.87				
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.81	1.89	2.02	2.09				
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	B	a	b
H	Peso Recipiente	gr	27.22	27.14	27.47	35.94	27.95	30.70	28.34	27.63
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	78.90	16.80	102.30	121.21	114.40	113.90	92.41	96.00
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	73.05	71.53	94.40	110.11	103.41	102.02	83.02	84.35
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	5.85	5.27	7.90	11.10	10.99	11.88	9.39	11.65
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	45.83	44.39	66.93	74.17	75.46	71.32	54.68	56.72
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	12.76	11.87	11.80	14.97	14.56	16.66	17.17	20.54
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	12.32		13.38		15.61		18.86	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm <sup>3</sup>	1.61		1.67		1.74		1.75	

CURVA DE COMPACTACIÓN



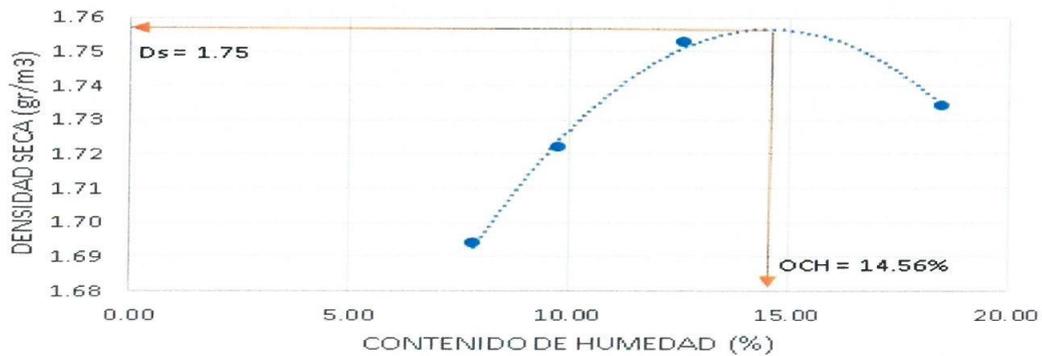
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/04/23	FECHA: 11/04/23	FECHA: 10/04/23	FECHA: 10/04/23

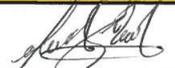
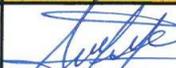
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE PET 10%	
	<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4018.00		4018.00		4018.00		4018.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5750.00		5810.00		5889.00		5966.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1732.00		1792.00		1871.00		1948.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.83		1.89		1.97		2.06	
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
H	Peso Recipiente	gr	28.14	26.68	27.10	28.90	28.01	26.61	27.00	28.00
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	145.50	120.40	112.10	128.30	94.41	121.72	103.50	102.48
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	139.45	111.64	103.15	121.07	87.05	110.94	90.12	92.27
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	6.05	8.76	8.95	7.23	7.36	10.78	13.38	10.21
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	111.31	84.96	76.05	92.17	59.04	84.33	63.12	64.27
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	5.44	10.31	11.77	7.84	12.47	12.78	21.20	15.89
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	7.87		9.81		12.62		18.54	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.69		1.72		1.75		1.73	

### CURVA DE COMPACTACIÓN

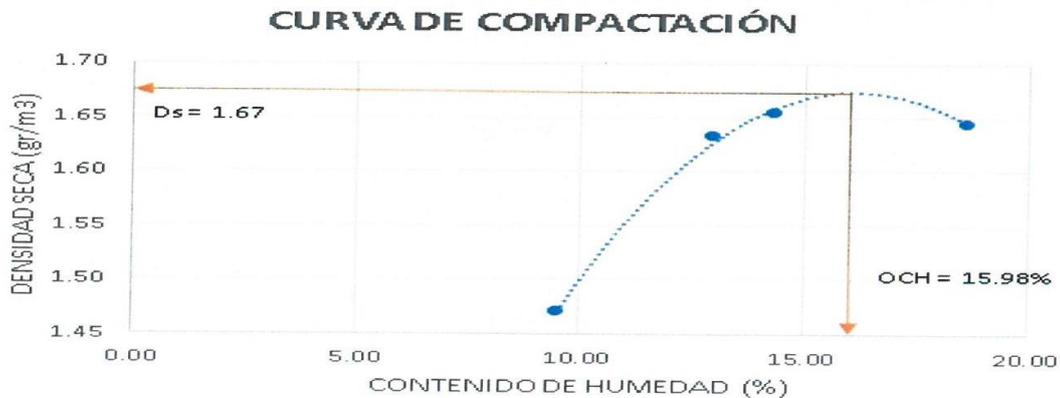


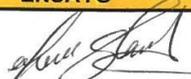
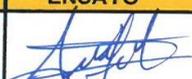
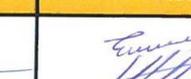
#### OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/04/23	FECHA: 10/02/23	FECHA: 10/04/23	FECHA: 10/04/23

	LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE PET 15%	
	NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CALICATA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4				
A	Peso Molde	gr	3961.00	3961.00	3961.00	3961.00				
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5487.00	5710.00	5753.00	5810.00				
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1526.00	1749.00	1792.00	1849.00				
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87	947.87	947.87	947.87				
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.61	1.85	1.89	1.95				
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	B	a	b
H	Peso Recipiente	gr	27.10	28.74	28.10	27.69	27.69	37.47	27.85	35.94
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	114.50	105.40	102.10	105.14	84.97	120.91	82.08	101.98
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	107.12	98.52	92.14	97.81	77.63	110.68	73.67	91.45
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	7.38	6.88	9.96	7.33	7.34	10.23	8.41	10.53
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	80.02	69.78	64.04	70.12	49.94	73.21	45.82	55.51
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	9.22	9.86	15.55	10.45	14.70	13.97	18.35	18.97
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	9.54		13.00		14.34		18.66	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.47		1.63		1.65		1.64	

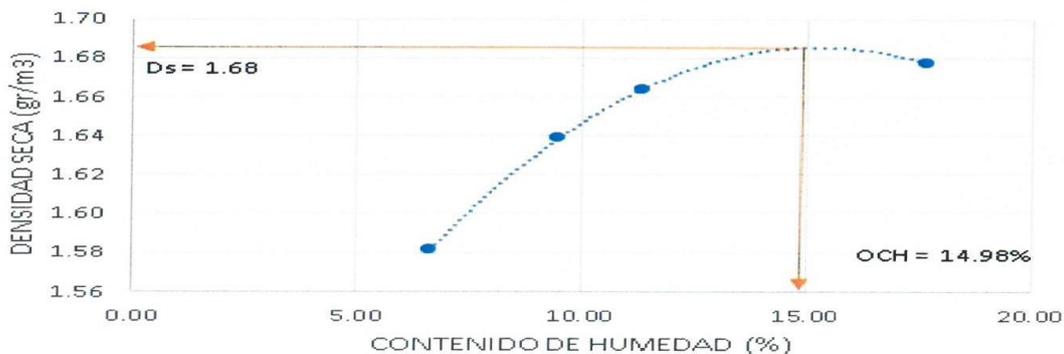


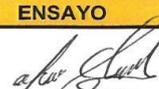
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 12/04/23	FECHA: 12/04/23	FECHA: 12/04/23	FECHA: 12/04/23

<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE HDPE 5%		
<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4019.00		4019.00		4019.00		4019.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5618.00		5720.00		5775.00		5890.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1599.00		1701.00		1756.00		1871.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.69		1.79		1.85		1.97	
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
H	Peso Recipiente	gr	26.99	27.15	28.07	26.38	27.73	27.56	27.44	35.21
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	128.90	145.70	134.40	140.20	121.10	116.12	137.45	132.40
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	123.66	137.00	127.70	127.77	110.17	108.47	122.50	116.40
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	5.24	8.70	6.70	12.43	10.93	7.65	14.95	16.00
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	96.67	109.85	99.63	101.39	82.44	80.91	95.06	81.19
M	Contenido de Humedad (W%= (K/L) * 100)	%	5.42	7.92	6.72	12.26	13.26	9.45	15.73	19.71
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	6.67		9.49		11.36		17.72	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.58		1.64		1.66		1.68	

### CURVA DE COMPACTACIÓN

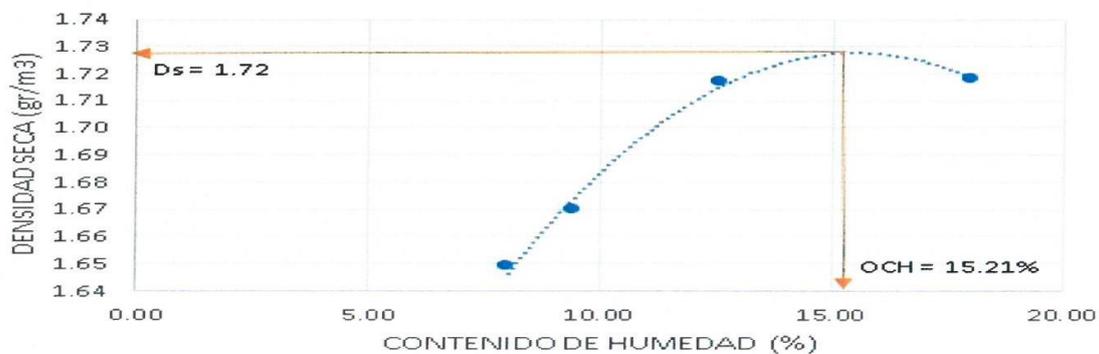


<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23

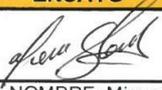
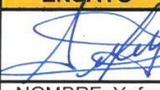
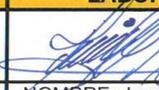
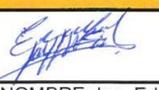
<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE HDPE 10%		
<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	3907.80		3907.80		3907.80		3907.80	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5597.00		5640.00		5740.00		5830.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1689.20		1732.00		1832.20		1922.20	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.78		1.83		1.93		2.03	
G	<b>Recipiente</b>	<b>Nº</b>	<b>A</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
H	Peso Recipiente	gr	27.73	27.56	27.40	27.14	27.95	28.53	27.50	35.00
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	108.30	97.20	112.40	123.15	103.01	111.87	118.40	128.40
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	102.72	91.64	103.95	116.14	92.48	105.12	100.12	119.19
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	5.58	5.56	8.45	7.01	10.53	6.75	18.28	9.21
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	14.99	64.08	76.55	89.00	64.53	76.59	72.62	84.19
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	7.44	8.68	11.04	7.88	16.32	8.81	25.17	10.94
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	8.06		9.46		12.57		18.06	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.65		1.67		1.72		1.72	

### CURVA DE COMPACTACIÓN



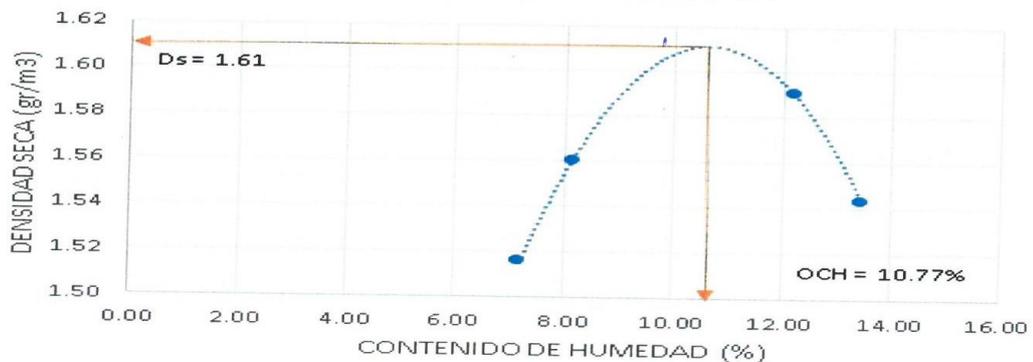
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/04/23	FECHA: 13/04/25	FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23

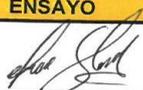
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE HDPE 15%	
	<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn Giordany Salazar Human

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	3907.80		3907.80		3907.80		3907.80	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5448.00		5507.85		5600.00		5567.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1540.20		1600.05		1692.20		1659.20	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.62		1.69		1.79		1.75	
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>								
H	Peso Recipiente	gr	a	b	a	b	a	b	A	b
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	33.93	52.92	27.78	28.50	28.36	27.70	37.50	35.82
J	Peso Muestra seca + Recipiente	gr	109.48	169.48	133.45	136.45	120.40	118.90	136.82	118.50
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	104.70	161.20	123.87	129.96	108.86	110.52	124.80	108.90
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	4.78	8.28	9.58	6.49	11.54	8.38	12.02	9.60
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	70.77	108.28	96.09	101.46	80.50	82.82	87.30	73.08
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	7.20		8.18		12.23		13.45	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.52		1.56		1.59		1.54	

### CURVA DE COMPACTACIÓN

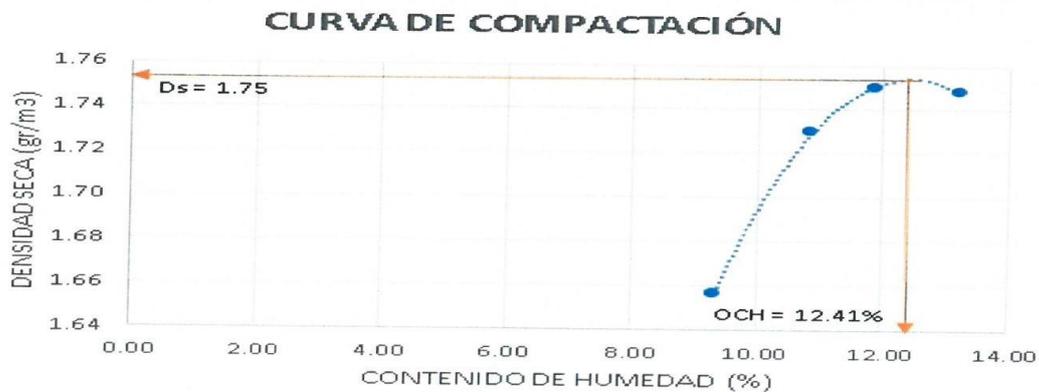


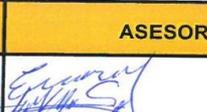
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Human
FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23	FECHA: 18/04/23

<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE PVC 5%		
<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4018.00		4019.00		4019.00		4019.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5735.00		5837.00		5875.00		5895.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1717.00		1818.00		1856.00		1876.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.81		1.92		1.96		1.98	
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>	<b>a</b>		<b>b</b>		<b>a</b>		<b>b</b>	
H	Peso Recipiente	gr	26.10	20.70	27.50	27.60	27.90	27.50	27.47	35.94
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	161.40	121.40	171.90	145.10	112.40	100.60	143.50	116.90
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	148.79	113.58	157.88	133.47	102.87	93.30	128.64	108.37
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	12.61	7.82	14.02	11.63	9.53	7.30	14.86	8.53
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	122.69	92.88	130.38	105.87	74.97	65.80	101.17	72.43
M	Contenido de Humedad (W% = (K/L) * 100)	%	10.28	8.42	10.75	10.99	12.71	11.09	14.69	11.78
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	9.35		10.87		11.90		13.23	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.66		1.73		1.75		1.75	

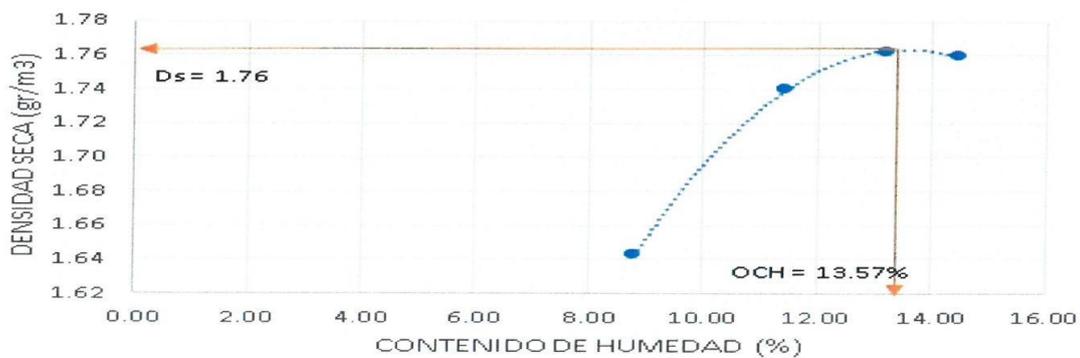


<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23	FECHA: 13/04/23

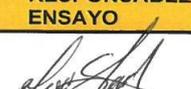
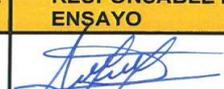
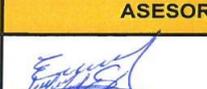
<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE PVC 10%		
<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	3961.00		3961.00		3961.00		3961.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5655.00		5799.00		5852.00		5870.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1694.00		1838.00		1891.00		1909.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.87		947.87		947.87		947.87	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.79		1.94		1.99		2.01	
<b>G</b>	<b>Recipiente</b>	<b>Nº</b>	<b>a</b>		<b>B</b>		<b>a</b>		<b>b</b>	
H	Peso Recipiente	gr	37.54	29.18	27.50	28.15	87.35	87.05	27.95	28.25
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	163.73	117.13	132.14	129.56	189.22	204.61	158.21	143.15
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	152.65	110.60	120.14	120.40	177.46	190.70	139.10	131.05
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	11.08	6.53	12.00	9.16	11.76	13.91	19.11	12.10
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	115.11	81.42	92.64	92.25	90.11	103.65	111.15	102.8
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	9.63	8.02	12.95	9.93	13.05	13.42	17.19	11.77
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	8.82		11.44		13.24		14.48	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.64		1.74		1.76		1.76	

### CURVA DE COMPACTACIÓN



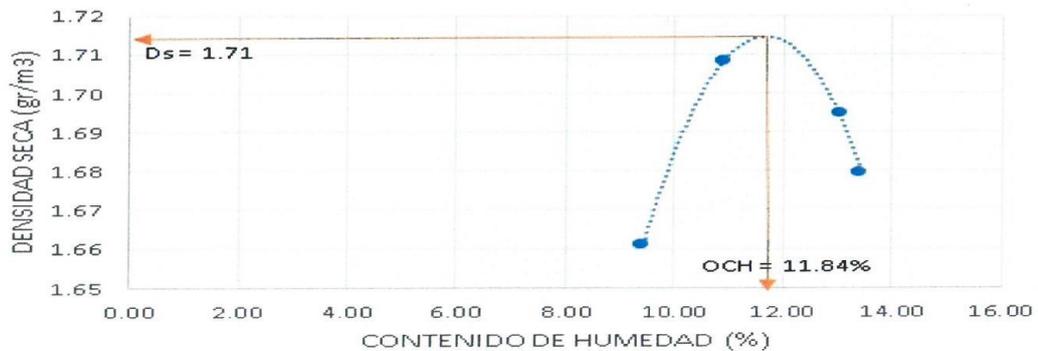
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 13/04/23	FECHA: 14/04/23	FECHA: 14/04/23	FECHA: 14/04/23

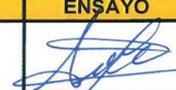
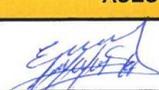
<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO – MUESTRA CON SUSTITUCION DE PVC 15%		
<b>NORMA:</b>	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CALICATA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4034.00		4034.00		4034.00		4034.00	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	5757.00		5830.00		5840.		5850.00	
C	Peso Muestra Húmeda (A-B)	gr	1723.00		1796.00		1806.00		1816.00	
D	Volumen Muestra húmeda	cm <sup>3</sup>	947.00		947.00		947.00		947.00	
F	Densidad húmeda; (Dh=C/D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.82		1.89		1.91		1.92	
G	<b>Recipiente</b>	<b>N°</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
H	Peso Recipiente	gr	37.22	29.12	34.10	52.70	37.40	27.80	27.47	28.63
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	123.71	74.18	148.80	197.30	136.10	105.30	155.78	130.84
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	116.23	70.31	139.39	180.77	124.32	96.18	138.97	120.69
K	Peso del Agua (I-H-L)	gr	7.48	3.87	9.41	16.53	11.78	9.12	16.81	10.15
L	Peso Muestra seca (J-H)	gr	79.01	41.19	105.29	128.07	86.92	68.38	111.50	92.06
M	Contenido de Humedad (W%=(K/L) * 100)	%	9.47	9.40	8.94	12.91	13.55	13.34	15.08	11.03
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	9.43		10.92		13.44		13.05	
O	Densidad Seca Máxima; D <sub>s</sub>	gr/cm <sup>3</sup>	1.66		1.71		1.68		1.69	

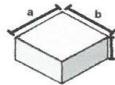
### CURVA DE COMPACTACIÓN



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 14/04/23	FECHA: 14/04/23	FECHA: 14/04/23	FECHA: 14/04/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

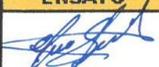
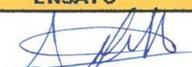
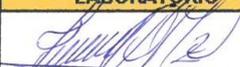
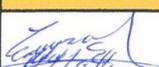
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID: PATRÓN - M1 LARGO "a" (cm):29 ANCHO "b" (cm):14.9 ALTURA "c" (cm):10 ÁREA (a\*b) (cm²):432.1

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0.00
1000	1000	2.31	2.31
2000	2000	4.63	4.61
3000	3000	6.94	6.92
4000	4000	9.26	9.23
5000	5000	11.57	11.53
6000	6000	13.89	13.84
7000	7000	16.20	16.14
8000	8000	18.51	18.45
9000	9000	20.83	20.76
10000	10000	23.14	23.06
11000	11000	25.46	25.37
12000	12000	27.77	27.68
13000	13000	30.09	29.98
14000	14000	32.40	32.29
15000	15000	34.71	34.59

**OBSERVACIONES:**

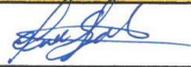
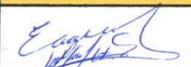
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huamán

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	3.2	37.03	0.32
17000	3.42	39.34	0.34
18000	3.67	41.66	0.37
19000	3.95	43.97	0.39
20000	4.76	46.29	0.48
20200	5.4	46.75	0.54

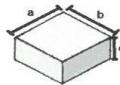
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	20200	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	46.75	kg/cm <sup>2</sup>


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

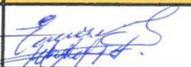


<b>ID:</b>	<b>PATRÓN - M2</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.1	<b>ANCHO "b"</b> (cm):14.9	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.2	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 433.59
------------	--------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.05	2.31	0.1
2000	1.18	4.61	0.12
3000	1.35	6.92	0.13
4000	1.58	9.23	0.16
5000	1.76	11.53	0.18
6000	1.95	13.84	0.19
7000	2.08	16.14	0.21
8000	2.24	18.45	0.22
9000	2.48	20.76	0.25
10000	2.71	23.06	0.27
11000	2.9	25.37	0.29
12000	3.1	27.68	0.31
13000	3.4	29.98	0.34
14000	3.65	32.29	0.36
15000	3.78	34.59	0.38

**OBSERVACIONES:**

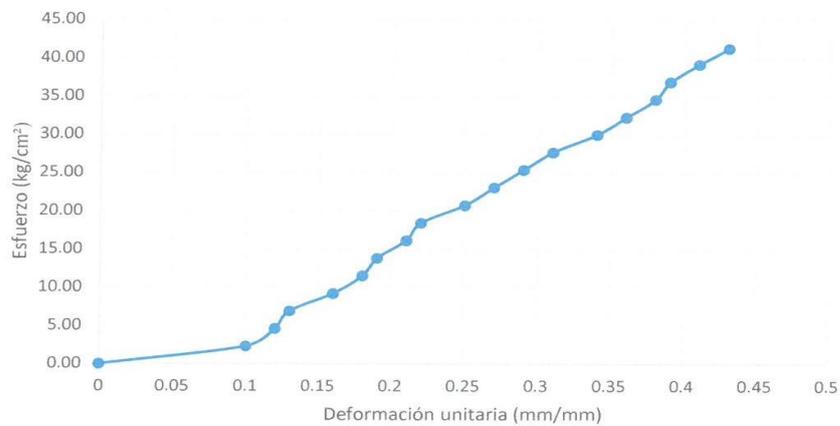
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

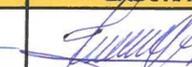
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	NORMA:		
	TESIS: "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	3.95	36.90	0.39
17000	4.1	39.21	0.41
17907	4.35	41.30	0.43

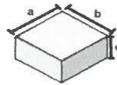
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	17907	kg
Esfuerzo de rotura:	41.30	kg/cm <sup>2</sup>

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

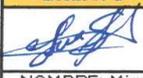
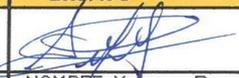
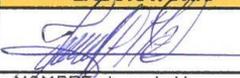
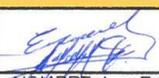
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	<b>PATRÓN - M3</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
------------	--------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.05	4.52	0.1
2000	1.52	9.04	0.15
3000	1.82	13.56	0.18
4000	2.08	18.08	0.21
5000	2.35	22.60	0.23
6000	2.65	27.12	0.26
7000	2.8	31.64	0.28
8000	3.05	36.16	0.3
9000	3.27	40.68	0.33
10000	3.46	45.20	0.35
11000	3.65	49.71	0.36
12000	3.97	54.23	0.4
13000	4.3	58.75	0.43
14000	4.61	63.27	0.46
15000	4.78	67.79	0.48

**OBSERVACIONES:**

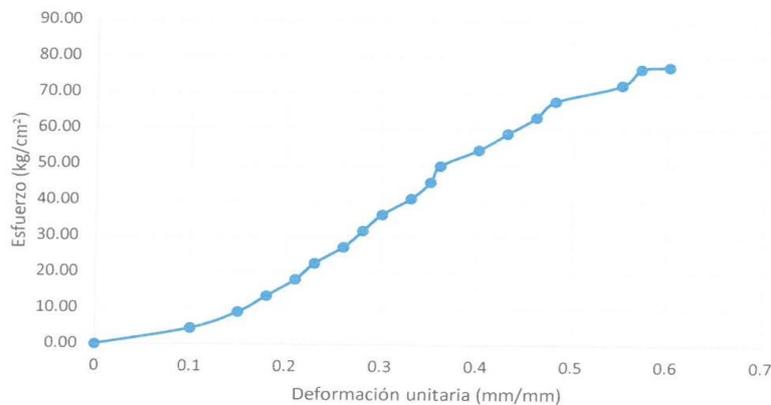
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huamán

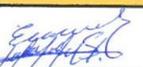
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	5.5	72.31	0.55
17000	5.7	76.83	0.57
17132	6	77.43	0.6

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	17132	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	77.43	kg/cm <sup>2</sup>

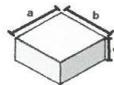
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eriyn G. Salazar Huamán

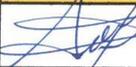
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	<b>PATRÓN - M4</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.1	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15.2	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 442.32
------------	--------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.3	4.52	0.03
2000	0.48	9.04	0.05
3000	0.78	13.56	0.08
4000	2	18.08	0.2
5000	2.2	22.60	0.22
6000	2.4	27.12	0.24
7000	2.65	31.64	0.26
8000	2.78	36.16	0.28
9000	3	40.68	0.3
10000	3.21	45.20	0.32
11000	3.34	49.71	0.33
12000	3.65	54.23	0.36
13000	3.78	58.75	0.38
14000	3.98	63.27	0.4
15000	4.15	67.79	0.41

**OBSERVACIONES:**

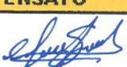
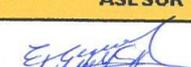
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Salazar Huamán
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA: LA VICTORIA	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN: LLACANORA	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	4.34	72.31	0.43
17000	4.78	76.83	0.48
18000	5.04	81.35	0.5
18189	5.41	82.21	0.54

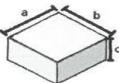
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	17132	kg
Esfuerzo de rotura:	77.43	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA: LA VICTORIA	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN: LLACANORA	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

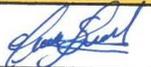
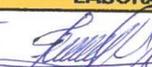
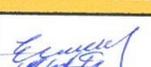
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	<b>PATRÓN - M5</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.1	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15.1	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 445.45
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	1.2	0.00	0.12
1000	1.65	2.24	0.16
2000	1.87	4.49	0.19
3000	2.18	6.73	0.22
4000	2.35	8.98	0.23
5000	2.53	11.22	0.25
6000	2.75	13.47	0.27
7000	2.95	15.71	0.29
8000	3.12	17.96	0.31
9000	3.3	20.20	0.33
10000	3.55	22.45	0.35
11000	3.85	24.69	0.38
12000	4.04	26.94	0.4
13000	4.2	29.18	0.42
14000	4.4	31.43	0.44
15000	1.2	33.67	0.12

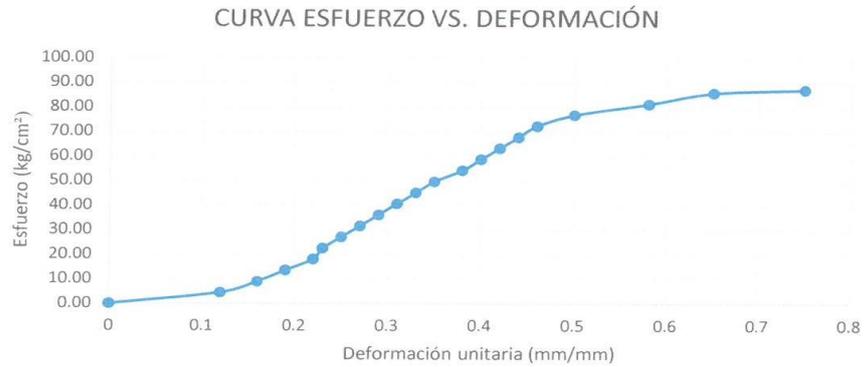
**OBSERVACIONES:**

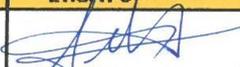
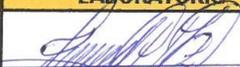
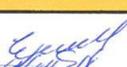
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	4.58	35.92	0.46
17000	5.04	38.16	0.5
18000	5.8	40.41	0.58
19000	6.5	42.65	0.65
19296	7.5	43.32	0.75

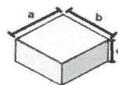
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	19296	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	43.32	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

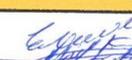


<b>ID:</b>	<b>PATRÓN - M6</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15.2	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 440.8
------------	--------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.58	4.52	0.16
2000	1.98	9.04	0.2
3000	3.3	13.56	0.33
4000	3.58	18.08	0.36
5000	3.83	22.60	0.38
6000	4.05	27.12	0.4
7000	4.31	31.64	0.43
8000	4.58	36.16	0.46
9000	4.8	40.68	0.48
10000	5.05	45.20	0.5
11000	5.3	49.71	0.53
12000	5.58	54.23	0.56
13000	5.9	58.75	0.59
14000	6.3	63.27	0.63
15000	6.75	67.79	0.67

**OBSERVACIONES:**

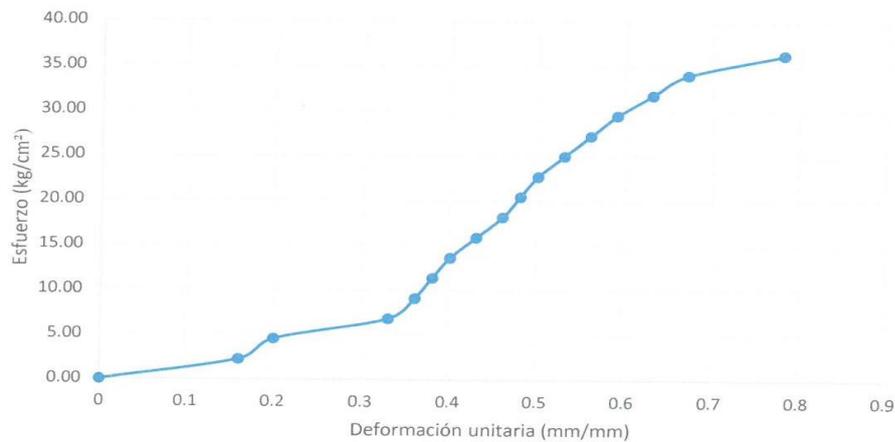
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

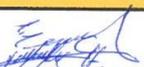
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
15992	7.8	72.28	0.78

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	15992	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	36.28	kg/cm <sup>2</sup>

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

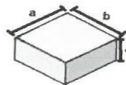


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

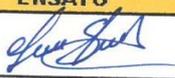
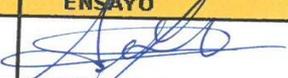
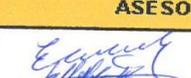


<b>ID:</b>	PET 5% - M1	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.1	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15.1	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.2	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 439.41
------------	-------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Edad: 28 días

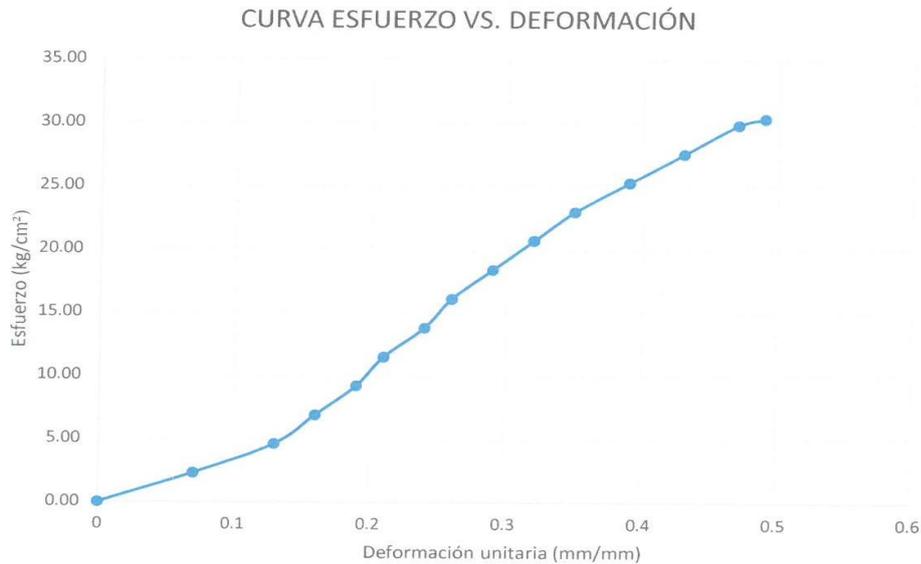
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.67	2.28	0.07
2000	1.25	4.55	0.12
3000	1.58	6.83	0.15
4000	1.88	9.11	0.18
5000	2.1	11.39	0.21
6000	2.4	13.66	0.24
7000	2.6	15.94	0.25
8000	2.88	18.22	0.28
9000	3.16	20.50	0.31
10000	3.45	22.77	0.34
11000	3.88	25.05	0.38
12000	4.28	27.33	0.42
13000	4.68	29.61	0.46
13221	4.87	30.11	0.48

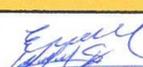
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

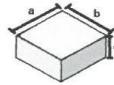
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13221	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	30.11	kg/cm <sup>2</sup>



<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

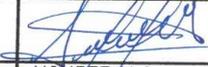
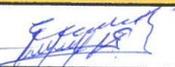
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



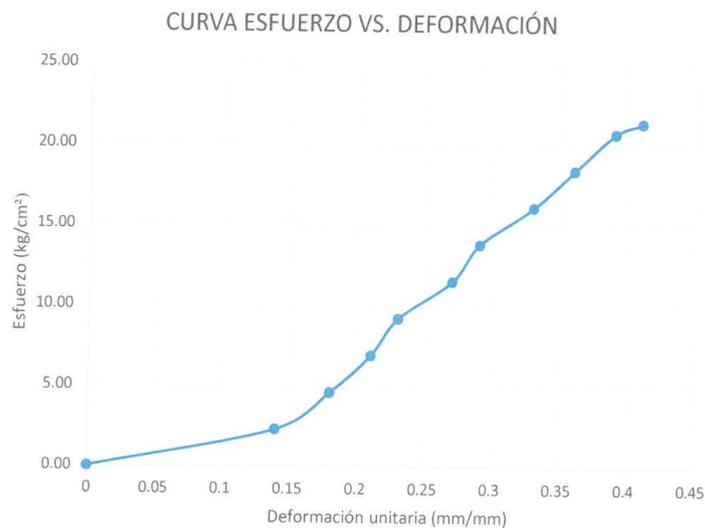
ID: **PET 5% - M2**    LARGO "a" (cm):    ANCHO "b" (cm):    ALTURA "c" (cm):    ÁREA (a\*b) (cm²):  
 Edad: 28 días

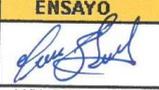
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.37	2.30	0.14
2000	1.76	4.60	0.18
3000	2.06	6.90	0.21
4000	2.34	9.20	0.23
5000	2.65	11.49	0.27
6000	2.92	13.79	0.29
7000	3.28	16.09	0.33
8000	3.6	18.39	0.36
9000	3.88	20.69	0.39
9282	4.08	21.34	0.41

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

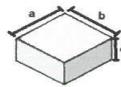
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	9282	kg
Esfuerzo de rotura:	21.34	kg/cm <sup>2</sup>


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

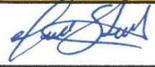


**ID:** PET 5% - M3      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15      **ALTURA "c"** (cm):10      **ÁREA (a\*b)** (cm<sup>2</sup>):435

**Edad:** 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.4	2.30	0.14
2000	1.77	4.60	0.18
3000	2.18	6.90	0.22
4000	2.53	9.20	0.25
5000	2.85	11.49	0.29
6000	3.16	13.79	0.32
7000	3.41	16.09	0.34
8000	3.76	18.39	0.38
9000	4.11	20.69	0.41
10000	4.8	22.99	0.48
11000	5.6	25.29	0.56
11281	6.1	25.93	0.61

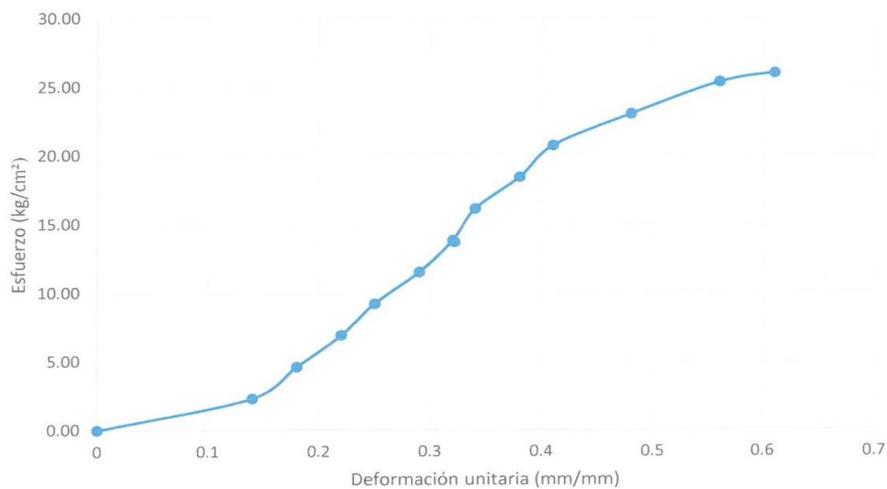
**OBSERVACIONES:**

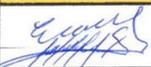
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	11281	kg
Esfuerzo de rotura:	25.93	kg/cm <sup>2</sup>

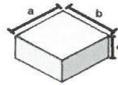
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eriyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

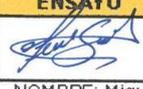
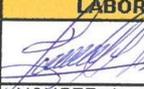
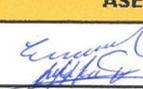


**ID:** PET 5% - M4      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15      **ALTURA "c"** (cm):      **ÁREA (a\*b)** (cm²):10

**Edad:** 28 días

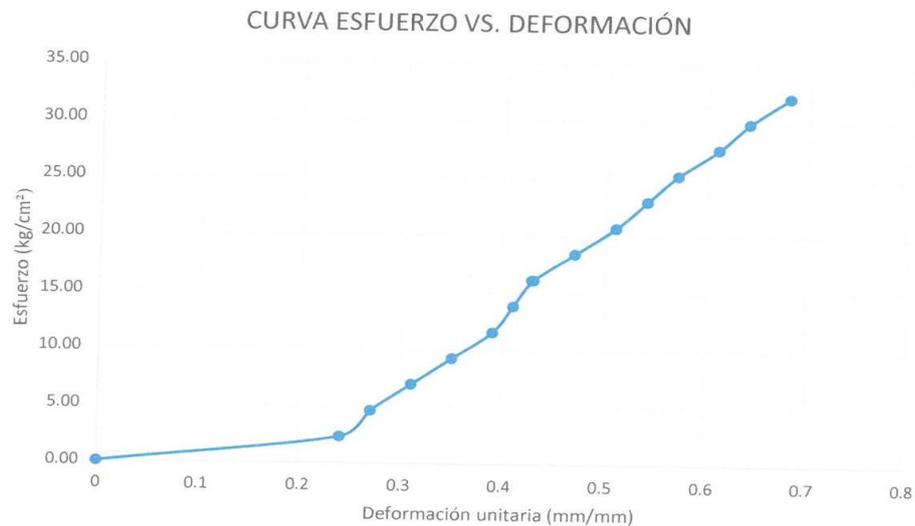
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.38	2.30	0.24
2000	2.68	4.60	0.27
3000	3.1	6.90	0.31
4000	3.47	9.20	0.35
5000	3.85	11.49	0.39
6000	4.09	13.79	0.41
7000	4.3	16.09	0.43
8000	4.73	18.39	0.47
9000	5.05	20.69	0.51
10000	5.35	22.99	0.54
11000	5.7	25.29	0.57
12000	6.1	27.59	0.61
13000	6.4	29.89	0.64
13981	6.8	32.14	0.68

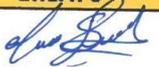
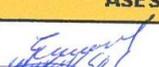
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eriyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

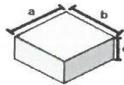
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Human

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13981	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	32.14	kg/cm <sup>2</sup>


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Human
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

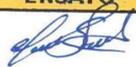
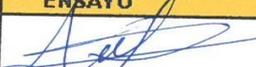
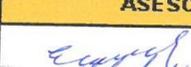
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID:	PET 5% - M5	LARGO "a" (cm):29.4	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10.1	ÁREA (a*b) (cm²):441
Edad: 28 días					

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.25	2.27	0.12
2000	1.46	4.54	0.14
3000	1.8	6.80	0.18
4000	2.05	9.07	0.2
5000	2.3	11.34	0.23
6000	2.55	13.61	0.25
7000	2.83	15.87	0.28
8000	3.1	18.14	0.31
9000	3.31	20.41	0.33
10000	3.58	22.68	0.35
11000	3.86	24.94	0.38
12000	4.25	27.21	0.42
13000	4.7	29.48	0.47
13165	5	29.85	0.5

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

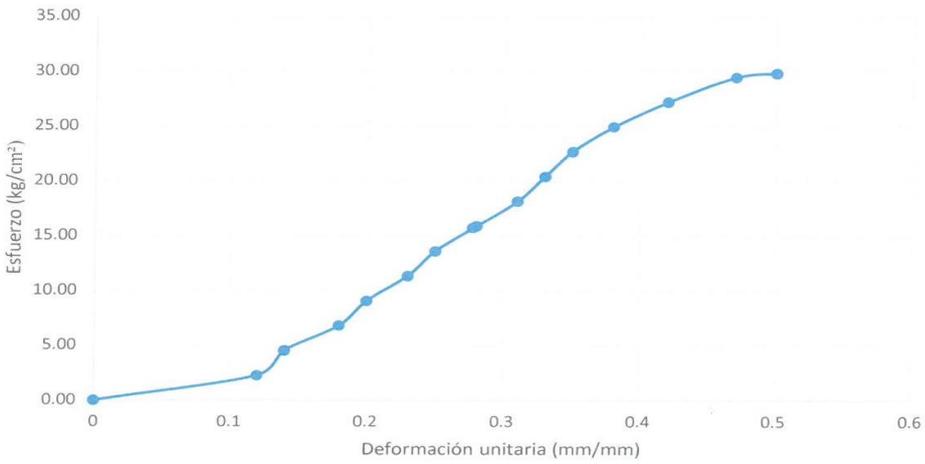
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	NORMA:		
TESIS:	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

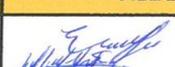
  

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	13165	kg
Esfuerzo de rotura:	29.85	kg/cm <sup>2</sup>

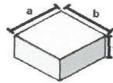
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

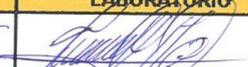
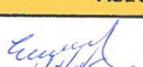
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	PET 5% - M6	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10	<b>ÁREA (a*b)</b> (cm²):435
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	1.6	2.30	0.16
1000	2.21	4.60	0.22
2000	2.63	6.90	0.26
3000	3.02	9.20	0.3
4000	3.38	11.49	0.34
5000	3.7	13.79	0.37
6000	4	16.09	0.4
7000	4.25	18.39	0.43
8000	4.55	20.69	0.46
9000	5	22.99	0.5
10000	5.45	25.29	0.55
11000	6.2	27.59	0.62
12000	6.4	27.88	0.64
12126	1.6	2.30	0.16

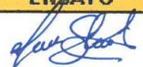
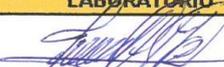
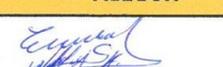
**OBSERVACIONES:**

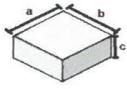
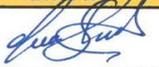
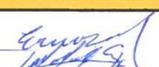
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	12126	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	27.88	kg/cm <sup>2</sup>



<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																																															
PROTOCOLO																																																															
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO																																																													
	<b>NORMA:</b>																																																														
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."																																																													
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO																																																												
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA																																																												
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.																																																												
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman																																																												
<b>REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS</b>																																																															
																																																															
ID:	PET 10% - M1	LARGO "a" (cm):20	ANCHO "b" (cm):15																																																												
	Edad: 28 días		ALTURA "c" (cm):9.9																																																												
			ÁREA (a*b) (cm²):435																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Carga (kg)</th> <th><math>\Delta L</math> (mm)</th> <th>Esfuerzo (kg/cm<sup>2</sup>)</th> <th><math>\Delta L/L</math> (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.00</td><td>0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>3.7</td><td>2.30</td><td>0.37</td></tr> <tr><td>2000</td><td>4.9</td><td>4.60</td><td>0.49</td></tr> <tr><td>3000</td><td>5.8</td><td>6.90</td><td>0.59</td></tr> <tr><td>4000</td><td>6.4</td><td>9.20</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>5000</td><td>6.95</td><td>11.49</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>6000</td><td>7.33</td><td>13.79</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>7000</td><td>7.85</td><td>16.09</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>8000</td><td>8.28</td><td>18.39</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>9000</td><td>8.73</td><td>20.69</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>10000</td><td>9.15</td><td>22.99</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>11000</td><td>9.66</td><td>25.29</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>12000</td><td>10.2</td><td>27.59</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>12433</td><td>10.5</td><td>28.58</td><td>1.06</td></tr> </tbody> </table>				Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)	0	0	0.00	0	1000	3.7	2.30	0.37	2000	4.9	4.60	0.49	3000	5.8	6.90	0.59	4000	6.4	9.20	0.65	5000	6.95	11.49	0.7	6000	7.33	13.79	0.74	7000	7.85	16.09	0.79	8000	8.28	18.39	0.84	9000	8.73	20.69	0.88	10000	9.15	22.99	0.92	11000	9.66	25.29	0.98	12000	10.2	27.59	1.03	12433	10.5	28.58	1.06
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)																																																												
0	0	0.00	0																																																												
1000	3.7	2.30	0.37																																																												
2000	4.9	4.60	0.49																																																												
3000	5.8	6.90	0.59																																																												
4000	6.4	9.20	0.65																																																												
5000	6.95	11.49	0.7																																																												
6000	7.33	13.79	0.74																																																												
7000	7.85	16.09	0.79																																																												
8000	8.28	18.39	0.84																																																												
9000	8.73	20.69	0.88																																																												
10000	9.15	22.99	0.92																																																												
11000	9.66	25.29	0.98																																																												
12000	10.2	27.59	1.03																																																												
12433	10.5	28.58	1.06																																																												
<b>OBSERVACIONES:</b>																																																															
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>																																																												
																																																															
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman																																																												
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/27	FECHA:																																																												

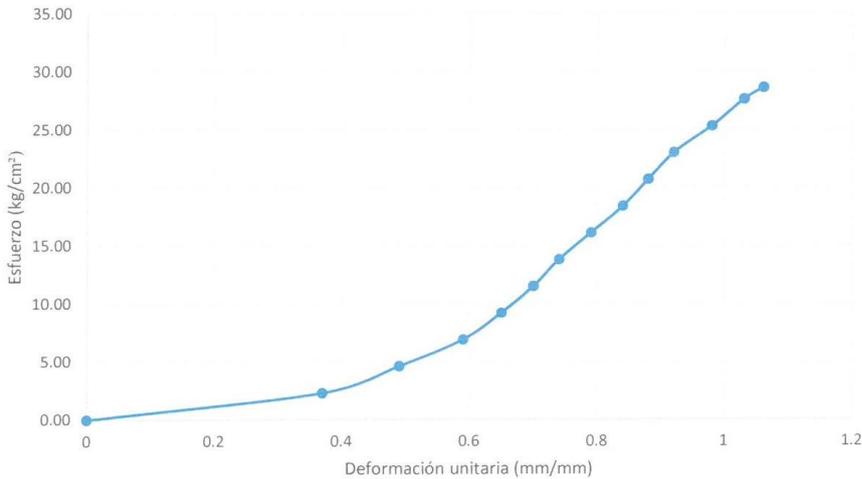
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

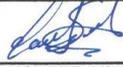
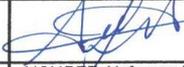
  

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	12433	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	28.58	kg/cm <sup>2</sup>

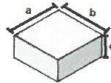
  

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erllyn G. Salazar Huaman

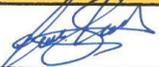
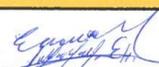
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID:	PET 10% - M2	LARGO "a" (cm):28.9	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10.2	ÁREA (a*b) (cm²):433.5
-----	--------------	------------------------	----------------------	-------------------------	------------------------

Edad: 28 días

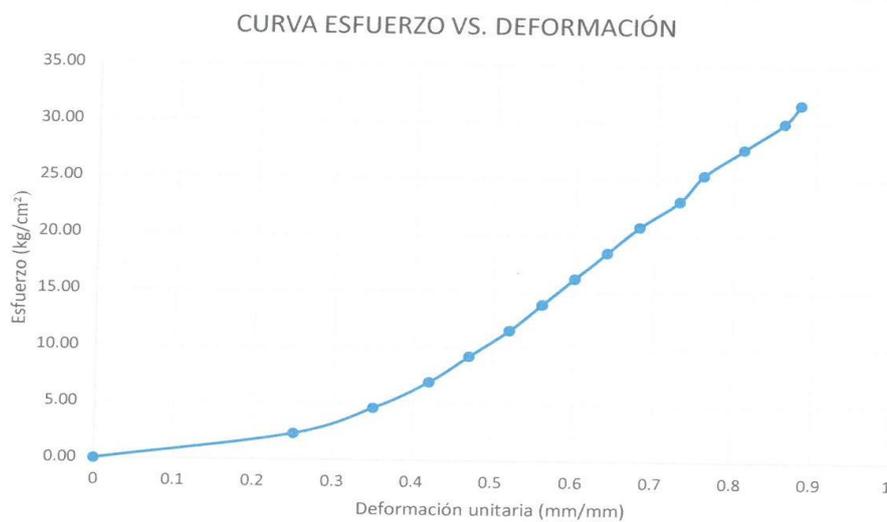
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.6	2.31	0.25
2000	3.55	4.61	0.35
3000	4.25	6.92	0.42
4000	4.8	9.23	0.47
5000	5.33	11.53	0.52
6000	5.75	13.84	0.56
7000	6.1	16.15	0.6
8000	6.55	18.45	0.64
9000	6.93	20.76	0.68
10000	7.45	23.07	0.73
11000	7.8	25.37	0.76
12000	8.28	27.68	0.81
13000	8.75	29.99	0.86
13717	9	31.64	0.88

**OBSERVACIONES:**

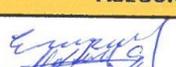
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erllyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

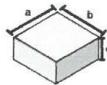
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13717	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	31.64	kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

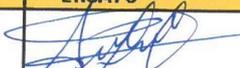
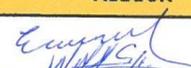
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	PET 10% - M3	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15.2	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.4	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 440.8
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.55	2.27	0.25
2000	3.88	4.54	0.37
3000	4.73	6.81	0.45
4000	5.44	9.07	0.52
5000	5.96	11.34	0.57
6000	6.53	13.61	0.63
7000	6.97	15.88	0.67
8000	7.42	18.15	0.71
9000	7.88	20.42	0.76
10000	8.32	22.69	0.8
11000	8.75	24.95	0.84
12000	9.3	27.22	0.89
13000	9.88	29.49	0.95
14000	10.46	31.76	1.01
15000	11.2	34.03	1.08

**OBSERVACIONES:**

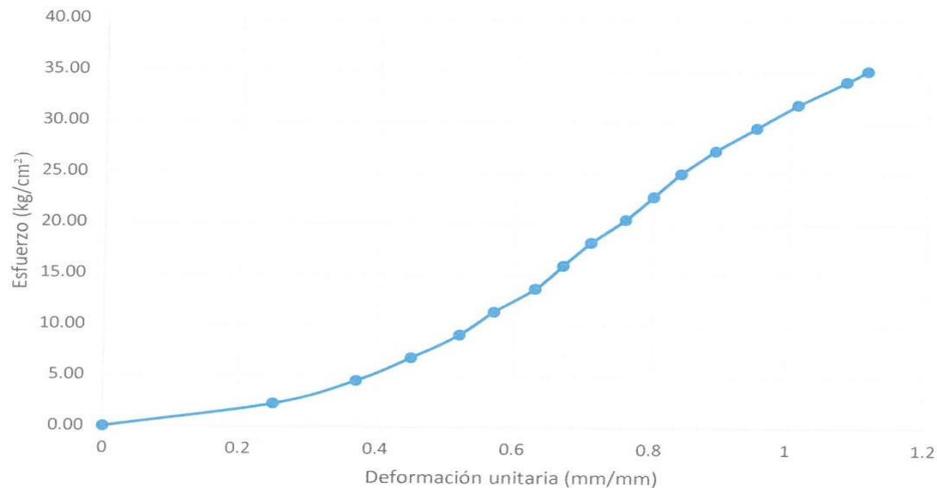
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

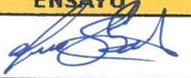
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erllyn G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
15476	11.55	35.11	1.11

Resultados de ensayo			
<b>Carga máxima:</b>	15476	kg	
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	35.11	kg/cm <sup>2</sup>	

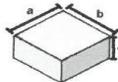
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erllyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

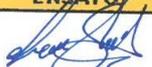
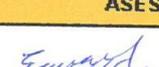


**ID:** PET 10% - M4      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15      **ALTURA "c"** (cm):10.1      **ÁREA (a\*b) (cm²):**435

**Edad:** 28 días

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
1000	3.6	2.30	0.36
2000	4.85	4.60	0.48
3000	5.65	6.90	0.56
4000	6.25	9.20	0.62
5000	6.75	11.49	0.67
6000	7.2	13.79	0.71
7000	7.62	16.09	0.75
8000	8.06	18.39	0.8
9000	8.5	20.69	0.84
10000	8.9	22.99	0.88
11000	9.33	25.29	0.92
12000	9.87	27.59	0.98
13000	10.37	29.89	1.03
14000	10.9	32.18	1.08
14275	11.1	32.82	1.1

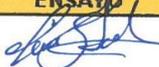
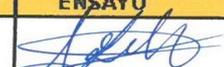
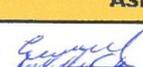
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b> RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b> "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

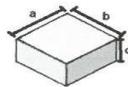
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	14275	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	32.82	kg/cm <sup>2</sup>


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA:	FECHA:	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

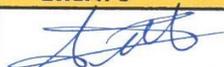
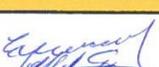


**ID:** PET 10% - M5    **LARGO "a" (cm):**    **ANCHO "b" (cm):**    **ALTURA "c" (cm):**    **ÁREA (a\*b) (cm²):**

**Edad: 28 días**

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.75	2.30	0.27
2000	4.15	4.60	0.41
3000	4.85	6.90	0.48
4000	5.45	9.20	0.53
5000	5.9	11.49	0.58
6000	6.25	13.79	0.61
7000	6.63	16.09	0.65
8000	7.05	18.39	0.69
9000	7.37	20.69	0.72
10000	7.67	22.99	0.75
11000	8.05	25.29	0.79
12000	8.48	27.59	0.83
13000	8.85	29.89	0.87
13934	9.3	32.03	0.91

**OBSERVACIONES:**

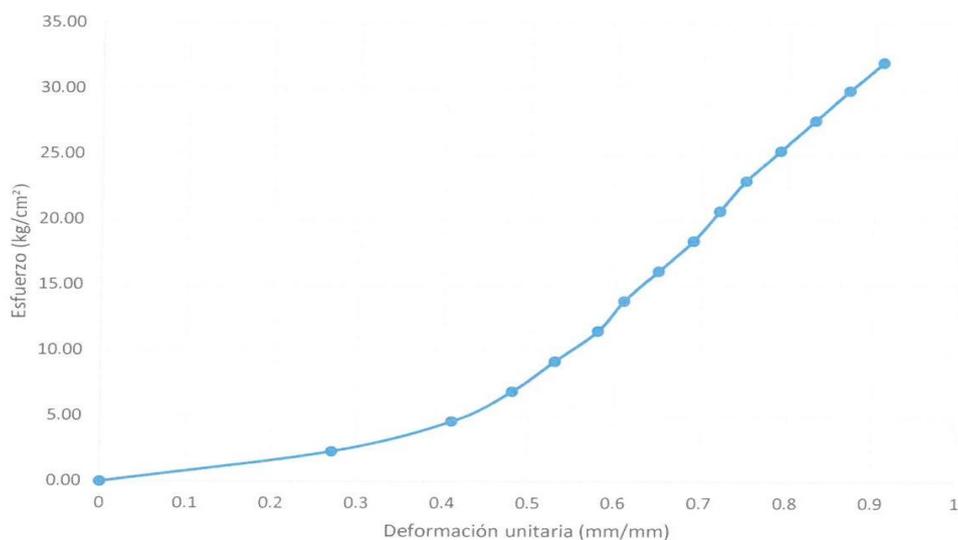
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Human

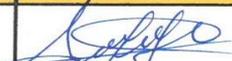
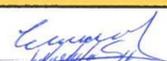
Resultados de ensayo

<b>Carga máxima:</b>	13934	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	32.03	kg/cm <sup>2</sup>

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

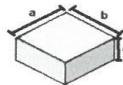


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Human
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

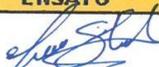
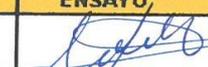
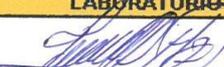
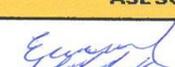


ID: PET 10% - M6      LARGO "a" (cm):29      ANCHO "b" (cm):15      ALTURA "c" (cm):10      ÁREA (a\*b) (cm²):435

Edad: 28 días

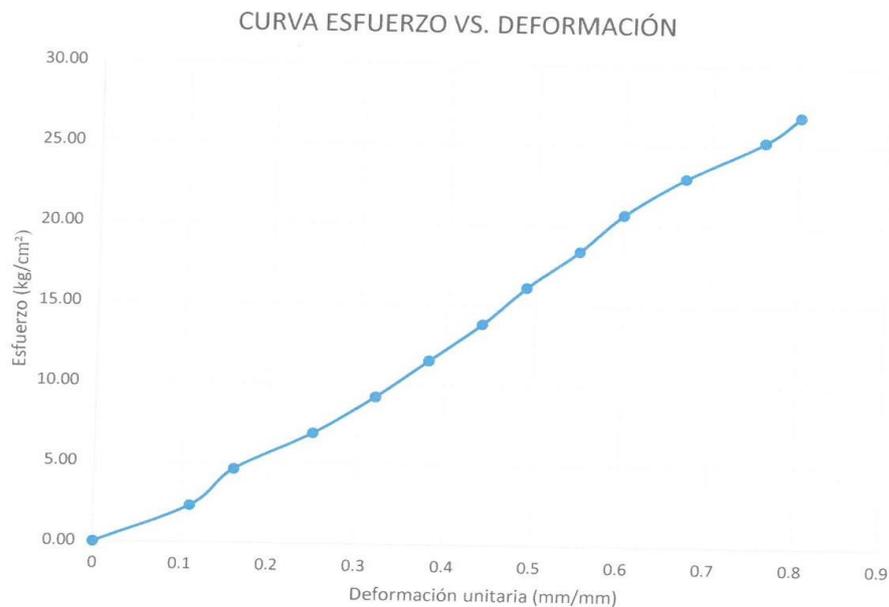
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.05	2.30	0.11
2000	1.6	4.60	0.16
3000	2.52	6.90	0.25
4000	3.21	9.20	0.32
5000	3.8	11.49	0.38
6000	4.35	13.79	0.44
7000	4.92	16.09	0.49
8000	5.52	18.39	0.55
9000	6	20.69	0.6
10000	6.68	22.99	0.67
11000	7.6	25.29	0.76
11695	7.95	26.89	0.8

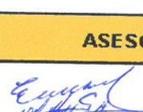
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

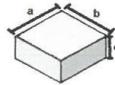
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	11695	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	26.89	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

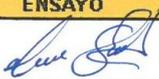
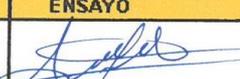
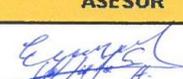


ID: **PET 15% - M1**      LARGO "a" (cm):29      ANCHO "b" (cm):15      ALTURA "c" (cm):10      ÁREA (a\*b) (cm²):435

Edad: 28 días

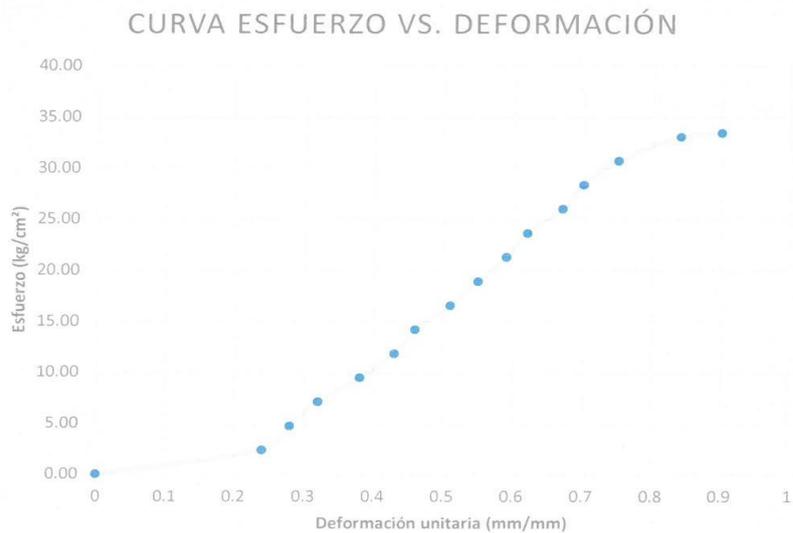
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
1000	4.25	2.30	0.43
2000	5.15	4.60	0.52
3000	5.73	6.90	0.57
4000	6.85	9.20	0.69
5000	7.35	11.49	0.74
6000	8.4	13.79	0.84
7000	9	16.09	0.9
8000	9.36	18.39	0.94
9000	9.68	20.69	0.97
9851	9.89	22.65	0.99

**OBSERVACIONES:**

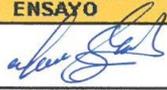
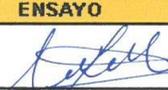
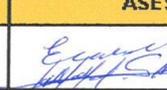
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/27

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

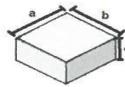
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	9851	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	22.65	kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

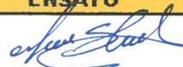
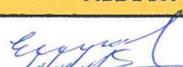
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erllyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	PET 15% - M2	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c" (cm):</b> 10	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
<b>Edad: 28 días</b>					

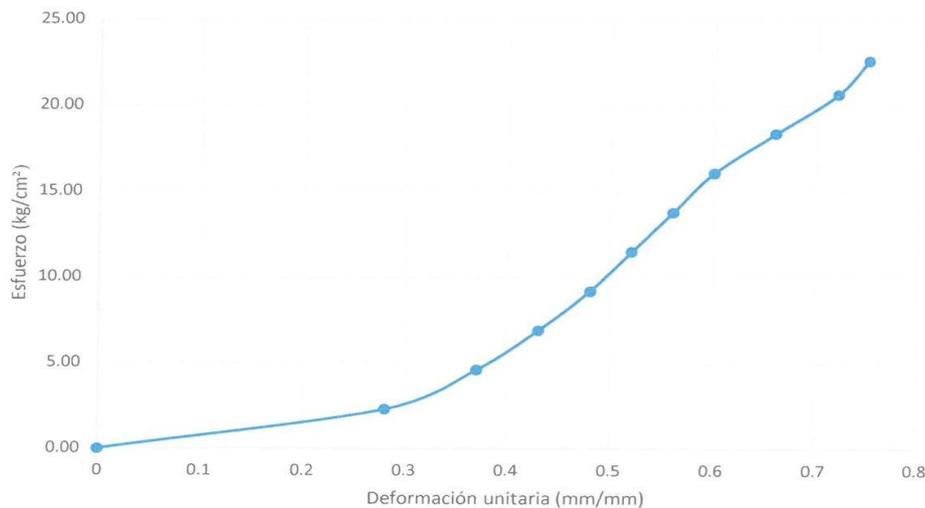
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.75	2.30	0.28
2000	3.65	4.60	0.37
3000	4.25	6.90	0.43
4000	4.75	9.20	0.48
5000	5.15	11.49	0.52
6000	5.62	13.79	0.56
7000	6.03	16.09	0.6
8000	6.55	18.39	0.66
9000	7.2	20.69	0.72
9656	7.5	22.65	0.75

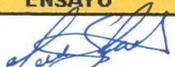
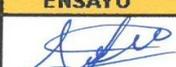
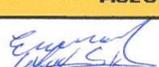
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erllyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

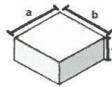
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	9851	kg
Esfuerzo de rotura:	22.65	kg/cm <sup>2</sup>

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



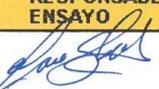
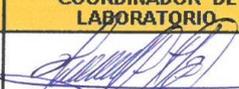
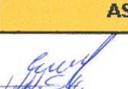
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


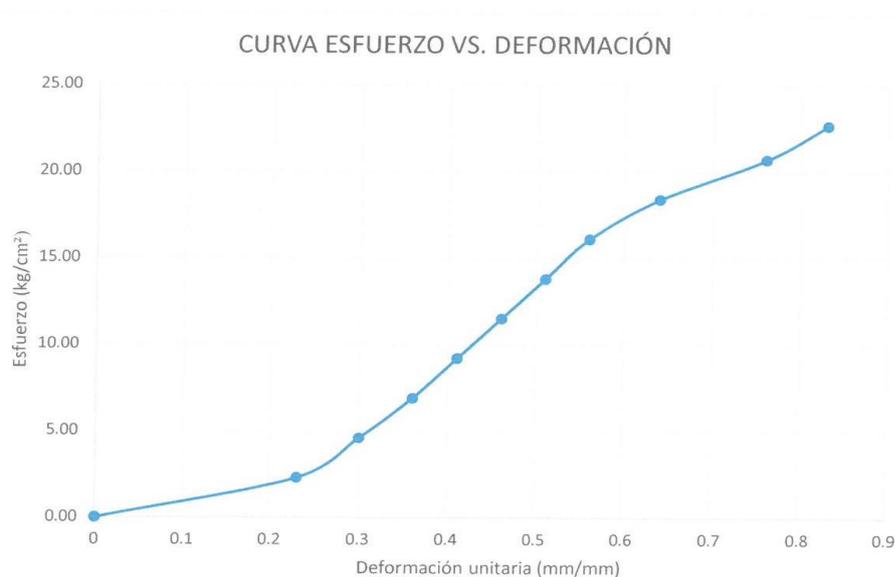
<b>ID:</b>	<b>PET 15% - M3</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c" (cm):</b> 10	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
<b>Edad: 28 días</b>					

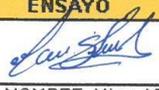
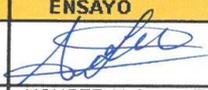
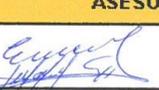
<b>Carga (kg)</b>	<b>ΔL (mm)</b>	<b>Esfuerzo (kg/cm²)</b>	<b>ΔL/L (mm)</b>
0	0	0.00	0
1000	2.25	2.30	0.23
2000	3.03	4.60	0.3
3000	3.6	6.90	0.36
4000	4.1	9.20	0.41
5000	4.55	11.49	0.46
6000	5.05	13.79	0.51
7000	5.6	16.09	0.56
8000	6.35	18.39	0.64
9000	7.55	20.69	0.76
9372	8.25	22.65	0.83

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>TESIS:</b> "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
		CANTERA:	LA VICTORIA
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

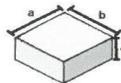
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	9851	kg
Esfuerzo de rotura:	11.48	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

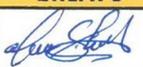
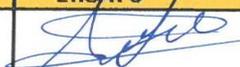
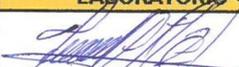
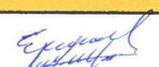


**ID:** PET 15% - M4      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15.1      **ALTURA "c"** (cm):10      **ÁREA (a\*b)** (cm<sup>2</sup>):436

**Edad:** 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.35	2.29	0.24
2000	3.37	4.59	0.34
3000	4.1	6.88	0.41
4000	4.57	9.17	0.46
5000	5.13	11.47	0.51
6000	5.63	13.76	0.56
7000	6.15	16.06	0.62
8000	6.9	18.35	0.69
9000	8	20.64	0.8
9167	8.35	22.59	0.84

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

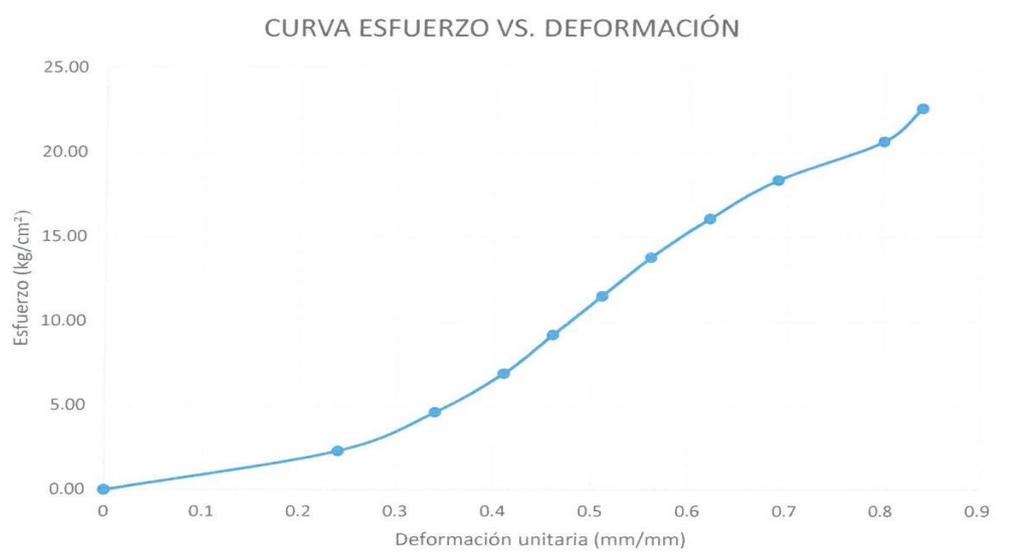
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b> RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b> "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

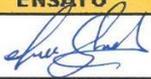
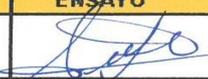
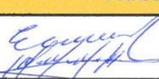
  

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	9851	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	22.59	kg/cm <sup>2</sup>

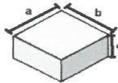
**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**



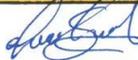
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



ID:	PET 15% - M5	LARGO "a" (cm):	ANCHO "b" (cm):	ALTURA "c" (cm):	ÁREA (a*b) (cm <sup>2</sup> ):
Edad: 28 días					
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)		
0	0	0.00	0		
1000	2.5	2.30	0.25		
2000	3.7	4.60	0.37		
3000	4.35	6.90	0.44		
4000	4.9	9.20	0.49		
5000	5.4	11.49	0.54		
6000	5.77	13.79	0.58		
7000	6.1	16.09	0.61		
8000	6.45	18.39	0.65		
9000	6.83	20.69	0.68		
10000	7.28	22.99	0.73		
11000	7.58	25.29	0.76		
12000	7.99	27.59	0.8		
13000	8.36	29.89	0.84		
14000	8.95	32.18	0.9		
15000	9.29	34.48	0.93		

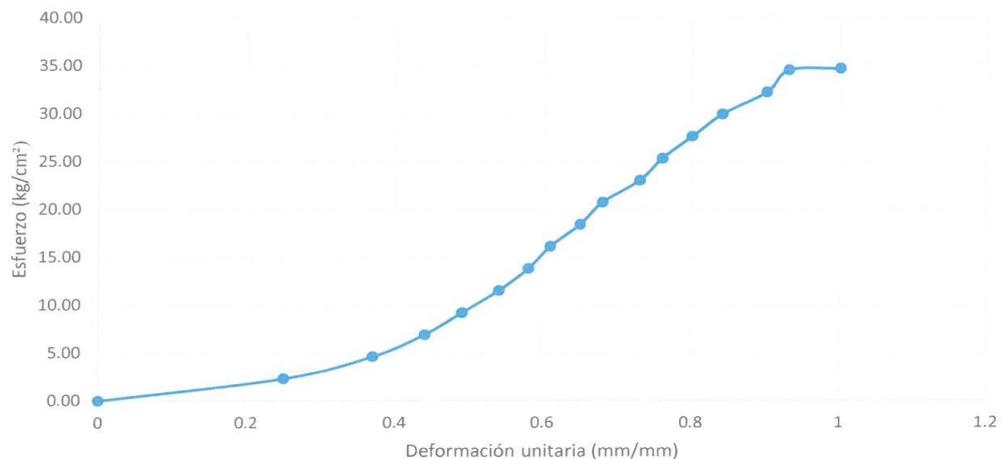
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

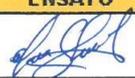
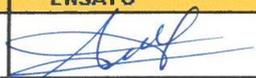
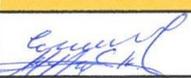
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
15073	10	34.65	1

Resultados de ensayo			
Carga máxima:		15073	kg
Esfuerzo de rotura:		34.65	kg/cm <sup>2</sup>

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

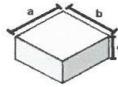


## OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eriyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

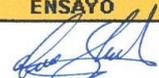
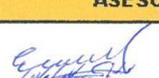


<b>ID:</b>	PET 15% - M6	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.2	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15.1	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10	<b>ÁREA (a*b)</b> (cm <sup>2</sup> ):440.92
------------	--------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	---

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.25	2.27	0.13
2000	2.25	4.54	0.23
3000	2.88	6.80	0.29
4000	3.37	9.07	0.34
5000	3.8	11.34	0.38
6000	4.43	13.61	0.44
7000	4.87	15.88	0.49
8000	5.1	18.14	0.51
9000	5.36	20.41	0.54
10000	6.05	22.68	0.61
11000	6.5	24.95	0.65
12000	6.9	27.22	0.69
13000	7.28	29.48	0.73
14000	7.49	31.75	0.75
14532	7.95	32.96	0.8

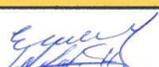
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

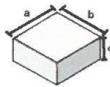
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	14532	kg
Esfuerzo de rotura:	32.96	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

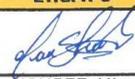
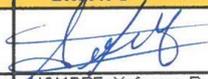
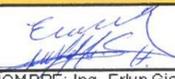
	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	HDPE 5% - M1	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.20	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15.1	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.06	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 440.92
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.46	2.27	0.15
2000	2.04	4.54	0.2
3000	2.55	6.80	0.25
4000	3.01	9.07	0.3
5000	3.33	11.34	0.33
6000	3.76	13.61	0.37
7000	4.23	15.88	0.42
8000	4.77	18.14	0.47
8276	5.67	18.77	0.56

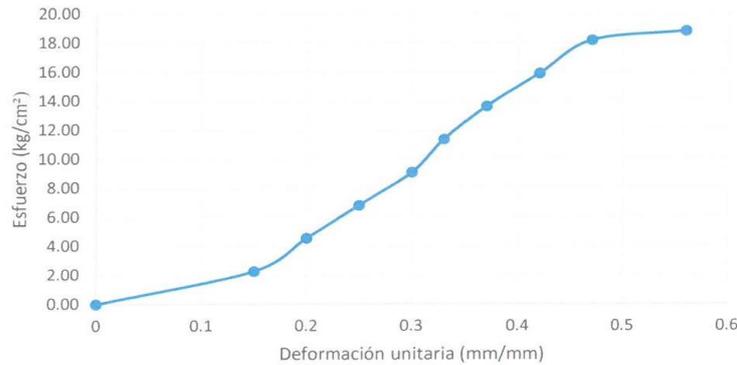
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

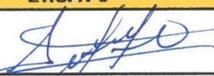
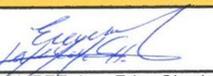
**Resultados de ensayo**

<b>Carga máxima:</b>	8276	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	18.77	kg/cm <sup>2</sup>

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

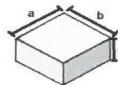


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

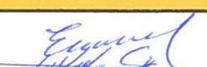
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	HDPE 5% - M2	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.1	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):9.98	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 436.5
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.9	2.29	0.09
2000	1.29	4.58	0.13
3000	1.42	6.87	0.14
4000	1.62	9.16	0.16
5000	1.9	11.45	0.19
6000	2.02	13.75	0.2
7000	2.18	16.04	0.22
8000	2.37	18.33	0.24
9000	2.55	20.62	0.26
10000	2.76	22.91	0.28
11000	2.98	25.20	0.3
12000	3.17	27.49	0.32
13000	3.35	29.78	0.34
14000	3.76	32.07	0.38
15000	4.02	34.36	0.4

**OBSERVACIONES:**

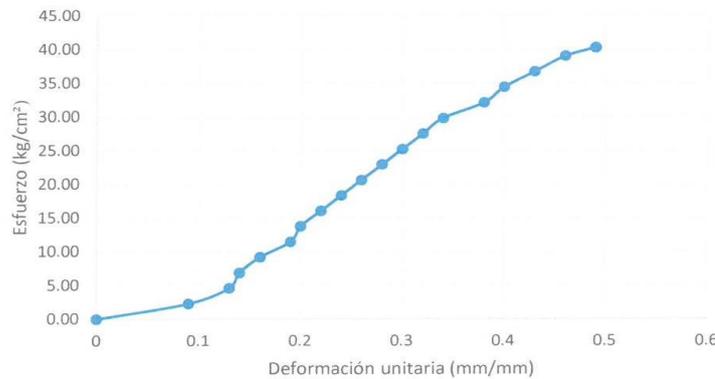
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

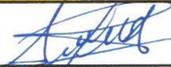
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	4.31	36.66	0.43
17000	4.58	38.95	0.46
17555	4.85	40.22	0.49

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	17555	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	40.22	kg/cm <sup>2</sup>

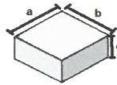
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

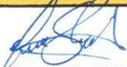
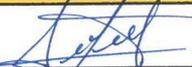


ID:	HDPE 5% - M3	LARGO "a" (cm):29	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10	ÁREA (a*b) (cm²):435
-----	--------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.36	2.30	0.14
2000	1.78	4.60	0.18
3000	2.28	6.90	0.23
4000	2.57	9.20	0.26
5000	2.89	11.49	0.29
6000	3.21	13.79	0.32
7000	3.45	16.09	0.34
8000	3.76	18.39	0.37
9000	3.95	20.69	0.39
10000	4.18	22.99	0.42
11000	4.52	25.29	0.45
12000	4.86	27.59	0.48
13000	5.1	29.89	0.51
14000	5.41	32.18	0.54
15000	5.76	34.48	0.57

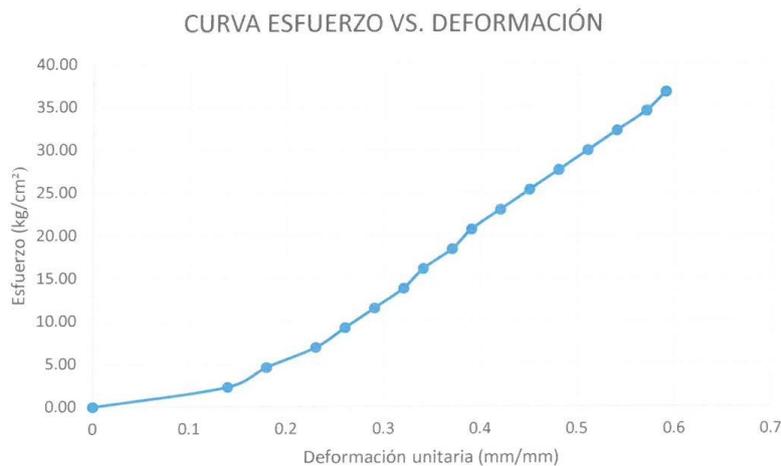
**OBSERVACIONES:**

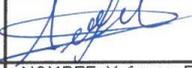
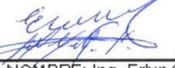
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	NORMA:		
	TESIS: "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
15961	5.95	36.69	0.59

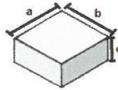
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	15961	kg
Esfuerzo de rotura:	36.69	kg/cm <sup>2</sup>


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erllyn G. Salazar Huaman

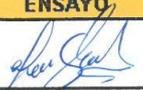
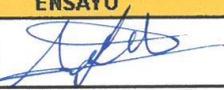
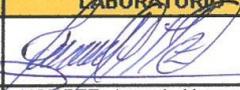
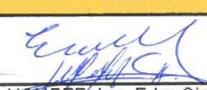
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	HDPE 5% - M4	<b>LARGO "a"</b> (cm):30	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 450
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.86	2.22	0.09
2000	1.3	4.44	0.13
3000	1.52	6.67	0.15
4000	1.83	8.89	0.18
5000	2.05	11.11	0.2
6000	2.33	13.33	0.23
7000	2.62	15.56	0.26
8000	2.86	17.78	0.28
9000	3.21	20.00	0.32
10000	3.56	22.22	0.35
11000	3.96	24.44	0.39
12000	4.35	26.67	0.43
13000	4.71	28.89	0.47
14000	4.85		0.48
14102	6.4	31.34	0.63

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erllyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

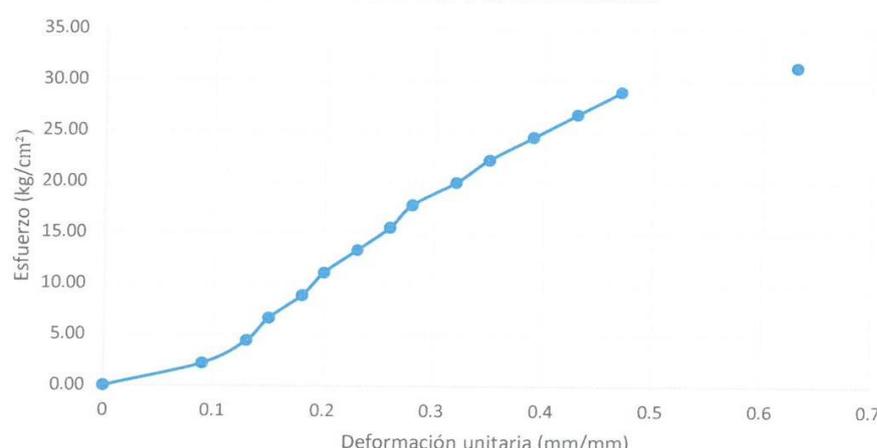
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

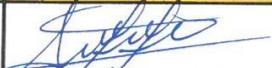
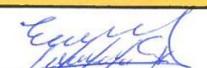
  

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	14102	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	31.34	kg/cm <sup>2</sup>

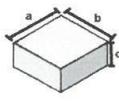
**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

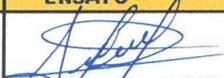
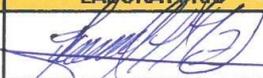
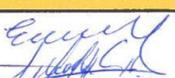
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



ID:	HDPE 5% - M5	LARGO "a" (cm):29.7	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10.2	ÁREA (a*b) (cm²):445.5
Edad: 28 días					

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.4	2.24	0.14
2000	2	4.49	0.2
3000	2.43	6.73	0.24
4000	2.72	8.98	0.27
5000	3.07	11.22	0.3
6000	3.35	13.47	0.33
7000	3.64	15.71	0.36
8000	3.87	17.96	0.38
9000	4.24	20.20	0.42
10000	4.51	22.45	0.44
11000	4.92	24.69	0.48
11820	5.18	26.53	0.51

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	11820	kg
Esfuerzo de rotura:	26.53	kg/cm <sup>2</sup>

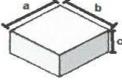


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos <del>Martinez</del>	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/22	FECHA: 10/06/22	FECHA: 10/06/22	FECHA: 10/06/22

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



ID:	HDPE 5% - M6	LARGO "a" (cm):29.7	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10.2	ÁREA (a*b) (cm²):445.5
Edad: 28 días					
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)		
0	0	0.00	0		
1000	0.94	2.24	0.09		
2000	1.28	4.49	0.13		
3000	1.67	6.73	0.16		
4000	1.98	8.98	0.19		
5000	2.29	11.22	0.22		
6000	2.58	13.47	0.25		
7000	2.9	15.71	0.28		
8000	3.23	17.96	0.32		
9000	3.41	20.20	0.33		
10000	3.65	22.45	0.36		
11000	3.9	24.69	0.38		
12000	4.15	26.94	0.41		
13000	4.41	29.18	0.43		
14000	4.79	31.43	0.47		
15000	5.07	33.67	0.5		

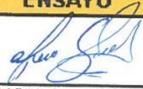
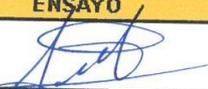
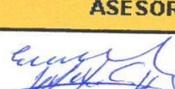
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	5.47	35.91	0.54
17000	5.62	38.16	0.55
17861	5.94	40.09	0.58

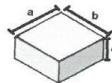
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	17861	kg
Esfuerzo de rotura:	40.09	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eriyn G. Salazar Huaman

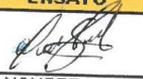
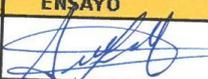
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b> HDPE 10% - M1	<b>LARGO "a"</b> (cm):29.1	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 436.5
<b>Edad:</b> 28 días				

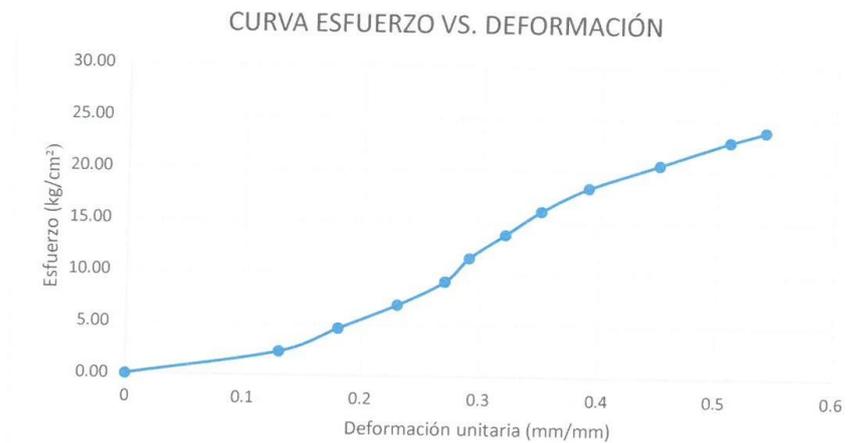
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.34	2.29	0.13
2000	1.85	4.58	0.18
3000	2.3	6.87	0.23
4000	2.68	9.16	0.27
5000	2.91	11.45	0.29
6000	3.21	13.75	0.32
7000	3.55	16.04	0.35
8000	3.98	18.33	0.39
9000	4.51	20.62	0.45
10000	5.11	22.91	0.51
10434	5.42	23.90	0.54

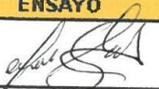
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

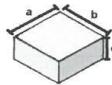
Resultados de ensayo		
Carga máxima:	10434	kg
Esfuerzo de rotura:	23.90	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**

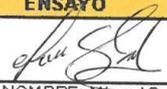
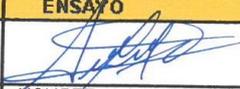


<b>ID:</b>	HDPE 10% - M2	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------

Edad: 28 días

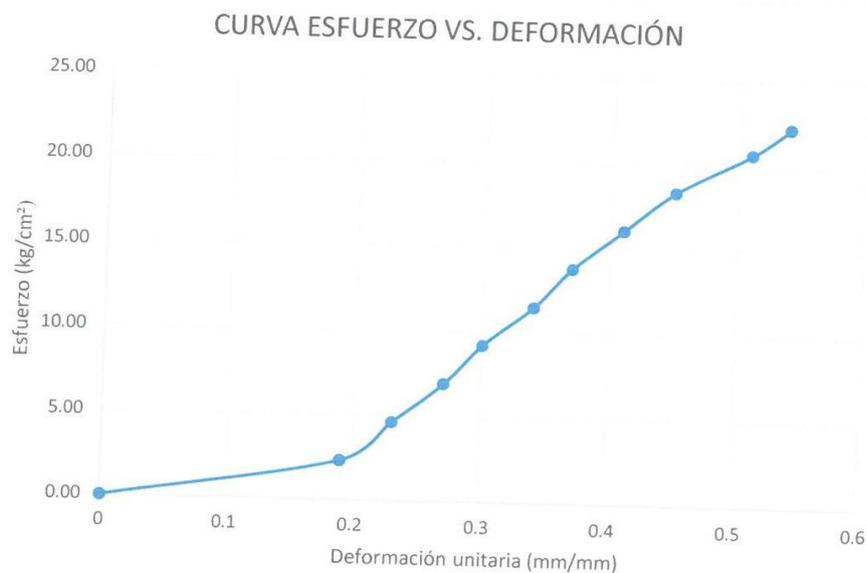
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.9	2.30	0.19
2000	2.32	4.60	0.23
3000	2.71	6.90	0.27
4000	3.04	9.20	0.3
5000	3.42	11.49	0.34
6000	3.72	13.79	0.37
7000	4.15	16.09	0.41
8000	4.55	18.39	0.45
9000	5.19	20.69	0.51
9666	5.5	22.22	0.54

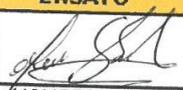
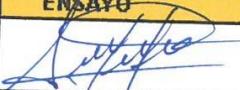
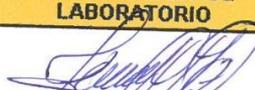
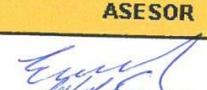
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

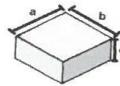
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	9666	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	22.22	kg/cm <sup>2</sup>


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

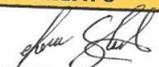
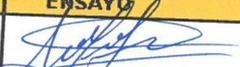
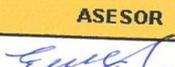
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



**ID:** HDPE 10% - M3      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15      **ALTURA "c"** (cm):10      **ÁREA (a\*b) (cm²):**435  
**Edad:** 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.47	2.30	0.15
2000	2.1	4.60	0.21
3000	2.6	6.90	0.26
4000	3.05	9.20	0.31
5000	3.43	11.49	0.34
6000	3.77	13.79	0.38
7000	4.03	16.09	0.4
8000	4.45	18.39	0.45
9000	4.94	20.69	0.49
10000	5.49	22.99	0.55
10291	5.9	23.66	0.59

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

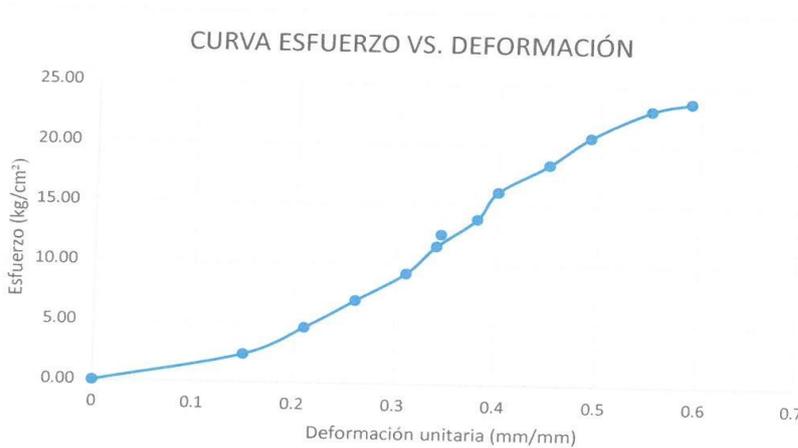
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

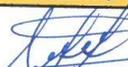
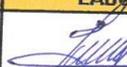
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	10291	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	23.66	kg/cm <sup>2</sup>

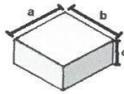
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

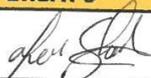
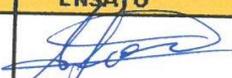
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	HDPE 10% - M4	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10	<b>ÁREA (a*b)</b> (cm <sup>2</sup> ):435
<b>Edad: 28 días</b>					

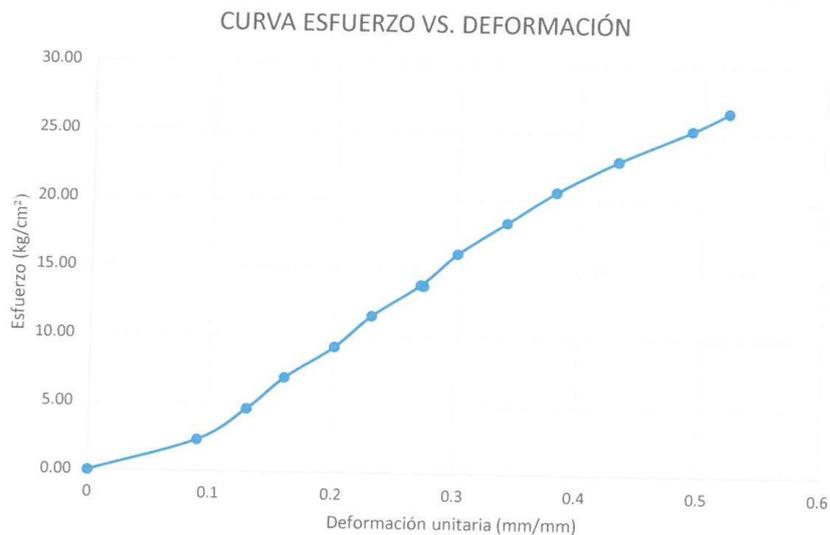
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.89	2.30	0.09
2000	1.3	4.60	0.13
3000	1.64	6.90	0.16
4000	1.98	9.20	0.2
5000	2.34	11.49	0.23
6000	2.68	13.79	0.27
7000	2.97	16.09	0.3
8000	3.36	18.39	0.34
9000	3.77	20.69	0.38
10000	4.26	22.99	0.43
11000	4.88	25.29	0.49
11579	5.17	26.62	0.52

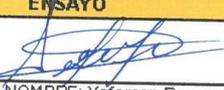
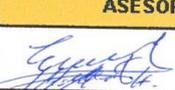
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

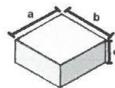
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	11579	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	26.62	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

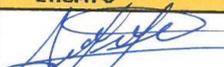
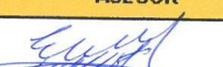
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	<b>HDPE 10% - M5</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.2	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
<b>Edad: 28 días</b>					

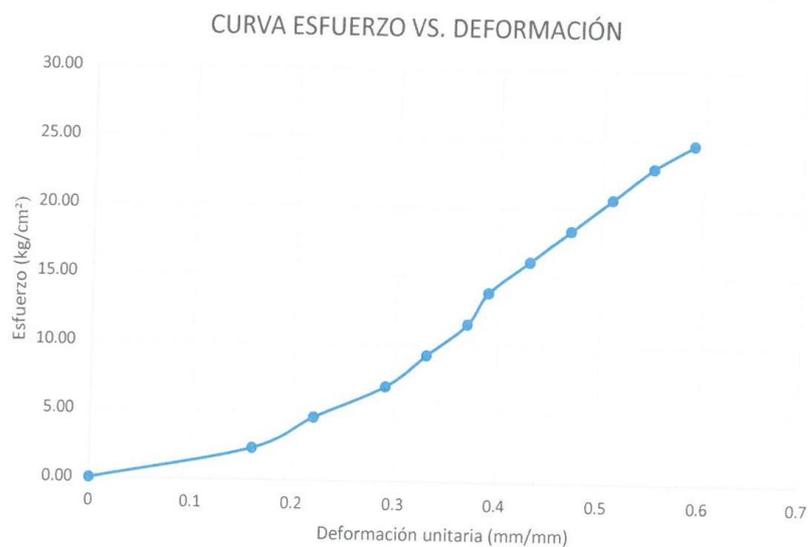
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.61	2.30	0.16
2000	2.27	4.60	0.22
3000	2.98	6.90	0.29
4000	3.35	9.20	0.33
5000	3.74	11.49	0.37
6000	4	13.79	0.39
7000	4.37	16.09	0.43
8000	4.76	18.39	0.47
9000	5.24	20.69	0.51
10000	5.6	22.99	0.55
10744	5.97	24.70	0.59

**OBSERVACIONES:**

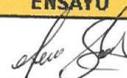
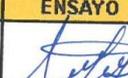
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA:	FECHA: 10/06/23	FECHA:

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b> RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b> "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

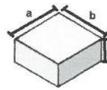
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	10744	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	24.7	kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10-06-2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

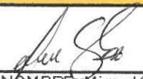
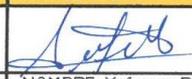
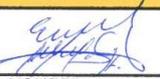
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	HDPE 10% - M6	<b>LARGO "a"</b> (cm):28	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.3	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 420
------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.53	2.38	0.15
2000	1.96	4.76	0.19
3000	2.31	7.14	0.22
4000	2.68	9.52	0.26
5000	2.96	11.90	0.29
6000	3.16	14.29	0.31
7000	3.47	16.67	0.34
8000	3.73	19.05	0.36
9000	4.02	21.43	0.39
10000	4.36	23.81	0.42
11000	4.8	26.19	0.47
12000	5.33	28.57	0.52
12414	5.8	29.56	0.56

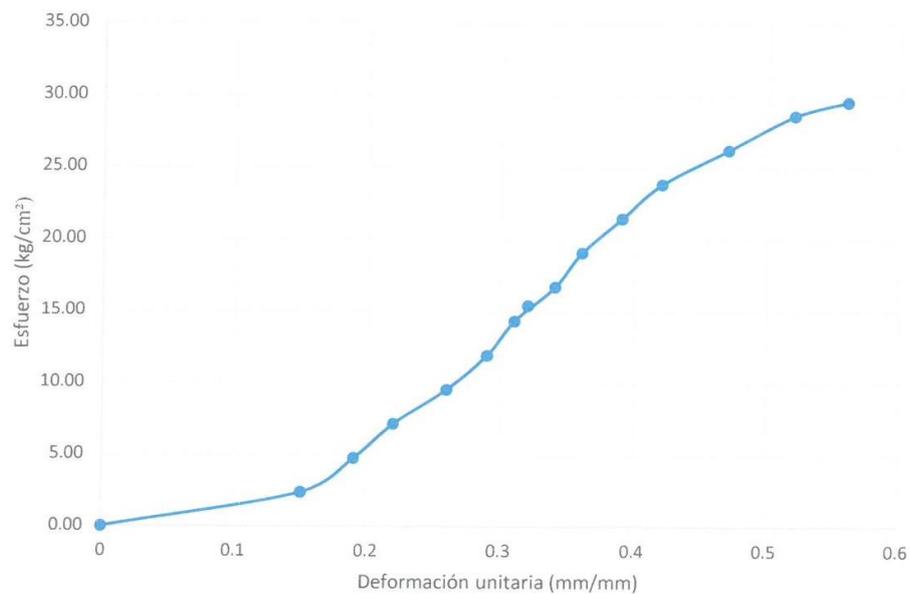
**OBSERVACIONES:**

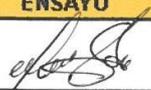
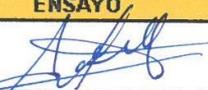
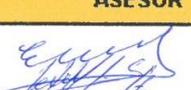
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

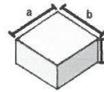
**Resultados de ensayo**

<b>Carga máxima:</b>	12414	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	29.56	kg/cm <sup>2</sup>

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

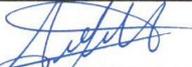
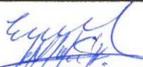
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID:	HDPE 15% - M1	LARGO "a" (cm):28	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10	ÁREA (a*b) (cm²):420
-----	---------------	----------------------	----------------------	--------------------	----------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.75	2.38	0.18
2000	2.3	4.76	0.23
3000	2.74	7.14	0.27
4000	3.25	9.52	0.33
5000	3.83	11.90	0.38
6000	4.26	14.29	0.43
7000	4.55	16.67	0.46
8000	4.88	19.05	0.49
9000	5.25	21.43	0.53
10000	5.45	23.81	0.55
10647	5.68	25.35	0.57

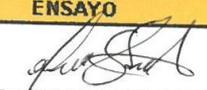
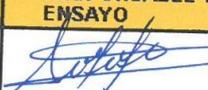
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

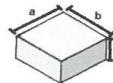
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	10647	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	25.35	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Human

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID: HDPE 15% - M2 LARGO "a" (cm):29 ANCHO "b" (cm):15.3 ALTURA "c" (cm):9.9 ÁREA (a\*b) (cm²):443.7  
 Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.8	2.25	0.18
2000	2.31	4.51	0.23
3000	2.68	6.76	0.27
4000	3.02	9.02	0.31
5000	3.26	11.27	0.33
6000	3.58	13.52	0.36
7000	3.95	15.78	0.4
8000	4.21	18.03	0.43
9000	4.5	20.28	0.45
10000	4.95	22.54	0.5
11000	5.44	24.79	0.55
12000	6	27.05	0.61
12343	6.2	27.82	0.63

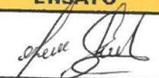
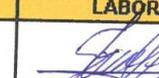
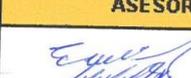
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Human
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

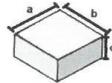
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	12343	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	27.82	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Human

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


**ID:** HDPE 15% - M3    **LARGO "a"** (cm):29    **ANCHO "b"** (cm):15    **ALTURA "c"** (cm):10    **ÁREA (a\*b)** (cm²):435  
**Edad:** 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.5	2.30	0.05
2000	1.11	4.60	0.11
3000	1.5	6.90	0.15
4000	1.88	9.20	0.19
5000	2.17	11.49	0.22
6000	2.53	13.79	0.25
7000	2.85	16.09	0.29
8000	3.1	18.39	0.31
9000	3.4	20.69	0.34
10000	3.65	22.99	0.37
11000	4.03	25.29	0.4
12000	4.33	27.59	0.43
13000	4.8	29.89	0.48
13773	5.1	31.66	0.51

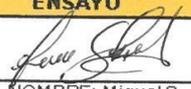
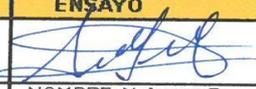
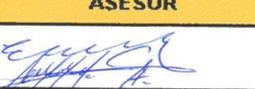
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Human
FECHA: 10/06/23	FECHA:	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

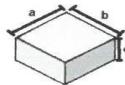
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13773	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	31.66	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

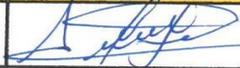
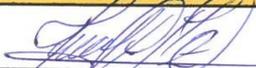
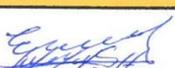
 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	HDPE 15% - M4	<b>LARGO "a"</b> (cm):28	<b>ANCHO "b"</b> (cm):14.9	<b>ALTURA "c" (cm):</b> 9.9	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 417.2
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.63	2.40	0.16
2000	2.15	4.79	0.22
3000	2.56	7.19	0.26
4000	2.95	9.59	0.3
5000	3.29	11.98	0.33
6000	3.58	14.38	0.36
7000	3.92	16.78	0.4
8000	4.19	19.18	0.42
9000	4.51	21.57	0.46
10000	4.75	23.97	0.48
11000	5.02	26.37	0.51
12000	5.35	28.76	0.54
13000	5.72	31.16	0.58
14000	6.1	33.56	0.62
15000	6.4	35.95	0.65

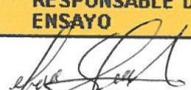
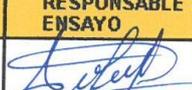
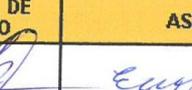
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	NORMA:		
	TESIS: "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

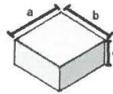
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
15503	6.75	37.16	0.68

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	15503	kg
Esfuerzo de rotura:	37.16	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

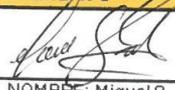
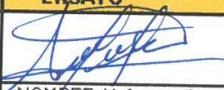
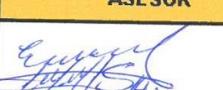
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID:	HDPE 15% - M5	LARGO "a" (cm):29.2	ANCHO "b" (cm):15.1	ALTURA "c" (cm):10.6	ÁREA (a*b) (cm²):440.92
Edad: 28 días					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.3	2.27	0.13
2000	1.88	4.54	0.19
3000	2.28	6.80	0.23
4000	2.63	9.07	0.26
5000	2.94	11.34	0.29
6000	3.22	13.61	0.32
7000	3.43	15.88	0.34
7330	3.5	16.62	0.35

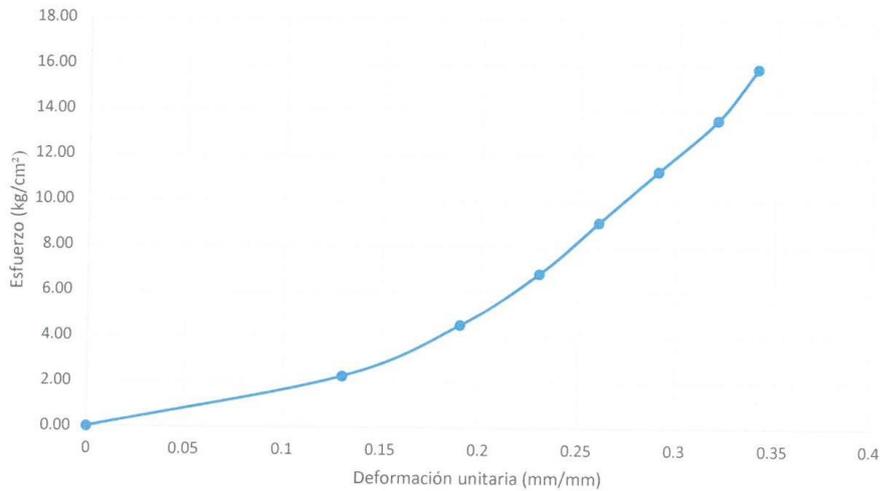
**OBSERVACIONES:**

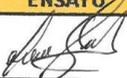
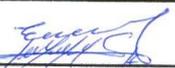
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."			
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO	
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA	
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.	
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman	

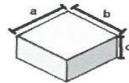
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	7330	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	16.62	kg/cm <sup>2</sup>

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

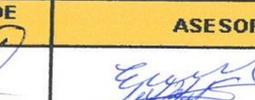
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	<b>HDPE 15% - M6</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10	<b>ÁREA (a*b)</b> (cm <sup>2</sup> ):435
<b>Edad: 28 días</b>					

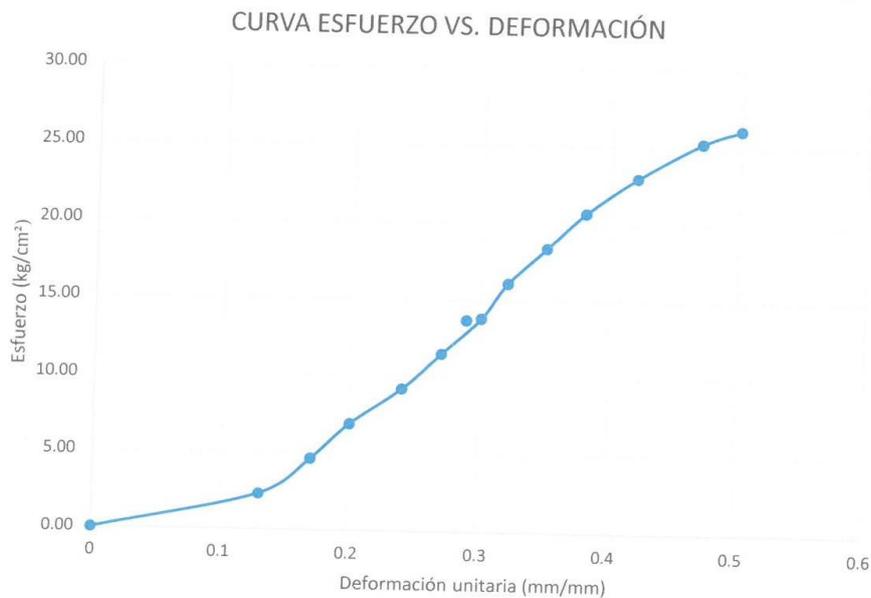
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.28	2.30	0.13
2000	1.68	4.60	0.17
3000	2.04	6.90	0.2
4000	2.35	9.20	0.24
5000	2.68	11.49	0.27
6000	2.95	13.79	0.3
7000	3.2	16.09	0.32
8000	3.48	18.39	0.35
9000	3.82	20.69	0.38
10000	4.21	22.99	0.42
11000	4.73	25.29	0.47
11375	4.95	26.15	0.5

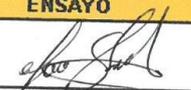
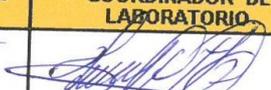
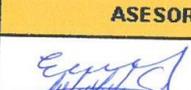
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

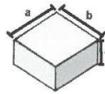
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	11375	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	26.15	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

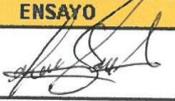
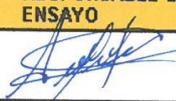
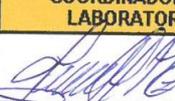
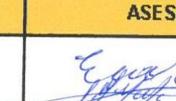
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	PVC 5% - M1	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.1	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
------------	-------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.97	2.30	0.1
2000	1.48	4.60	0.15
3000	1.77	6.90	0.18
4000	2.08	9.20	0.21
5000	2.2	11.49	0.22
6000	2.54	13.79	0.25
7000	2.75	16.09	0.27
8000	2.98	18.39	0.3
9000	3.17	20.69	0.31
10000	3.38	22.99	0.33
11000	3.6	25.29	0.36
12000	3.83	27.59	0.38
13000	4.08	29.89	0.4
14000	4.52	32.18	0.45
15000	4.85	34.48	0.48

**OBSERVACIONES:**

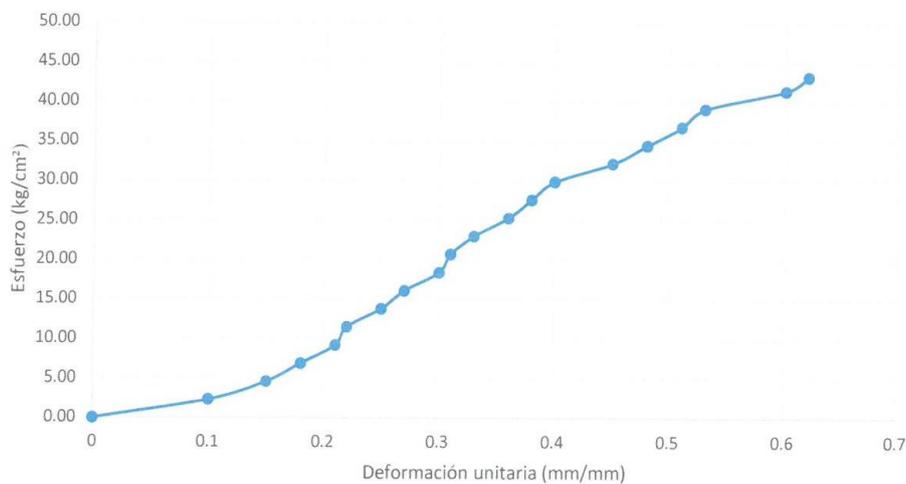
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

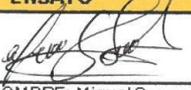
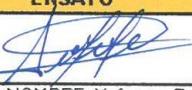
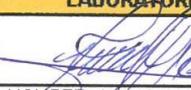
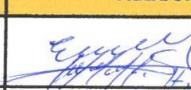
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	5.18	36.78	0.51
17000	5.4	39.08	0.53
18000	6.05	41.38	0.6
18776	6.28	43.16	0.62

**Resultados de ensayo**

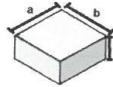
<b>Carga máxima:</b>	18776	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	43.16	kg/cm <sup>2</sup>

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

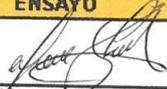
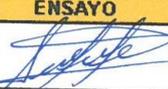
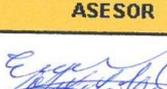
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



ID: **PVC 5% - M2**      LARGO "a" (cm):29      ANCHO "b" (cm):15      ALTURA "c" (cm):10      ÁREA (a\*b) (cm²):435  
 Edad: 28 días

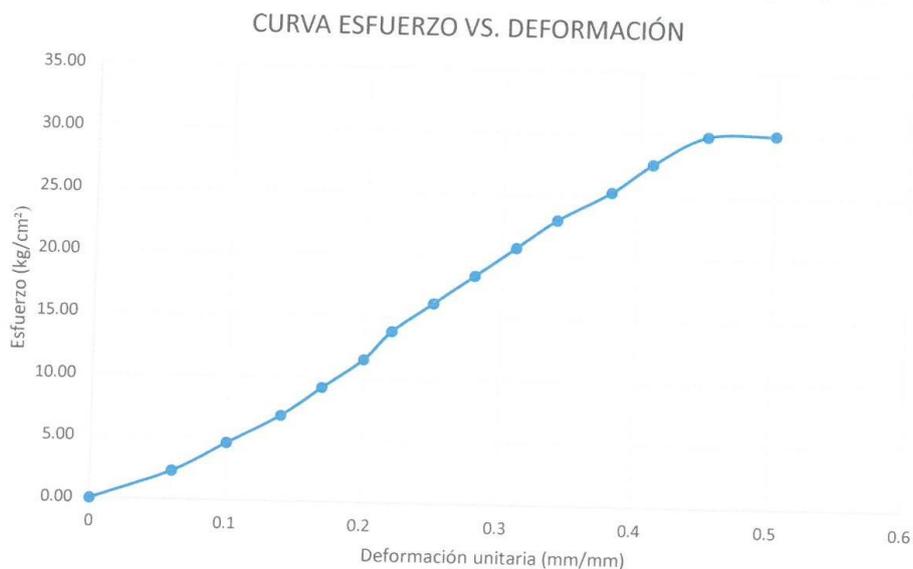
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.55	2.30	0.06
2000	1.03	4.60	0.1
3000	1.35	6.90	0.14
4000	1.67	9.20	0.17
5000	1.95	11.49	0.2
6000	2.23	13.79	0.22
7000	2.52	16.09	0.25
8000	2.78	18.39	0.28
9000	3.08	20.69	0.31
10000	3.4	22.99	0.34
11000	3.77	25.29	0.38
12000	4.11	27.59	0.41
13000	4.46	29.89	0.45
13063	5	30.03	0.5

**OBSERVACIONES:**

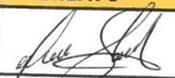
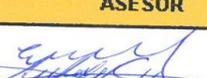
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

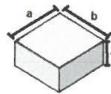
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13063	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	30.03	kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

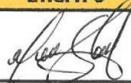
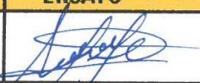
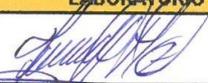
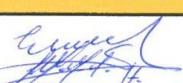
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID:	PVC 5% - M3	LARGO "a" (cm):29	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10.2	ÁREA (a*b) (cm²):435
-----	-------------	----------------------	----------------------	-------------------------	----------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.6	2.30	0.16
2000	2.18	4.60	0.21
3000	2.49	6.90	0.24
4000	2.7	9.20	0.26
5000	2.9	11.49	0.28
6000	3.1	13.79	0.3
7000	3.29	16.09	0.32
8000	3.42	18.39	0.34
9000	3.6	20.69	0.35
10000	3.76	22.99	0.37
11000	3.96	25.29	0.39
12000	4.12	27.59	0.4
13000	4.434	29.89	0.43
14000	4.54	32.18	0.45
15000	4.73	34.48	0.46

**OBSERVACIONES:**

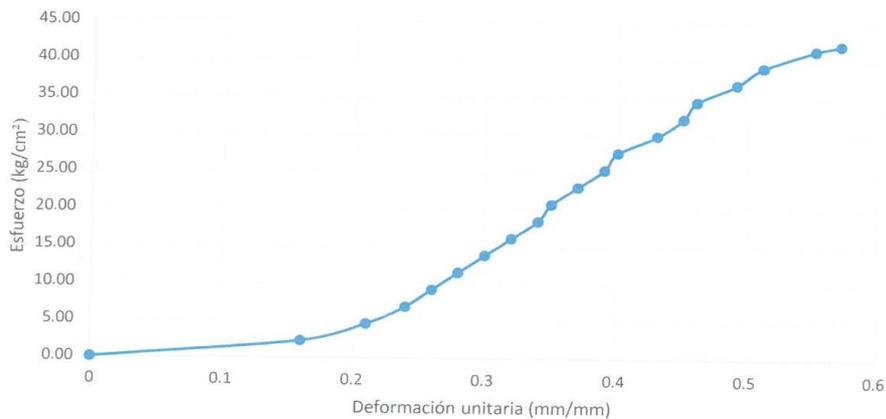
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

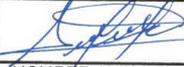
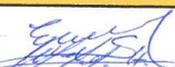
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	4.95	36.78	0.49
17000	5.25	39.08	0.51
18000	5.6	41.38	0.55
18312	5.78	42.10	0.57

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	18312	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	42.1	kg/cm <sup>2</sup>

CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

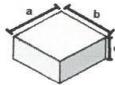


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

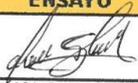
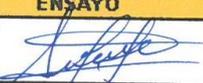
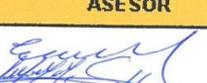
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	PVC 5% M4	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10.2	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.16	2.30	0.21
2000	2.37	4.60	0.23
3000	2.55	6.90	0.25
4000	2.75	9.20	0.27
5000	2.9	11.49	0.28
6000	3.08	13.79	0.3
7000	3.25	16.09	0.32
8000	3.45	18.39	0.34
9000	3.68	20.69	0.36
10000	3.98	22.99	0.39
11000	4.34	25.29	0.43
12000	4.48	27.59	0.44
13000	4.64	29.89	0.45
13626	4.79	31.32	0.47

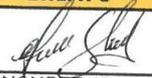
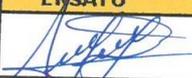
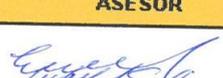
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

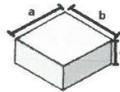
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13626	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	31.32	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

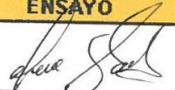
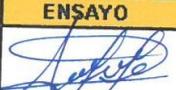
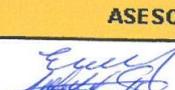
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	PVC 5% - M5	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10	<b>ÁREA (a*b)</b> (cm <sup>2</sup> ):435
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.18	2.30	0.12
2000	1.48	4.60	0.15
3000	1.69	6.90	0.17
4000	1.85	9.20	0.19
5000	2.07	11.49	0.21
6000	2.34	13.79	0.23
7000	2.45	16.09	0.25
8000	2.54	18.39	0.25
9000	2.7	20.69	0.27
10000	2.85	22.99	0.29
11000	3.05	25.29	0.31
12000	3.36	27.59	0.34
13000	3.57	29.89	0.36
14000	3.84	32.18	0.38
15000	4.09	34.48	0.41

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

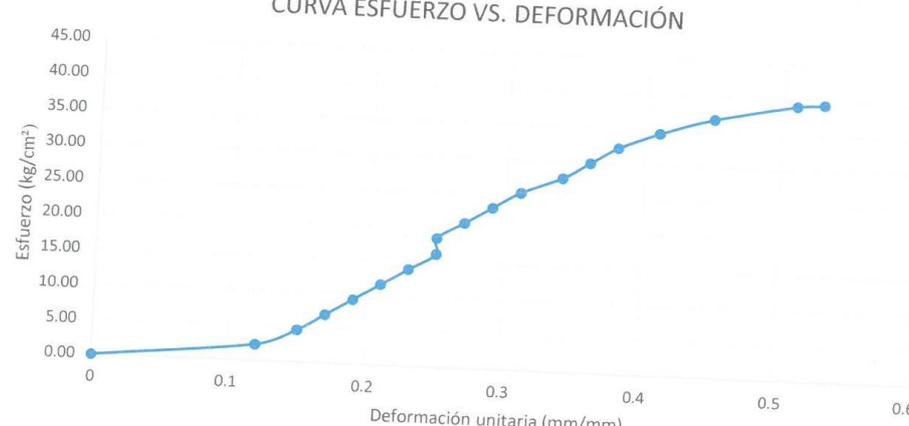
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	4.46	36.78	0.45
17000	5.13	39.08	0.51
17124	5.3	39.37	0.53

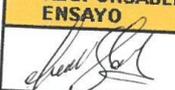
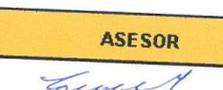
  

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	17124	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	39.37	kg/cm <sup>2</sup>

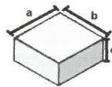
  

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

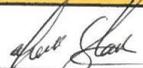
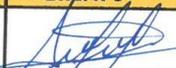
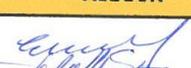
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


**ID:** PVC 5% - M6      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15      **ALTURA "c"** (cm):10      **ÁREA (a\*b) (cm²):**435

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.65	2.30	0.06
2000	1.05	4.60	0.1
3000	1.6	6.90	0.16
4000	1.8	9.20	0.18
5000	1.98	11.49	0.2
6000	2.18	13.79	0.22
7000	2.34	16.09	0.23
8000	2.55	18.39	0.25
9000	2.73	20.69	0.27
10000	2.93	22.99	0.29
11000	3.12	25.29	0.31
12000	3.36	27.59	0.33
13000	3.66	29.89	0.36
14000	4.05	32.18	0.4
15000	4.7	34.48	0.47

**OBSERVACIONES:**

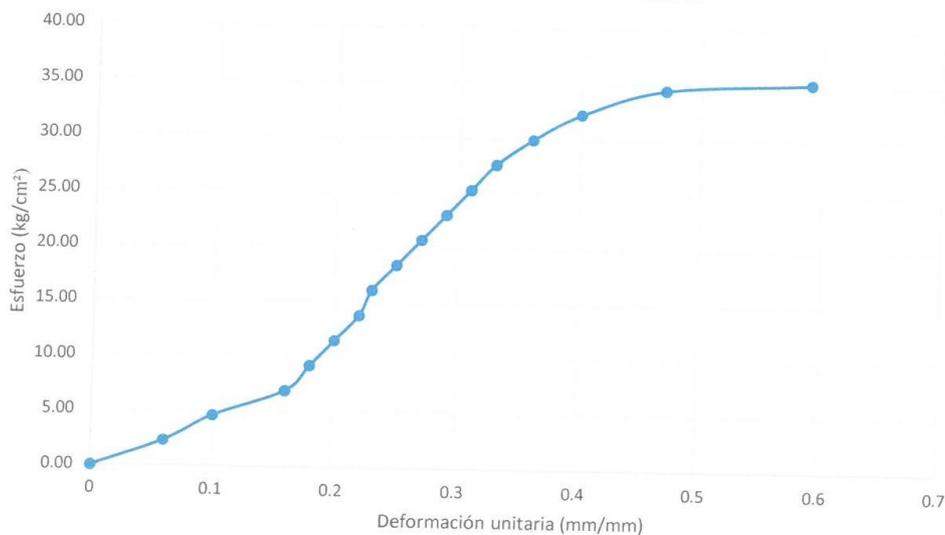
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b> RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b> "RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Human

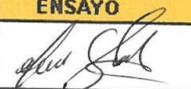
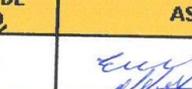
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
15306	6	35.19	0.59

Resultados de ensayo			
<b>Carga máxima:</b>	15306	kg	
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	35.19	kg/cm <sup>2</sup>	

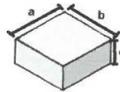
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Human
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

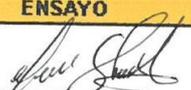
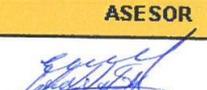
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


**ID:** PVC 10% - M1      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15      **ALTURA "c"** (cm):10      **ÁREA (a\*b)** (cm<sup>2</sup>):435

**Edad:** 28 días

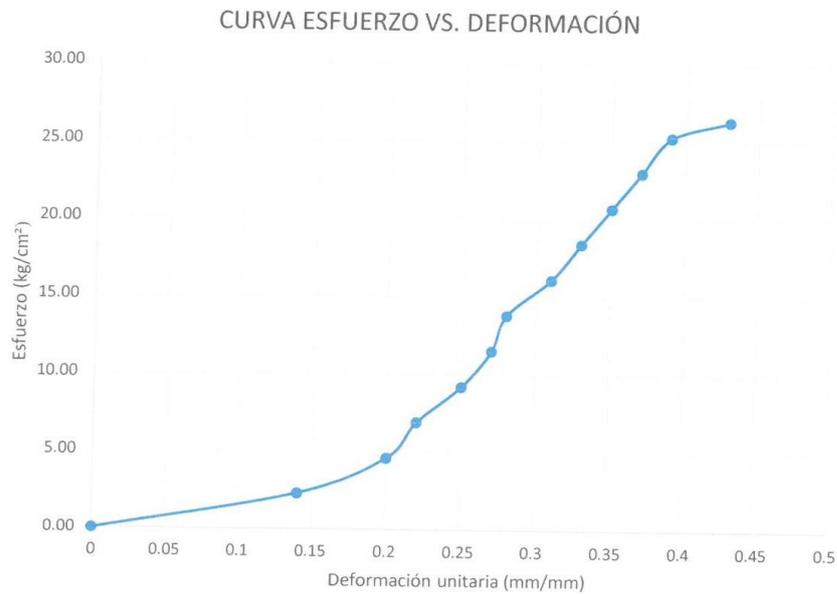
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.43	2.30	0.14
2000	1.95	4.60	0.2
3000	2.18	6.90	0.22
4000	2.5	9.20	0.25
5000	2.65	11.49	0.27
6000	2.8	13.79	0.28
7000	3.08	16.09	0.31
8000	3.3	18.39	0.33
9000	3.45	20.69	0.35
10000	3.7	22.99	0.37
11000	3.9	25.29	0.39
11453	4.25	26.33	0.43

**OBSERVACIONES:**

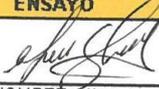
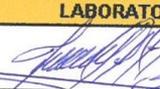
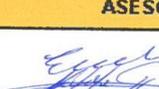
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

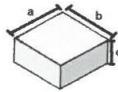
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	11453	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	26.33	kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

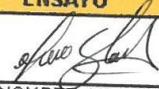
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	<b>PVC 10% - M2</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c" (cm):</b> 10	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
------------	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.15	2.30	0.11
2000	1.37	4.60	0.14
3000	1.65	6.90	0.16
4000	1.96	9.20	0.19
5000	2.1	11.49	0.21
6000	2.3	13.79	0.23
7000	2.5	16.09	0.25
8000	2.68	18.39	0.27
9000	2.87	20.69	0.28
10000	3	22.99	0.3
11000	3.21	25.29	0.32
12000	3.49	27.59	0.35
13000	3.7	29.89	0.37
13898	4	31.95	0.4

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

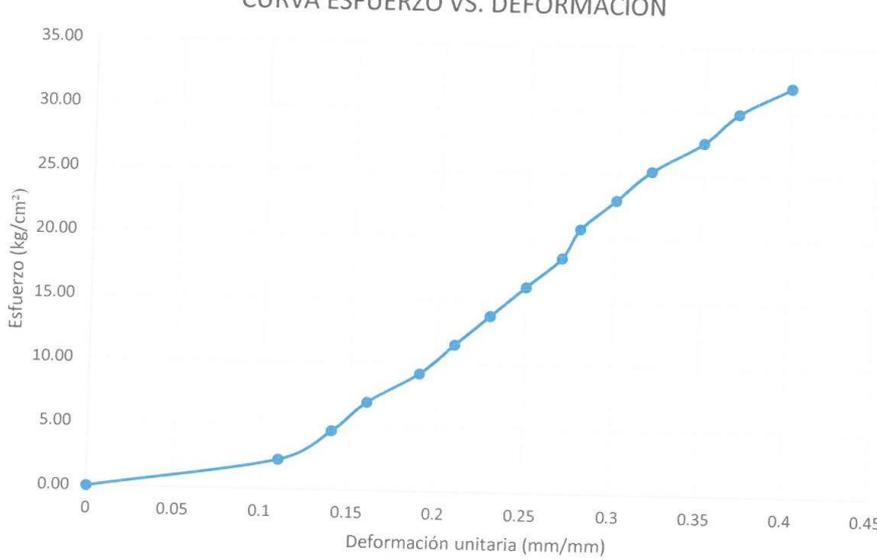
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

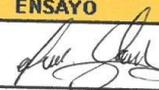
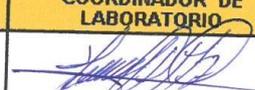
Resultados de ensayo			
Carga máxima:	13898		kg
Esfuerzo de rotura:	31.95		kg/cm <sup>2</sup>

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

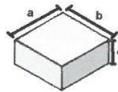


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Erllyn G. Salazar Huaman

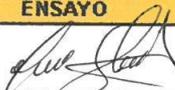
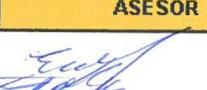
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



ID:	PVC 10% - M3	LARGO "a" (cm):29	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10	ÁREA (a*b) (cm²):435
Edad: 28 días					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.95	2.30	0.1
2000	1.2	4.60	0.12
3000	1.46	6.90	0.15
4000	1.68	9.20	0.17
5000	1.83	11.49	0.18
6000	2.02	13.79	0.2
7000	2.19	16.09	0.22
8000	2.36	18.39	0.24
9000	2.49	20.69	0.25
10000	2.65	22.99	0.27
11000	2.83	25.29	0.28
12000	3.04	27.59	0.3
13000	3.26	29.89	0.33
14000	3.49	32.18	0.35
15000	3.73	34.48	0.37

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erllyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

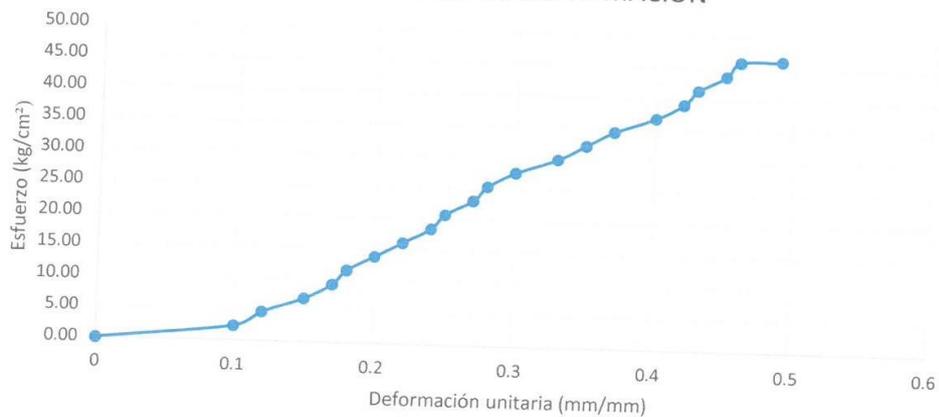
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
<b>NORMA:</b>			
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	4.02	36.78	0.4
17000	4.2	39.08	0.42
18000	4.3	41.38	0.43
19000	4.45	43.68	0.45
20000	4.6	45.98	0.46
20103	4.85	46.21	0.49

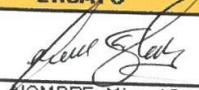
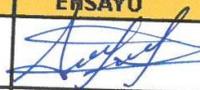
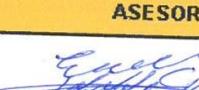
**Resultados de ensayo**

<b>Carga máxima:</b>	20103	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	24.04	kg/cm <sup>2</sup>

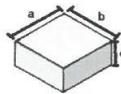
**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

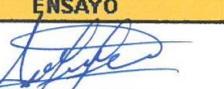
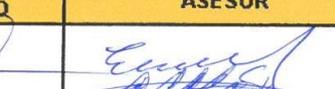
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eriyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	PVC 10% - M4	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10	<b>ÁREA (a*b)</b> (cm <sup>2</sup> ):435
<b>Edad: 28 días</b>					

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.2	2.30	0.12
2000	1.56	4.60	0.16
3000	1.87	6.90	0.19
4000	2.17	9.20	0.22
5000	2.38	11.49	0.24
6000	2.64	13.79	0.26
7000	2.87	16.09	0.29
8000	3.11	18.39	0.31
9000	3.3	20.69	0.33
10000	3.53	22.99	0.35
11000	3.71	25.29	0.37
12000	3.98	27.59	0.4
13000	4.25	29.89	0.42
14000	4.5	32.18	0.45
15000	4.73	34.48	0.47

**OBSERVACIONES:**

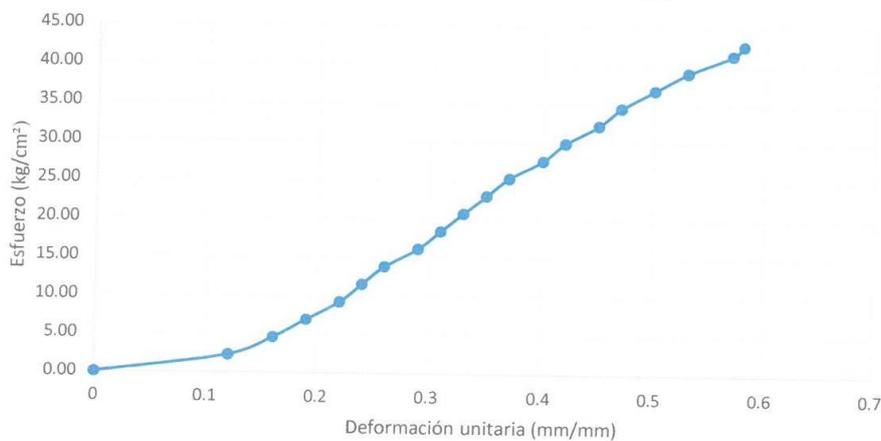
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

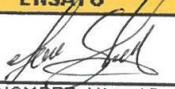
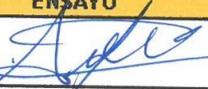
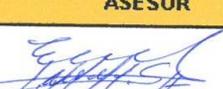
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	5	36.78	0.5
17000	5.31	39.08	0.53
18000	5.68	41.38	0.57
18529	5.85	42.60	0.58

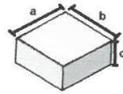
**Resultados de ensayo**

<b>Carga máxima:</b>	18529	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	42.60	kg/cm <sup>2</sup>

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

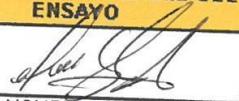
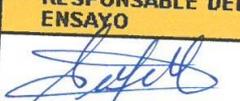
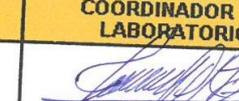
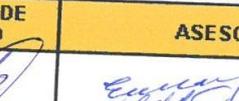
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10-06-2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID: PVC 10% - M5      LARGO "a" (cm):29      ANCHO "b" (cm):15      ALTURA "c" (cm):10      ÁREA (a\*b) (cm²):435  
 Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	0.87	2.30	0.09
2000	1.5	4.60	0.15
3000	1.85	6.90	0.18
4000	2.09	9.20	0.21
5000	2.3	11.49	0.23
6000	2.52	13.79	0.25
7000	2.75	16.09	0.27
8000	2.98	18.39	0.3
9000	3.18	20.69	0.32
10000	3.38	22.99	0.34
11000	3.6	25.29	0.36
12000	3.9	27.59	0.39
13000	4.2	29.89	0.42
14000	4.6	32.18	0.46
15000	5.1	34.48	0.51

**OBSERVACIONES:**

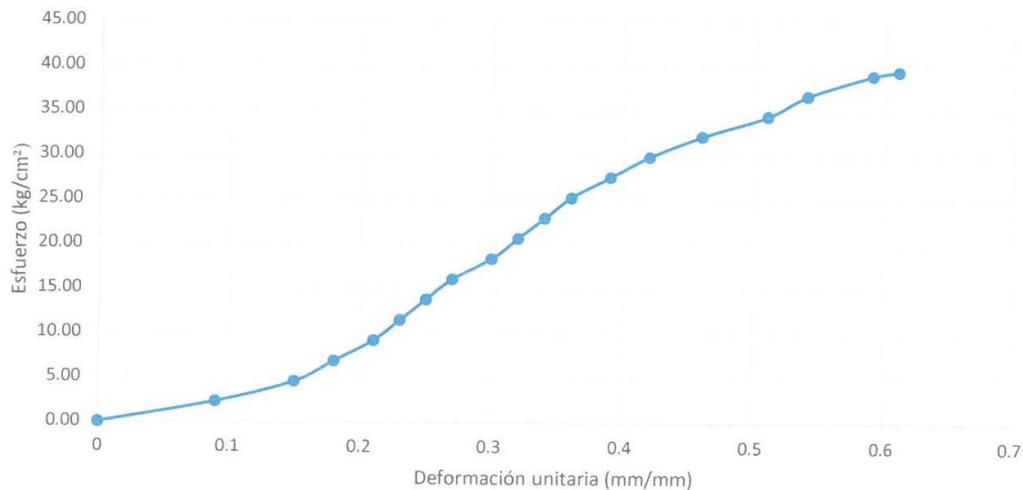
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

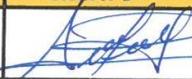
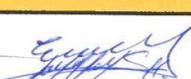
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
16000	5.41	36.78	0.54
17000	5.95	39.08	0.59
17218	6.1	39.58	0.61

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	17218	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	39.58	kg/cm <sup>2</sup>

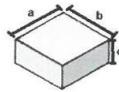
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

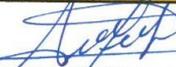
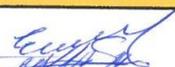
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


ID: PVC 10% - M6      LARGO "a" (cm):29      ANCHO "b" (cm):15      ALTURA "c" (cm):10      ÁREA (a\*b) (cm²):435

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000		2.30	0
2000	1.35	4.60	0.14
3000	1.46	6.90	0.15
4000	1.8	9.20	0.18
5000	2.18	11.49	0.22
6000	2.48	13.79	0.25
7000	2.78	16.09	0.28
8000	3.12	18.39	0.31
9000	3.48	20.69	0.35
10000	3.9	22.99	0.39
10427	4.75	23.97	0.48

**OBSERVACIONES:**

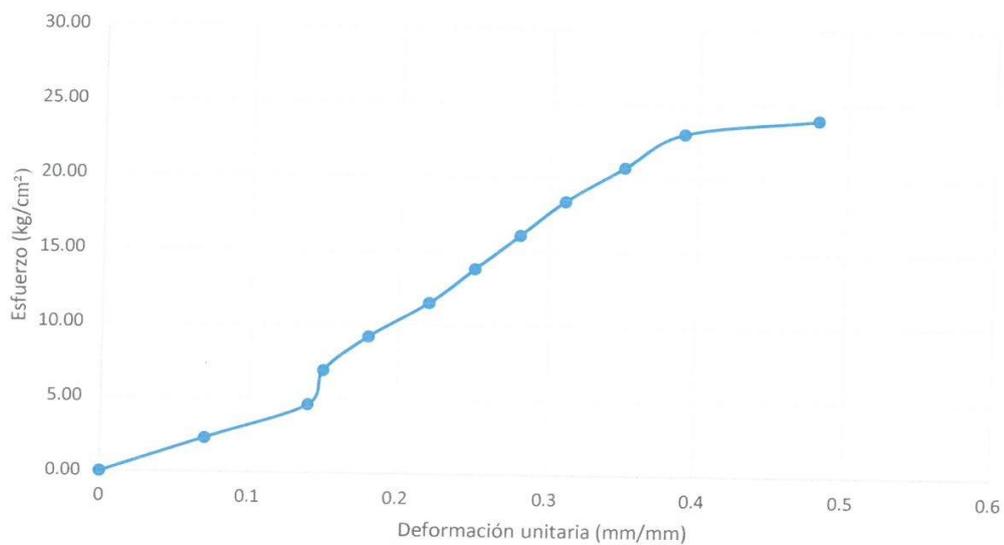
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

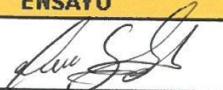
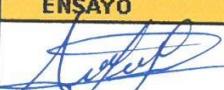
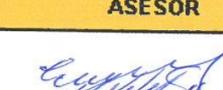
#### Resultados de ensayo

<b>Carga máxima:</b>	10427	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	23.97	kg/cm <sup>2</sup>

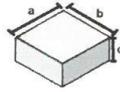
CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



#### OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10-06-2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

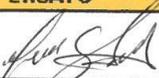
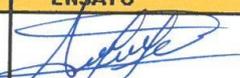
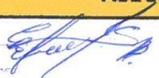
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	<b>PVC 15% - M1</b>	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c" (cm):</b> 10	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
------------	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------

Edad: 28 días

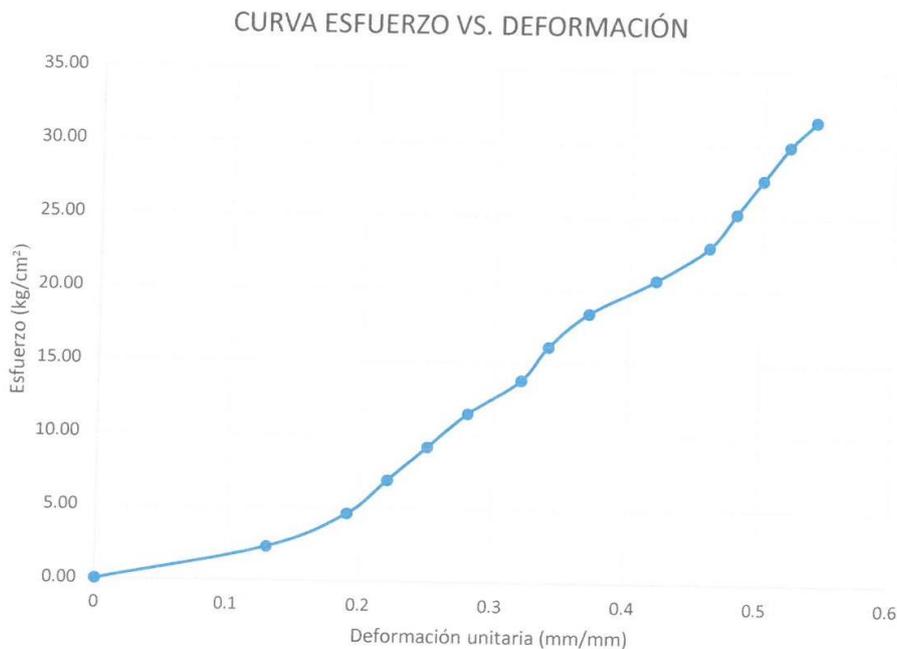
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.25	2.30	0.13
2000	1.88	4.60	0.19
3000	2.18	6.90	0.22
4000	2.5	9.20	0.25
5000	2.78	11.49	0.28
6000	3.15	13.79	0.32
7000	3.4	16.09	0.34
8000	3.65	18.39	0.37
9000	4.15	20.69	0.42
10000	4.55	22.99	0.46
11000	4.8	25.29	0.48
12000	5	27.59	0.5
13000	5.2	29.89	0.52
13743	5.35	31.59	0.54

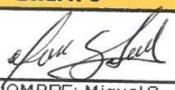
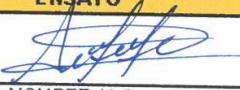
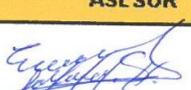
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

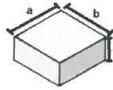
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13743	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	31.59	kg/cm <sup>2</sup>


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

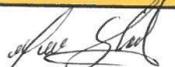
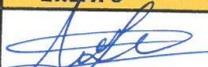
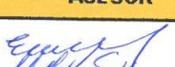
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



<b>ID:</b>	PVC 15% - M2	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c" (cm):</b> 10	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
<b>Edad: 28 días</b>					

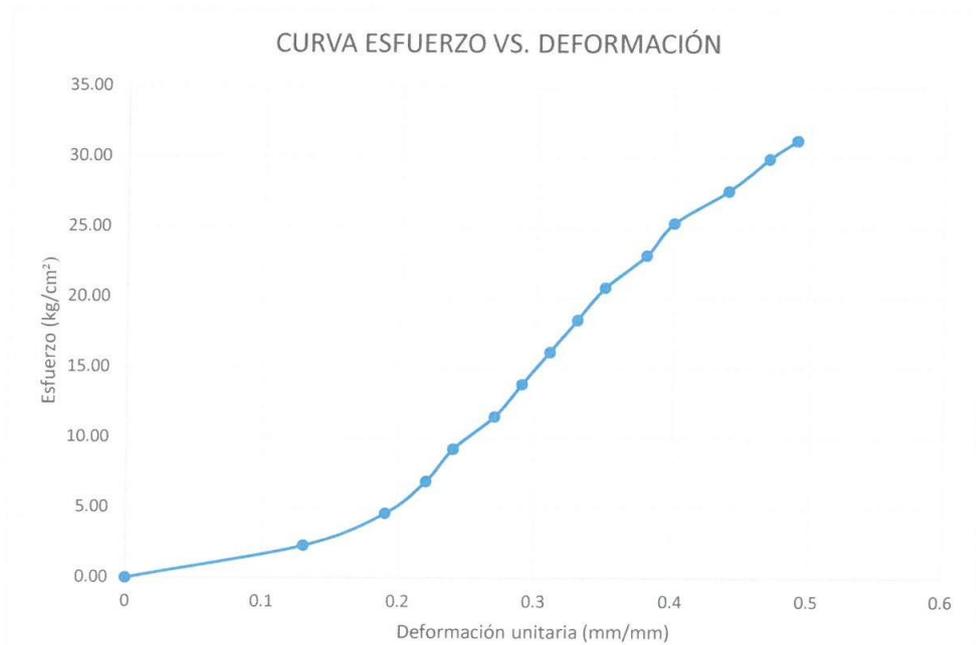
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.33	2.30	0.13
2000	1.88	4.60	0.19
3000	2.16	6.90	0.22
4000	2.42	9.20	0.24
5000	2.67	11.49	0.27
6000	2.91	13.79	0.29
7000	3.1	16.09	0.31
8000	3.3	18.39	0.33
9000	3.52	20.69	0.35
10000	3.75	22.99	0.38
11000	4	25.29	0.4
12000	4.38	27.59	0.44
13000	4.7	29.89	0.47
13563	4.87	31.18	0.49

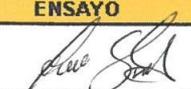
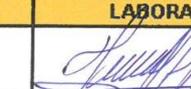
**OBSERVACIONES:**

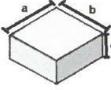
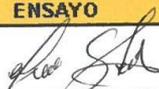
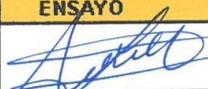
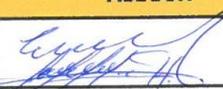
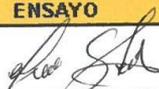
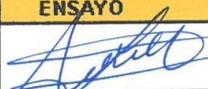
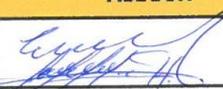
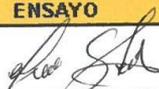
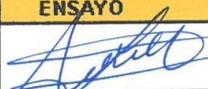
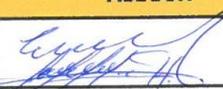
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	<b>NORMA:</b>			
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO	
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA	
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.	
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman	

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	13563	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	31.18	kg/cm <sup>2</sup>

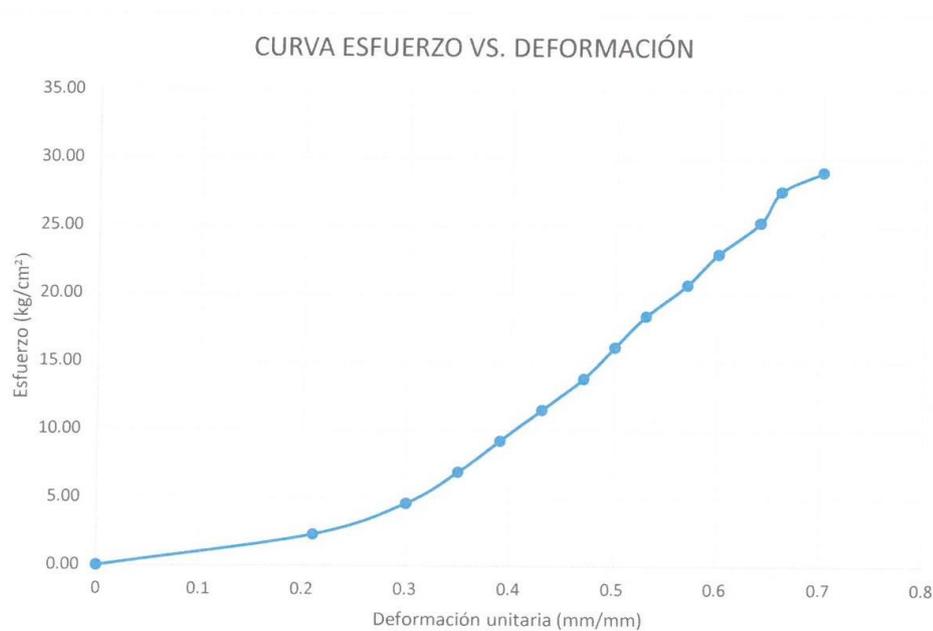


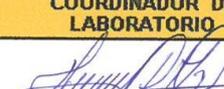
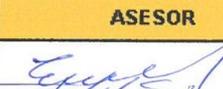
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																																																	
PROTOCOLO																																																																	
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO																																																															
	<b>NORMA:</b>																																																																
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."																																																															
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO																																																														
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA																																																														
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.																																																														
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman																																																														
<b>REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS</b>																																																																	
																																																																	
ID:	PVC 15% - M3	LARGO "a" (cm):29	ANCHO "b" (cm):15	ALTURA "c" (cm):10	ÁREA (a*b) (cm²):435																																																												
Edad: 28 días																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Carga (kg)</th> <th>ΔL (mm)</th> <th>Esfuerzo (kg/cm²)</th> <th>ΔL/L (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.00</td><td>0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2.1</td><td>2.30</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>2000</td><td>3</td><td>4.60</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>3000</td><td>3.5</td><td>6.90</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>4000</td><td>3.9</td><td>9.20</td><td>0.39</td></tr> <tr><td>5000</td><td>4.33</td><td>11.49</td><td>0.43</td></tr> <tr><td>6000</td><td>4.65</td><td>13.79</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>7000</td><td>5</td><td>16.09</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>8000</td><td>5.3</td><td>18.39</td><td>0.53</td></tr> <tr><td>9000</td><td>5.7</td><td>20.69</td><td>0.57</td></tr> <tr><td>10000</td><td>6</td><td>22.99</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>11000</td><td>6.37</td><td>25.29</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>12000</td><td>6.6</td><td>27.59</td><td>0.66</td></tr> <tr><td>12619</td><td>6.95</td><td>29.01</td><td>0.7</td></tr> </tbody> </table>						Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)	0	0	0.00	0	1000	2.1	2.30	0.21	2000	3	4.60	0.3	3000	3.5	6.90	0.35	4000	3.9	9.20	0.39	5000	4.33	11.49	0.43	6000	4.65	13.79	0.47	7000	5	16.09	0.5	8000	5.3	18.39	0.53	9000	5.7	20.69	0.57	10000	6	22.99	0.6	11000	6.37	25.29	0.64	12000	6.6	27.59	0.66	12619	6.95	29.01	0.7
Carga (kg)	ΔL (mm)	Esfuerzo (kg/cm²)	ΔL/L (mm)																																																														
0	0	0.00	0																																																														
1000	2.1	2.30	0.21																																																														
2000	3	4.60	0.3																																																														
3000	3.5	6.90	0.35																																																														
4000	3.9	9.20	0.39																																																														
5000	4.33	11.49	0.43																																																														
6000	4.65	13.79	0.47																																																														
7000	5	16.09	0.5																																																														
8000	5.3	18.39	0.53																																																														
9000	5.7	20.69	0.57																																																														
10000	6	22.99	0.6																																																														
11000	6.37	25.29	0.64																																																														
12000	6.6	27.59	0.66																																																														
12619	6.95	29.01	0.7																																																														
<b>OBSERVACIONES:</b>																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>RESPONSABLE DEL ENSAYO</th> <th>RESPONSABLE DEL ENSAYO</th> <th>COORDINADOR DE LABORATORIO</th> <th>ASESOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar</td> <td>NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz</td> <td>NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez</td> <td>NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 10/06/23</td> <td>FECHA: 10/06/23</td> <td>FECHA: 10/06/23</td> <td>FECHA: 10/06/23</td> </tr> </tbody> </table>						RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR					NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23																																												
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR																																																														
																																																																	
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman																																																														
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23																																																														

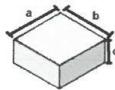
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b> RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO		
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b> “RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	12619	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	29.01	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA-CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

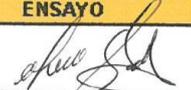
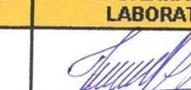
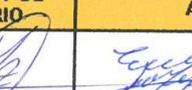
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


<b>ID:</b>	PVC 15% - M4	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c" (cm):</b> 10	<b>ÁREA (a*b) (cm²):</b> 435
------------	--------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------

Edad: 28 días

Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	2.35	2.30	0.23
2000	3.38	4.60	0.34
3000	3.75	6.90	0.37
4000	4.1	9.20	0.41
5000	4.4	11.49	0.44
6000	4.6	13.79	0.46
7000	4.92	16.09	0.49
8000	5.07	18.39	0.51
9000	5.27	20.69	0.53
10000	5.39	22.99	0.54
11000	5.64	25.29	0.56
12000	5.79	27.59	0.58
13000	6	29.89	0.6
13256	6.09	30.47	0.61

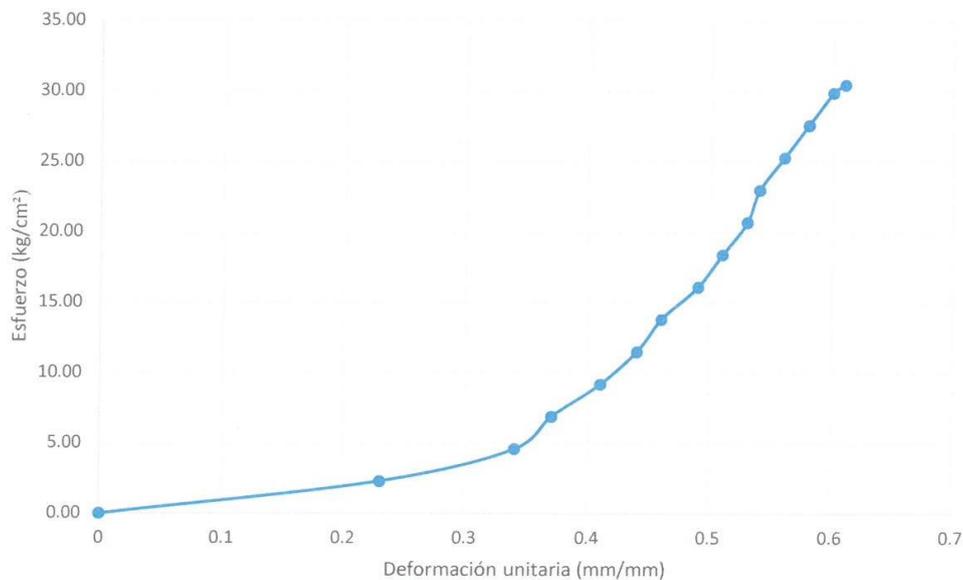
**OBSERVACIONES:**

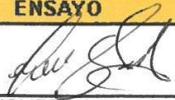
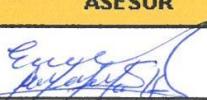
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

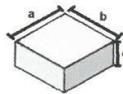
**Resultados de ensayo**

<b>Carga máxima:</b>	13256	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	30.47	kg/cm <sup>2</sup>

**CURVA ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN**

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA:

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."		
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

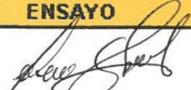
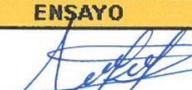
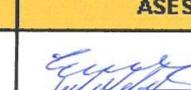
**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**


**ID:** PVC 15% - M5      **LARGO "a"** (cm):29      **ANCHO "b"** (cm):15      **ALTURA "c"** (cm):10      **ÁREA (a\*b)** (cm²):435

**Edad:** 28 días

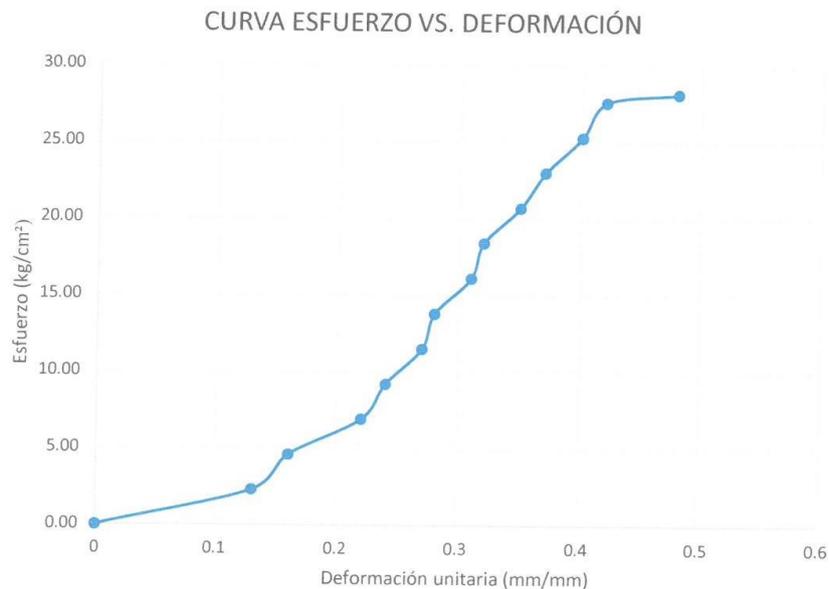
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.3	2.30	0.13
2000	1.6	4.60	0.16
3000	2.25	6.90	0.22
4000	2.4	9.20	0.24
5000	2.67	11.49	0.27
6000	2.85	13.79	0.28
7000	3.08	16.09	0.31
8000	3.2	18.39	0.32
9000	3.52	20.69	0.35
10000	3.7	22.99	0.37
11000	4.05	25.29	0.4
12000	4.18	27.59	0.42
12240	4.78	28.14	0.48

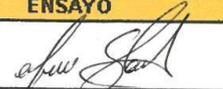
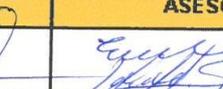
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

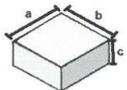
Resultados de ensayo		
<b>Carga máxima:</b>	12240	kg
<b>Esfuerzo de rotura:</b>	28.14	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

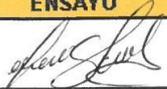
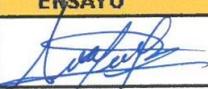
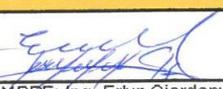
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	"RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022."	
<b>CANTERA:</b>	LA VICTORIA	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	SUELO EN ESTUDIO
<b>UBICACIÓN:</b>	LA VICTORIA - LLACANORA - CAJAMARCA	<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	MARRON-NARANJA
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10 - 06 - 2023	<b>RESPONSABLE:</b>	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Erlyn G. Salazar Huaman

**REPRESENTACIÓN DE ADOBE PARA MEDIDAS Y CÁLCULOS**



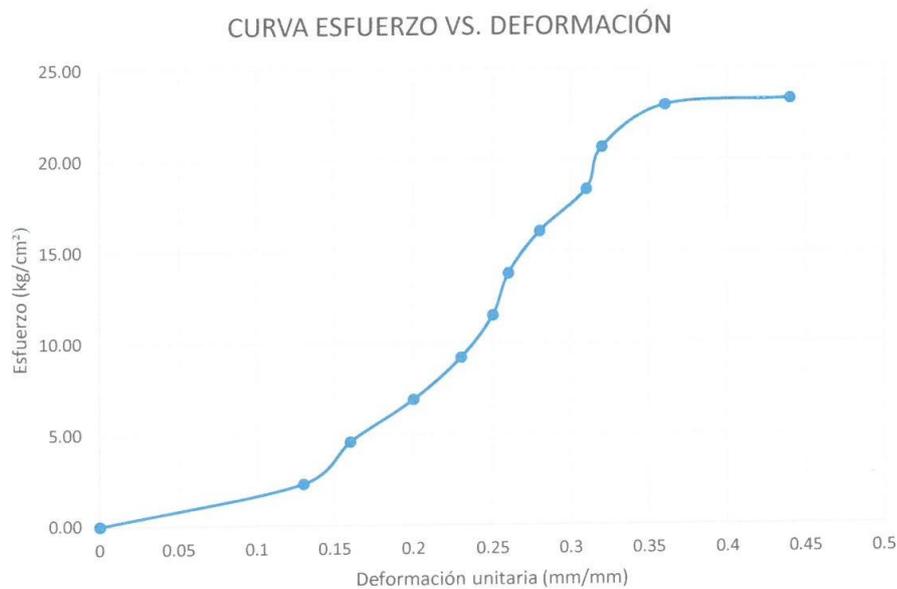
<b>ID:</b>	PVC 15% - M6	<b>LARGO "a"</b> (cm):29	<b>ANCHO "b"</b> (cm):15	<b>ALTURA "c"</b> (cm):10	<b>ÁREA (a*b)</b> (cm <sup>2</sup> ):435
<b>Edad: 28 días</b>					

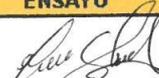
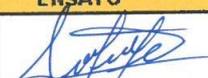
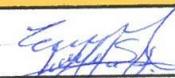
Carga (kg)	$\Delta L$ (mm)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$\Delta L/L$ (mm)
0	0	0.00	0
1000	1.28	2.30	0.13
2000	1.65	4.60	0.16
3000	2.03	6.90	0.2
4000	2.27	9.20	0.23
5000	2.5	11.49	0.25
6000	2.65	13.79	0.26
7000	2.85	16.09	0.28
8000	3.08	18.39	0.31
9000	3.2	20.69	0.32
10000	3.59	22.99	0.36
10138	4.45	23.31	0.44

<b>OBSERVACIONES:</b>			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA:	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBE COMPACTADO	
	<b>NORMA:</b>		
	<b>TESIS:</b>	“RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO ADICIONANDO PLASTICO PET, PVC Y HDPE AL 5%, 10% Y 15% CAJAMARCA 2022.”	
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE MATERIAL:	SUELO EN ESTUDIO
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - LLACANORA- CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	MARRON-NARANJA
FECHA DE ENSAYO:	10 - 06 - 2023	RESPONSABLE:	Miguel S. M. S. y Yeferson R. L. C.
		REVISADO POR:	Ing. Eryln G. Salazar Huaman

Resultados de ensayo		
Carga máxima:	10138	kg
Esfuerzo de rotura:	23.31	kg/cm <sup>2</sup>



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Miguel S. Mendoza Salazar	NOMBRE: Yeferson R. Linares de la Cruz	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln Giordany Salazar Huaman
FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23	FECHA: 10/06/23