



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TESIS
EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO
TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA
DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO -
MECÁNICAS DEL ADOBE
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

Autores

Bach. Fernandez Alva Stephano Jair

<https://orcid.org/0000-0003-4784-6129>

Bach. Manriquez Paisig Alex Percy Antonio

<https://orcid.org/0000-0003-1284-9741>

Asesor

Mag. Sánchez Díaz Elver

<https://orcid.org/0000-0001-9499-1252>

Línea de Investigación

**Tecnología e innovación en desarrollo de la construcción y la
industria en un contexto de sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y tecnificación en ciencia de los materiales, diseño e
infraestructura**

Pimentel – Perú

2024



Universidad
Señor de Sipán

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresados del Programa de Estudios de la Escuela de Profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C. declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

EFFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Fernández Alva, Stephano Jair	DNI: 72282544	
Manriquez Paisig Alex Percy Antonio	DNI: 73204766	

Pimentel, 30 de mayo del 2024.

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS RECORTADA PARA TURNITIN_FERNANDEZ Y MANRIQUEZ.pdf

AUTOR

FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR & MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO

RECUENTO DE PALABRAS

8114 Words

RECUENTO DE CARACTERES

39418 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

36 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.6MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 30, 2024 3:18 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 30, 2024 3:18 PM GMT-5**● 12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

**EFFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO
MECÁNICAS DEL ADOBE**

Aprobación del jurado

DR. CORONADO ZULOETA OMAR

Presidente del Jurado de Tesis

DR. MARÍN BARDALES NOÉ HUMBERTO

Secretario del Jurado de Tesis

MG. IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO

Vocal del Jurado de Tesis

ÍNDICE

Resumen	8
Abstract.....	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MATERIALES Y MÉTODO	21
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1 Resultados.....	27
3.2 Discusión	42
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
4.1 Conclusiones	44
4.2 Recomendaciones.....	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Muestras para características físicas del adobe	23
Tabla II Muestras para propiedades mecánicas del adobe.....	23
Tabla III Caracterización física de la tierra para elaboración de adobes	28
Tabla IV Caracterización física de los estímulos aplicados	29
Tabla V Resistencia a la tensión de la fibra de HDPE (anexos)	29
Tabla VI Diseño de mezcla de adobes por unidad.....	30
Tabla VII Variación dimensional de las muestras de adobe estándar y modificada	33
Tabla VIII Operacionalización de variables independientes.....	58
Tabla IX Operacionalización de variable dependiente	59
Tabla X Matriz de consistencia de investigación científica	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Esquema de procesos de investigación científica.....	25
Fig. 2. Curva granulométrica de la tierra usada.....	27
Fig. 3. Curva granulométrica de estímulos aplicados.....	28
Fig. 4. Representación comparativa de la absorción del adobe	31
Fig. 5. Representación comparativa de la succión del adobe.....	32
Fig. 6. Representación de resistencia a compresión del adobe en cubos.....	34
Fig. 7. Representación de resistencia a compresión de aplicaciones óptimas	35
Fig. 8. Representación de resistencia a flexión del adobe en unidades.....	36
Fig. 9. Representación de resistencia a flexión de aplicaciones óptimas.....	37
Fig. 10. Representación de resistencia a compresión en prismas.....	38
Fig. 11. Representación de compresión en prismas en aplicaciones óptimas	39
Fig. 12. Representación de resistencia a compresión diagonal en muretes	40
Fig. 13. Representación de compresión diagonal en aplicaciones óptimas	41

EFFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE

Resumen

En la actualidad la mala gestión de los residuos plásticos genera su acumulación en el medio ambiente, por otro lado, las edificaciones en las zonas rurales del Perú están hechas a base de albañilería de tierra, para ello la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del tereftalato de polietileno triturado y las fibras de polietileno de alta densidad en las propiedades físico mecánicas del adobe. La metodología que aplicó fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, diseño experimental con un nivel cuasi experimental, adicionando porcentajes de 1, 2 y 3% de tereftalato de polietileno triturado y 0.2, 0.4 y 0.6% de fibras de polietileno de alta densidad respecto al volumen del adobe. Los resultados evidenciaron que las características físicas de las unidades de adobe al aplicar la combinación de 3% PET+ 0.6% HDPE, disminuye la absorción y succión respecto al adobe estándar en un 52.76 y 56.91%, respectivamente, la variación dimensional no presenta cambios relevantes, por otro lado las propiedades mecánicas tuvieron mejoras significativas respecto al adobe estándar al adicionar un óptimo de 2% PET + 0.4% HDPE, la resistencia a compresión en cubos aumento un 24.2%, la resistencia a flexión en unidades un 52.47%, la compresión en prismas generó un aumento de 27.04% y la compresión diagonal incrementó 43.54%. Se concluyó que la adición del tereftalato de polietileno triturado y las fibras de polietileno de alta densidad representan una alternativa viable en la construcción de edificaciones con unidades de albañilería de tierra.

Palabras Clave: Adobe, tereftalato de polietileno, polietileno de alta densidad, propiedades mecánicas, albañilería de tierra.

EFFECT OF CRUSHED POLYETHYLENE TEREPHTHALATE AND HIGH-DENSITY POLYETHYLENE FIBRES ON THE PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF ADOBE

Abstract

At present, the poor management of plastic waste generates its accumulation in the environment, on the other hand, buildings in rural areas of Peru are made of earthen masonry, so the present research aimed to evaluate the effect of crushed polyethylene terephthalate and high-density polyethylene fibres on the physical-mechanical properties of adobe. The methodology applied was of the applied type with a quantitative approach, experimental design with a quasi-experimental level, adding percentages of 1, 2 and 3% of crushed polyethylene terephthalate and 0.2, 0.4 and 0.6% of high-density polyethylene fibres with respect to the volume of the adobe. The results showed that the physical characteristics of the adobe units when applying the combination of 3% PET+ 0.6% HDPE, decreases the absorption and suction with respect to the standard adobe by 52.76 and 56.91%, respectively, the dimensional variation does not present relevant changes, on the other hand the mechanical properties had significant improvements with respect to the standard adobe by adding an optimum of 2% PET + 0.4% HDPE, the compressive strength in cubes increased by 24.2%, the flexural strength in units increased by 52.47%, the compression in prisms generated an increase of 27.04% and the diagonal compression increased by 43.54%. It was concluded that the addition of crushed polyethylene terephthalate and high-density polyethylene fibres represent a viable alternative in the construction of earth masonry unit buildings.

Keywords: Adobe, polyethylene terephthalate, high-density polyethylene, mechanical properties, earth masonry.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el incremento de los habitantes de todo el mundo ha ocasionado una mayor cantidad de necesidad de viviendas, lo que se ha convertido en un problema muy importante para quienes lamentablemente tienen que vivir en una situación de pobreza [1]; por otro lado la disposición no regulada de desechos no biodegradables se genera diariamente, así como la industria de la construcción crea una carga significativa en la naturaleza [2], para ello, se ha tratado de abordar esta cuestión de utilizar los residuos como materia prima y reducir el estrés creado por los seres humanos en su ambiente [3].

El tratamiento de los residuos plásticos originado por el Tereftalato de Polietileno (PET), que se usa comúnmente para las botellas ha sido un gran desafío mundial [4]; por dicha razón, reciclar estas botellas es un componente clave para frenar la tendencia al calentamiento global [5]. Por otra parte, el ladrillo de adobe es un material arcaico constructivo en el cual se usa una forma de elaboración que se ha heredado a través de las generaciones, sin embargo, no se usa para las construcciones de manera frecuente [6].

Concha – Riedel et al. [7], indican que la producción anual de plástico alcanzó los 368 millones de toneladas en el 2019, de las cuales solo el 9% del plástico fue reciclado, el 12% ha sido incinerado, el 4% arrojado al mar y el 10,6% a los vertederos, por otro lado [8], expresan que se calcula que el 60% del total de residuos plásticos se recogen y reciclan a diario que representan aproximadamente 9250 toneladas, el 40% que se desechan a los vertederos y al mar representan 6137 toneladas, de los cuales el 5% van directamente al océano [9].

El adobe es un material extraordinario por la sencillez de su producción y construcción, ya que permite su fabricación en el lugar de la obra, reduce el costo de transporte, no requiere un proceso de quemado [10], además es considerado un material sostenible, reciclable y reutilizable, por ello, se recomienda el agregado del tereftalato de polietileno al adobe, lo que contribuiría en la mejora de sus propiedades [11]; así mismo terminan en los vertederos de cada ciudad, por lo tanto, se busca alternativas de solución que están afectando el ambiente y la sociedad [12].

En Lima, Coronado y Vega [13], mencionan que los residuos plásticos no biodegradables, se pueden encontrar en la calle, granjas o botes de basura de sus principales ciudades, lo cual, puede producir problemas para que la tierra sea fértil, además de la contaminación del agua, que puede afectar a la vida que reside en la zona [14], asimismo, la quema de estos residuos ocasionará el problema del calentamiento global por la formación de partículas de hollín que se encargan de absorber la radiación solar [15].

El sistema estructural de la mayoría de viviendas son de ladrillos de arcillas presentando un porcentaje del 55.7% de las viviendas a nivel del Perú, también existen otros elementos de construcción que se utilizan sobre todo en la zona sierra del país [16]; según el censo del año 2017 aproximadamente 2 millones 150 mil viviendas están compuestas por adobe siendo casi el 28% de las viviendas encuestadas con un incremento anual de -0.4% [17]; el hacer uso de este material como elemento fundamental para sus viviendas por su bajo costo de elaboración, tiene la desventaja de no presentar una gran resistencia a los movimientos sísmicos [18].

El material de adobe aún es muy usado en el departamento de Lambayeque, hasta el año 2017 existen 121,671 viviendas fabricadas con este material, lo cual representa de forma aproximada un 42% de las viviendas a nivel regional [19], debido a la existencia de estructuras de adobes, es importante tener en cuenta su comportamiento frente a eventos sísmicos, es necesario identificar nuevas formas de reforzar este material, que frente a movimientos de suelo carece de rigidez [20].

Por lo tanto ante la problemática en la cual se basa este proyecto de investigación, se propone incorporar residuos de Tereftalato de polietileno triturado combinado con fibras de Polietileno de alta densidad a la mezcla de adobe, para que de esta manera se pueda lograr disminuir el porcentaje de desecho de residuos plásticos del país, dando como otra opción a las personas un bloque de adobe con adición de plásticos para mejorar las propiedades físico-mecánicas comparado con el adobe tradicional.

Para ello se revisaron distintas investigaciones donde intervienen los residuos plásticos como el tereftalato de polietileno y el polietileno de alta densidad, que por sus características y buen acoplamiento con distintos materiales se busca incluir en los diseños de mezclas de adobes, para potenciar su propiedades físicas y mecánicas.

Akinwumi et al. [21], en su investigación tuvieron como objetivo determinar las propiedades mecánicas del adobe comprimido con aplicación de plástico. La metodología que se realizó fue adicionar plástico en dosificaciones de 1, 3 y 7% para determinar la resistencia a compresión del adobe. Los resultados evidenciaron que la tierra que se usó para la elaboración de adobe, tuvo un índice de plasticidad de 15%, con un contenido de humedad de 15.6%, teniendo una clasificación SUCS – SC, también hubo un incremento en la resistencia a compresión en un 244% con la aplicación óptima de 1% de plástico. Se concluyó que el plástico mejora significativamente la resistencia a compresión del adobe comprimido, siendo viable su aplicación.

Kavinkumar et al. [22], en su investigación tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físico – mecánicas de los bloques de tierra comprimida con aplicaciones de PET. La metodología que se uso fue aplicar porcentajes de 20, 25, 35 y 50% respecto al volumen del adobe. Los resultados evidenciaron que la absorción del adobe con aplicación de PET al 20% fue de 1.01%, también la resistencia a compresión no varía respecto al adobe patrón con una aplicación del 35%. Se concluyó que las propiedades físico – mecánicas del adobe modificado no presentan cambios notables, respecto al adobe patrón.

Tavares y Magalhães [23], en su investigación tuvieron como objetivo determinar las propiedades mecánicas del adobe convencional con aplicaciones de PET reciclado. La metodología que se aplicó fue incorporar PET en porcentajes de 0.25 y 0.50% para ensayos de compresión en cubos. Los resultados evidenciaron que la tierra presento un índice de plasticidad de 19.43%, con una gradación de arena al 75%, Limo al 12%, arcilla al 9% y grava al 4%, por otro lado, se obtuvo una densidad para el PET de 1.43 gr/cm^3 , en la resistencia a compresión se reflejaron incrementos del 13.3% y 20% para las aplicaciones indicadas. Se concluyó que la resistencia a compresión del adobe con fibras de PET mejora

significativamente con un óptimo de adición del 0.5%.

Domínguez y Moya [24], en su investigación tuvieron como objetivo evaluar las propiedades mecánicas de su adobe convencional con la aplicación de HDPE. La metodología que se usó fue sustituir paja por fibra de HDPE respecto al peso total de la tierra en porcentajes de 0.6 y 1.2%. Los resultados evidenciaron que le HDPE presentó una densidad de 0.952 gr/cm³, 1.07 GPa, para la resistencia a compresión se reflejó un incremento del 11% y la resistencia a flexión disminuye en un 16%, con una dosis de HDPE del 0.6%. Se concluyó que la resistencia del adobe en cubos mejora significativamente con la aplicación óptima del 0.6% de HDPE.

Menon y Ravikumar [25], en su investigación tuvieron como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del adobe con aplicaciones de fibra. La metodología que se aplicó fue incorporar fibras en tamaños de 1.0, 1.5 y 2cm de largo y un ancho de 2mm en porcentajes de 0.15%, respecto al peso de la tierra. Los resultados mostraron que el índice de plasticidad alcanzó un 18.91%, con una gradación de 19.78% de arcilla y 28.22% de limo, obteniendo un suelo de alta plasticidad, también se evidencio que la resistencia a compresión incremento en un 63.15% para una aplicación óptima del 0.15% y un tamaño de 1.5 cm. Se concluyó que la resistencia a compresión mejora significativamente con aplicación de fibra plástica.

Molar et al. [26], en su investigación tuvieron como objetivo determinar las propiedades mecánicas del adobe con aplicaciones de PET. La metodología que se aplicó fue adicionar PET en porcentajes de 10 y 16% respecto al peso de la tierra. Los resultados evidenciaron que la resistencia a compresión del adobe mejora con una aplicación del 10% de PET, logrando una resistencia de 60 kg/cm², mayor a la del adobe patrón. Se concluyó que la resistencia a compresión del adobe mejora con la incorporación del PET, aumentando su resistencia significativamente.

Salaou et al. [27], en su investigación tuvieron como objetivo determinar las propiedades físico – mecánicas del adobe reforzado con fibra plástica. La metodología que se usó fue incorporar fibra plástica en dosis de 0.05, 0.1, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30 y 0.4%,

respecto al peso de la tierra. Los resultados evidenciaron que la absorción del adobe presentó una reducción del 50%, también se determinó que la resistencia a compresión mejoró significativamente en un 84%, con una aplicación óptima del 0.25% respecto al adobe convencional. Se concluyó que la fibra plástica refuerza el adobe convencional, mejorando sus propiedades físico – mecánicas.

Bertelsen et al. [28], en su investigación tuvieron como objetivo identificar las propiedades mecánicas del adobe estándar con aplicación de fibra plástica. La metodología que se uso fue incorporar PET en porcentajes de 1, 2, 3, 4 y 5%, respecto al peso de la tierra para identificar su resistencia a compresión y flexión. Los resultados evidenciaron que la tierra utilizada presento una gradación de arcilla al 43.5%, limo al 52.5%, arena al 4.0%, también se obtuvo un índice plástico de 13.8%; por otro lado, la resistencia a compresión y flexión alcanzaron un incremento significativo del 33.85% y 75.38% con una dosis óptima de 5.0% de fibra de plástico, respecto al adobe estándar. Se concluyó que el PET mejora notablemente sus propiedades de resistencia mecánica del adobe estándar con una aplicación óptima del 5.0% de PET.

Quiroz [29], en su investigación tuvo como objetivo determinar las propiedades mecánicas del adobe estándar incorporando PET triturado. La metodología que se usaron fue aplicar PET triturado en porcentajes de 0.5, 1.0 y 1.5%, respecto al peso de la tierra. Los resultados evidenciaron que la resistencia a compresión aumento en un 14.63% y la resistencia a flexión disminuye en un 14.79%, con una dosis de 0.5%, respecto al adobe estándar. Se concluyó que las propiedades mecánicas del adobe estándar solo tienen mejoras significativas en su resistencia a compresión con una aplicación óptima del 0.5% de PET triturado.

Barturen [30], en su investigación tuvo como objetivo identificar las propiedades físico – mecánicas del adobe con aplicación de fibras de PET. La metodología que se aplicó fue adicionar fibras de PET en porcentajes de 0.7, 1.2 y 1.7%, respecto al peso de la tierra. Los resultados evidenciaron que la absorción del adobe modificado aumenta en un 18.77% con una dosis de fibras de PET del 1.7%, la resistencia a compresión aumenta en un 9.04%

respecto al adobe estándar con una dosis del 1.2% de fibras de PET. Se concluyó que las fibras de PET mejoran la resistencia a compresión del adobe convencional, pero la absorción presentó deficiencias aumentando su porcentaje.

Moncada [31], en su investigación tuvo como objetivo determinar las propiedades mecánicas de la albañilería de tierra con la adición de fibras de PET. La metodología que se aplicó fue incorporar fibras de PET en porcentajes de 2, 4 y 6%, para ensayos de compresión en pilas y diagonal en muretes. Los resultados evidenciaron que la compresión en prismas y diagonal en muretes presentaron incrementos del 59.27% y 42.95%, con una dosis óptima del 6% de fibras de PET, respecto a la resistencia de la albañilería de tierra estándar. Se concluyó que la inclusión de fibras de PET mejora significativamente las propiedades mecánicas de la albañilería de adobes.

Rioja et al. [32], en su investigación tuvieron como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del adobe con aplicaciones de fibras de PET reciclado. La metodología que se uso fue adicionar fibras de PET en pesos de 10, 25 y 40 gr, para ensayos de resistencia a compresión y flexión. Los resultados evidenciaron que hubo un aumento en la resistencia a compresión y flexión del concreto en un 10.48% y 40.85% con una dosis óptima de 25 gr. de fibras de PET, respecto al adobe estándar. Se concluyó que las propiedades mecánicas del adobe mejoran significativamente con aplicaciones de fibras de PET, siendo 25 gr. la cantidad óptima.

Linares y Mendoza [33], en su investigación tuvieron como objetivo determinar las propiedades mecánicas del adobe estándar con adiciones de PET y HDPE. La metodología que se aplicó fue adicionar PET y HDPE en porcentajes de 5, 10 y 15%, respecto al peso de la tierra. Los resultados evidenciaron que la resistencia a compresión mejora significativamente aumentando en un 25.5% y 38.12% con una aplicación óptima de 10% de PET y HDPE, respectivamente. Se concluyó que la resistencia a compresión de los adobes mejoró significativamente del adobe estándar.

Espinoza [34], en su investigación tuvo como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del adobe estándar con aplicaciones de PET. La metodología que se usó fue adicionar PET en porcentajes de 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0%, respecto al peso de la tierra y arena. Los resultados evidenciaron que la resistencia a compresión incremento en un 43.45% respecto al adobe estándar con una dosis óptima de 1.0% de PET. Se concluyó que la resistencia a compresión del adobe mejora significativamente, siendo viable su uso en muestras de tierra comprimida.

Noa y Ordoñez [35], en su investigación tuvieron como objetivo determinar las propiedades físico – mecánicas del adobe con fibras de PET. La metodología que aplicaron fue incorporar fibras de PET en porcentajes de 2, 4 y 6% para ensayos de absorción y compresión en unidades y muretes de adobes modificados. Los resultados evidenciaron que la absorción del adobe presentó una reducción de 11.85%, para la resistencia mecánica la compresión en unidades y muretes presentaron un incremento del 16.34% y 64%, con una aplicación óptima del 6% de fibras de PET. Se concluyo que las propiedades físico – mecánicas del adobe mejoran significativamente con la adición de fibras de PET.

Castillo y Santos [36], en su investigación tuvieron como objetivo identificar las propiedades físico – mecánicas del adobe estándar, modificados con fibras plásticas. La metodología que usaron fue incorporar las fibras de PET en la mezcla de adobe en porcentajes de 0.5, 2, 4 y 6%, respecto al peso de la tierra. Los resultados evidenciaron que la absorción del adobe presento una reducción del 31.16% con una dosis del 6%, para la resistencia a compresión en cubos, pilas y diagonal hubo un incremento del 46.86, 82.57 y 71.23%, con una dosis del 6%, respecto a la resistencia del adobe convencional. Se concluyó que la fibra de PET es un material viable como refuerzo en la resistencia mecánica del adobe y albañilería de tierra.

Esta investigación se justifica desde una perspectiva ambiental, que busca una alternativa para emplear el plástico como componentes adicionales en la elaboración del adobe, con la finalidad de disminuir la contaminación causado por los métodos utilizados de fabricación. En el aspecto técnico, se realizará una evaluación rigurosa para determinar la

manera más efectiva de incorporar el tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad al adobe, asegurando el cumplimiento de los estándares y normas pertinentes. Finalmente, se resalta el valor social de esta investigación al brindar a las comunidades rurales la posibilidad de construir sus viviendas utilizando adobes con polímeros plásticos, lo cual mejorará significativamente las propiedades esenciales de este material de construcción y contribuirá al bienestar de las poblaciones locales con respecto a su calidad de vida y sostenibilidad.

Por lo tanto, se usan distintos materiales para diseñar los adobes convencionales, como la tierra con características adecuadas que cumplan los parámetros requeridos en la Norma E.080, para ello se debe conocer o explorar este tipo de tierra, las alternativas nuevas se aplicación como el PET y HDPE, deben aplicarse respetando la normativa mencionada, para que se puedan cumplir ciertos parámetros, por lo tanto se debe tener en cuenta ciertos criterios que intervienen en la elaboración y evaluación de los adobes convencionales.

Teorías relacionadas al tema

Adobe. El adobe, es un bloque que cuenta con los siguientes materiales en su composición de agua, arena y arcilla, en el cual se puede adicionar cualquier otro material que mejore su resistencia [37]

Elaboración del Adobe. En el Perú, en zonas rurales los propios pobladores son los que elaboran los bloques de adobe para su uso constructivo, este proceso es de fácil aplicación iniciando con la elección de la tierra para la confección del bloque de adobe, humedeciendo la tierra con agua, para luego agregar el material estabilizador, el cual, con ayuda de lampas, se van amasando con la finalidad de obtener una mezcla uniforme [38].

Tamaño del adobe. Normalmente presenta las medidas de 20x10x40 cm, que se diseña en un molde constituido por tablas de madera con un espesor de una pulgada, este molde se debe limpiar para su posterior uso [38].

Secado del adobe. Se deja secar según la NTP E.080 durante 28 días, por otro lado, en muchos casos, se han observado que, el secado de los bloques en sombra, muestran mejores resultados que los que se dejan secar al aire libre [39].

Ventajas del Adobe. El adobe tradicional presenta un proceso de construcción simple y con bajo costo de ejecución. Asimismo, no se necesita de personal calificado, presenta buena regulación de la temperatura con respecto a los climas fríos y templados, es un material reutilizable y posee buenas propiedades acústicas debido a sus dimensiones [40].

Desventajas del Adobe. El adobe tradicional, debido a su contextura y materiales presenta poca resistencia ante las lluvias, baja resistencia ante sismos y la cantidad de niveles que se pueden construir es limitada, debido a su poca capacidad de carga [41].

Tierra para Adobe. El material principal para elaborar el bloque de barro es el tipo de tierra, los porcentajes de tierra para la confección del adobe debe tener entre 10 a 20% de arcilla, 15 a 25% de limo y 55 – 70% de arena, evitando que presenten residuos orgánicos para evitar que sus características mecánicas se vean mermadas [42].

La tierra para el adobe presenta diversas propiedades que tenemos que tener en cuenta para su fabricación de bloques, dichas características se pueden identificar mediante distintos métodos [43].

Ensayo Granulométrico. Este ensayo se basa en determinar de forma numérica las dimensiones de los gránulos de los suelos, las partículas mayores a 75 micrómetros, los cuales son retenidos en el tamiz N°200, se analizan por tamizaje [44].

Límites de Atterberg. Los límites consistencia son el límite plástico (LP), límite líquido (LL) e índice de plasticidad (IP), esto permite la clasificar si un suelo presenta material orgánico, arcilla, arena, entre otros [45].

Inicialmente Atterberg Albert definió seis límites para suelos clasificados como finos, pero para ingeniería se usará solo el LP, LL y IP, estos ensayos se llevarán a cabo con la normativa NTP 339.129.

Propiedades del Adobe. Durante la elaboración en el secado, las unidades de adobe pierden estabilidad por la pérdida de agua, por lo que los deja vulnerables a los cambios de clima como las precipitaciones o elevadas y bajas temperaturas, por lo tanto, se debe analizar sus distintas características [46].

Resistencia a la compresión. Para el desarrollo de este ensayo se elabora un cubo de adobe de 10 cm de lado, después de los 28 días de curado se somete a cargas, permitiendo calcular los esfuerzos mínimos de rotura cumpliendo con una resistencia última de 0.1 MPa, donde se evalúan 6 unidades de cubos de adobes, donde se escoge las 4 mejores muestras, siempre verificando que cumplan la resistencia mínima señalada [47].

Compresión en prismas. La NTP especifica los lineamientos que se deben seguir para realizar el ensayo tracción de un murete de adobe conformado por 18 adobes, además calcular los esfuerzos mínimos de rotura cumpliendo con una resistencia última de 0.025 MPa al llevar a cabo la fabricación de 6 muestras, de las cuales se escogerá el valor promedio de las 4 mejores y verificando si este cumple con la resistencia mínima señalada [48].

Tereftalato de Polietileno. Para el estudio, se hará uso del tereftalato de polietileno o PET, este material presenta características favorables cuando se trata de su resistencia a factores externos, mayormente se encuentra en botellas las cuales se usan como recipientes de líquidos [49].

Debido a que presentan un periodo de degradación entre 100 a 1000 años, es necesario realizar un ciclo continuo, donde el plástico se recicle, fabrique, se utilice y posteriormente se recicle [50].

Polietileno de alta densidad. Tipo de plástico el cual presenta características de durabilidad, se puede aplicar en productos industriales y comerciales, siendo un material reciclable, el cual se convierte en una opción para ser usado en distintas aplicaciones [51].

Las fibras de HDPE son producidas mediante un proceso de selección de materiales reciclados, para convertirlas en tamaño de fibras adecuadas y manejables, según el uso o propósito que se tiene en las aplicaciones que se establecerán [52].

Formulación del problema. ¿De qué manera influye la adición del tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad en las propiedades físico-mecánicas del adobe?

Hipótesis. El efecto del tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad mejoran significativamente propiedades físico mecánicas del adobe.

Objetivo general. Evaluar el efecto del tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad sobre las propiedades físico – mecánicas del adobe.

Objetivos específicos:

- Identificar las características físicas de la tierra, tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad, para la fabricación de los adobes tradicionales y experimentales.
- Determinar las características físicas del adobe tradicional y experimental con PET triturado al 1, 2 y 3% combinado con fibras de HDPE al 0.2, 0.4 y 0.6%.
- Evaluar las propiedades mecánicas del adobe tradicional y experimental con PET triturado al 1, 2 y 3% combinado con fibras de HDPE al 0.2, 0.4 y 0.6%.

II. MATERIALES Y MÉTODO

Tipo de Investigación. En el contexto de una investigación aplicada la característica fundamental radica en la utilización de información debidamente evaluada y adquirida de otros estudios [53]. Por consiguiente, este proyecto de investigación se enmarca dentro de una perspectiva aplicada, ya que su objetivo es presentar los resultados necesarios para ofrecer una posible solución a la problemática señalada, esto se logrará mediante la investigación de las propiedades del adobe tradicional incorporando PET triturado y fibras de HDPE.

Diseño de Investigación. El diseño de investigación es ampliamente reconocido como un enfoque habitual entre los investigadores para abordar la problemática mencionada [54]. Por lo tanto, el diseño del presente proyecto se clasifica como experimental a nivel cuasi experimental, destacando la cuidadosa manipulación de las variables de investigación con el propósito de encontrar una solución a la cuestión planteada [55].

Este enfoque se centrará en la investigación de las propiedades del adobe tradicional al incorporar 1%, 2% y 3% de PET triturado y fibras de HDPE al 0.2%, 0.4% y 0.6% respecto a su volumen.

C _C	--	--	O ₍₁₎
C _{M (1)}		H ₍₁₎	O ₍₂₎
C _{M (2)}	P ₍₁₎	H ₍₂₎	O ₍₃₎
C _{M (3)}		H ₍₃₎	O ₍₄₎
C _{M (4)}		H ₍₁₎	O ₍₅₎
C _{M (5)}	P ₍₂₎	H ₍₂₎	O ₍₆₎
C _{M (6)}		H ₍₃₎	O ₍₇₎
C _{M (7)}		H ₍₁₎	O ₍₈₎
C _{M (8)}	P ₍₃₎	H ₍₂₎	O ₍₉₎
C _{M (9)}		H ₍₃₎	O ₍₁₀₎

Donde:

C_C: Conjunto control, no presenta modificaciones.

C_{M (1-9)}: Conjuntos modificados con adición de PET y HDPE.

P_{1,2,3}: Aplicación de PET triturado en porcentajes de 1, 2 y 3%.

H_{1,2,3}: Aplicación de HDPE en fibras en porcentajes de 0.2, 0.4 y 0.6%.

O₁: Observaciones al conjunto de muestras sin modificaciones.

O₂₋₉: Observaciones al conjunto de muestras con adición de PET y HDPE.

Variables.

VI: Tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad.

VD: Propiedades físico – mecánicas del adobe.

Operacionalización. Se realizó la operacionalización de variables para identificar los procedimientos que se realizó para la variable independiente y dependiente como se indica en el **Anexo 4. Operacionalización de variables.**

Población. En la siguiente investigación se ha considerado que la población está conformada por todos los bloques de adobes fabricados para el desarrollo de los ensayos necesarios con un total de 910 unidades.

Muestra. La muestra para este estudio consta de un total de 1350 bloques de adobe, distribuidos en 440 muestras, para ensayos de los adobes tradicionales y con la incorporación de 1%, 2%, 3% de tereftalato de polietileno y 0.2, 0.4, 0.6% de polietileno de alta densidad triturado. Siguiendo las directrices de la Norma E.080, se fabricarán al menos 6 muestras de adobe para cada ensayo, de las cuales se seleccionarán las 4 muestras con mejores resultados para obtener un promedio representativo. Es importante destacar que cada muestra de pila requerirá 4 unidades de adobe, mientras que cada muestra de murete se conformará con 12 unidades de adobe; esto se puede identificar en la **Tabla I y II.**

Tabla I

Muestras para características físicas del adobe

Diseño	Tipo de ensayo			Sub total	Total
	Absorción	Succión	Dimensionamiento		
AP	5	5	10	20	200
1% PET + 0.2% HDPE	5	5	10	20	
1% PET + 0.4% HDPE	5	5	10	20	
1% PET + 0.6% HDPE	5	5	10	20	
2% PET + 0.2% HDPE	5	5	10	20	
2% PET + 0.4% HDPE	5	5	10	20	
2% PET + 0.6% HDPE	5	5	10	20	
3% PET + 0.2% HDPE	5	5	10	20	
3% PET + 0.4% HDPE	5	5	10	20	
3% PET + 0.6% HDPE	5	5	10	20	

Nota: Representación del total de muestras de unidades de adobe convencional y reforzadas con PET triturado y HDPE en fibras para determinar sus características físicas.

Tabla II

Muestras para propiedades mecánicas del adobe

Diseño	Tipo de ensayo				Sub total	Total
	Compresión en cubos	Flexión en unidades	Compresión en pilas	Compresión en muretes		
AP	6	6	6	6	24	240
1% PET + 0.2% HDPE	6	6	6	6	24	
1% PET + 0.4% HDPE	6	6	6	6	24	
1% PET + 0.6% HDPE	6	6	6	6	24	
2% PET + 0.2% HDPE	6	6	6	6	24	
2% PET + 0.4% HDPE	6	6	6	6	24	
2% PET + 0.6% HDPE	6	6	6	6	24	
3% PET + 0.2% HDPE	6	6	6	6	24	
3% PET + 0.4% HDPE	6	6	6	6	24	
3% PET + 0.6% HDPE	6	6	6	6	24	

Nota: Total de muestras de unidades de adobe y albañilería de tierra estándar y reforzadas con PET triturado y HDPE en fibras para determinar sus propiedades mecánicas.

Técnica de recolección de datos. Las técnicas para el proyecto de investigación, se usará la observación para identificar las propiedades físico – mecánicas mediante los ensayos respectivos entre otros. Para así poder obtener la información necesaria por medio de los aparatos del laboratorio con la finalidad de comprender la problemática [56].

Instrumento de recolección de datos. Para el instrumento se hará uso de la ficha de recolección de datos para agrupar los resultados obtenidos en los diferentes ensayos realizados, y de esa forma tener un orden en la información [57].

Procedimiento de análisis de datos.

Diagrama de flujo

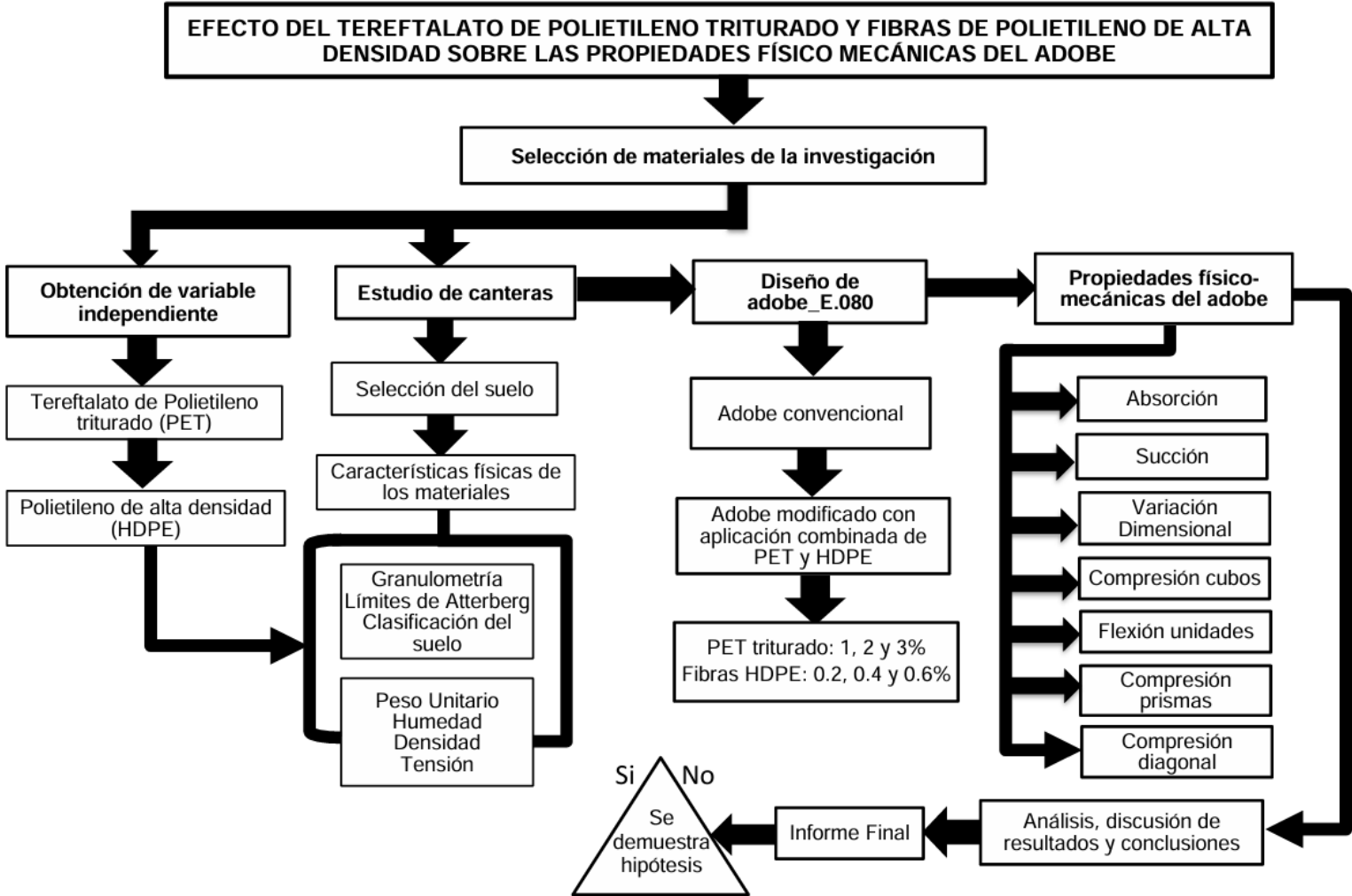


Fig. 1. Esquema de procesos de investigación científica

Criterios éticos. Los criterios principales que se aplicaran en este proyecto es la originalidad y honestidad, por lo que los datos obtenidos no sufrirán variaciones por algún motivo externo lo que genera que esta información sea confiable [58].

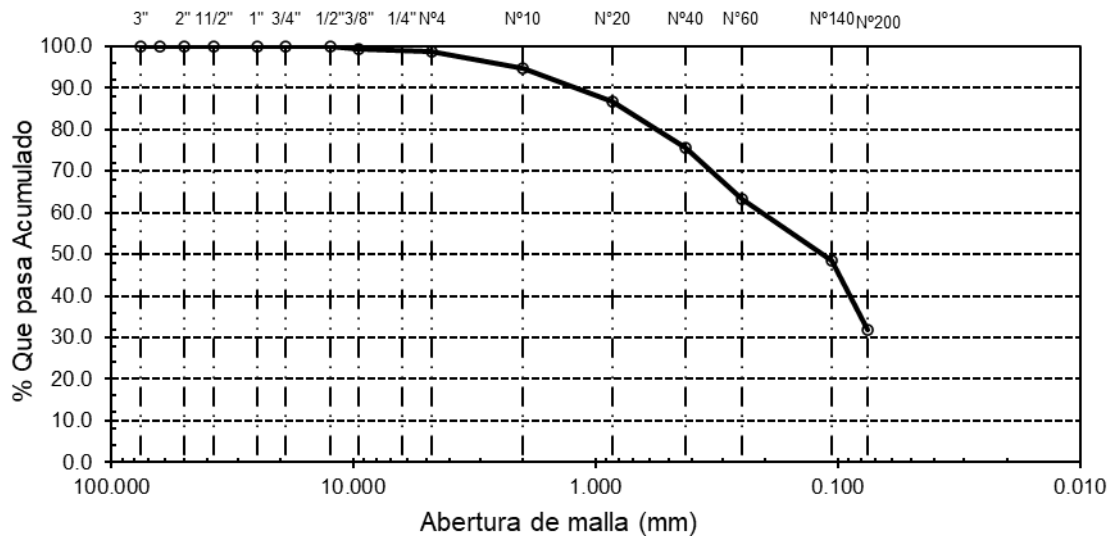
En lo que respeta a los criterios de rigurosidad científica, se puede confirmar la fiabilidad de los resultados obtenidos debido a que los ensayos necesarios fueron realizados siguiendo meticulosamente las directrices establecidas en la Norma E. 080, además, para asegurar la precisión de los datos, se tomó como referencia una variedad de artículos de investigación relevantes, se contó con el asesoramiento de expertos y se emplearon aparatos de laboratorio adecuadamente calibrados [59].

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

OE1: Caracterización física de los materiales

Granulometría. Este ensayo se realizó según los lineamientos de la NTP 399.128, para la tierra explorado, y NTP 400.012 y para los estímulos de PET y HDPE, que se aplicaran como refuerzo a la tierra, para la producción de adobes modificados.



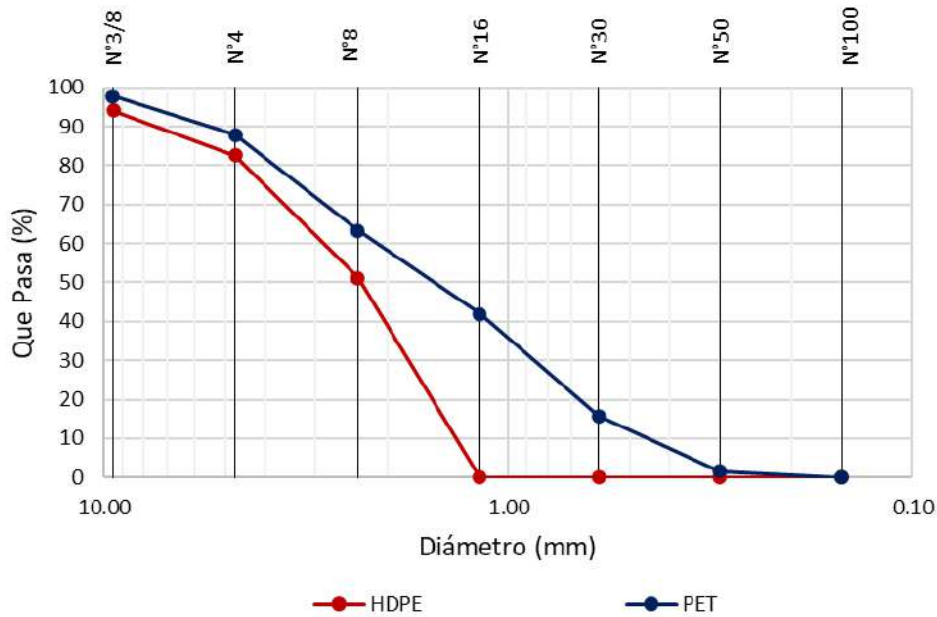


Fig. 3. Curva granulométrica de estímulos aplicados

Nota: Se evidenció que las muestras de PET y HDPE presentan su mayor retenido desde la malla N°8 hasta la N°50 para el PET, pero para el HDPE en su gradación el último y máximo % retenido se presentó en la malla N°16.

Caracterización de la tierra. Se realizaron ensayos a la tierra, para determinar sus límites de Atterberg, humedad, clasificación según SUCS y AASHTO, siguiendo los parámetros de la NTP.

Tabla III

Caracterización física de la tierra para elaboración de adobes

Ensayo	Valor (%)	Tipo	Designación
Límite Líquido	30.75	-	-
Límite Plástico	19.48	-	-
Índice de Plasticidad	11.27	-	-
Humedad	7.86	-	-
Clasificación SUCS	-	SC	Arena arcillosa
Clasificación AASHTO	-	A-2-6 (0)	Bueno

Nota: Se evidenció que la tierra usada pertenece a un tipo SC que es designado como una arena arcillosa, con un índice de plasticidad de 11.27%, con una clasificación AASHTO para

un suelo bueno; estos valores nos permiten identificar que es óptimo para la elaboración de adobes según la NTP E.080.

Caracterización del PET y HDPE. Los ensayos físicos de los estímulos aplicados como el PET y HDPE permite que se identifique sus distintas características, respetando los parámetros de las normativas, como son el peso unitario con la NTP 400.017, la humedad con la NTP 339.185, densidad con la NTP 334.005 y la tensión del HDPE con la NTP 339.517.

Tabla IV

Caracterización física de los estímulos aplicados

Ensayo	PET	HDPE
Peso Unitario suelto (kg/m ³)	614.91	131.17
Peso Unitario compactado (kg/m ³)	737.99	199.41
Humedad (%)	0.00	0.00
Densidad (gr/cm ³)	1.381	0.998

Nota: Se evidencio que el PET y HDPE son materiales con una densidad menor a la del suelo natural, no presentan humedad, y su peso unitario también es menor por la densidad que presentan de ambos materiales.

Tabla V

Resistencia a la tensión de la fibra de HDPE (anexos)

Descripción	HDPE	
	Unidad	Valor
Longitud final calibrada	cm	11.60
Espesor	cm	0.10
Área	cm ²	0.0076
Módulo elástico	kg/cm ²	4953.02
Elongación a la fluencia	%	2.9
Punto de fluencia	kg/cm ²	218.31
Resistencia a la tracción	kg/cm ²	222.82
Punto de rotura	kg/cm ²	215.00

Nota: La tabla V permite distinguir la resistencia a tensión de la fibra de HDPE, resaltando el módulo elástico del material con un valor de 4953.02 kg/cm² y el punto de rotura de 215

kg/cm², evidenciando que es un material con flexibilidad y elasticidad, determinado como una fibra dúctil.

Determinación de la mezcla para la elaboración de adobes. Los adobes han sido elaborados para un tamaño de un Largo = 40 cm; Ancho = 20 cm y Espesor = 10 cm, asimismo el proceso de elaboración de los adobes estándar y con adición combinada de PET triturado y fibras de HDPE en 1%, 2%, 3% y 0.2%, 0.4%, 0.6% con respecto al volumen de la unidad de adobe, han sido determinados como se indica en la **Tabla VI**.

Tabla VI
Diseño de mezcla de adobes por unidad

Muestra	Materiales (kg.)				
	Tierra	Pajilla	Agua (L)	PET	HDPE
AP	9.48	0.12	240	0.00	0.00
AP + 1% PET + 0.2% HDPE	9.48	0.12	240	0.11	0.02
AP + 1% PET + 0.4% HDPE	9.48	0.12	240	0.11	0.03
AP + 1% PET + 0.6% HDPE	9.48	0.12	240	0.11	0.05
AP + 2% PET + 0.2% HDPE	9.48	0.12	240	0.22	0.02
AP + 2% PET + 0.4% HDPE	9.48	0.12	240	0.22	0.03
AP + 2% PET + 0.6% HDPE	9.48	0.12	240	0.22	0.05
AP + 3% PET + 0.2% HDPE	9.48	0.12	240	0.33	0.02
AP + 3% PET + 0.4% HDPE	9.48	0.12	240	0.33	0.03
AP + 3% PET + 0.6% HDPE	9.48	0.12	240	0.33	0.05

Nota: La tabla VI presenta la cantidad de cada material a utilizar por unidad de adobe tanto para la muestra patrón, como para las distintas combinaciones de las muestras con PET triturado y fibras de HDPE en los distintos porcentajes respecto al volumen de la muestra.

OE2: Características físicas de la unidad de adobe

Absorción. Este ensayo se realiza según los lineamientos de la NTP 399.613 para unidades de adobe convencional y modificada con la combinación de aplicaciones de PET y HDPE, permitiendo distinguir la influencia de los estímulos en el porcentaje de absorción de agua de las muestras de adobe.

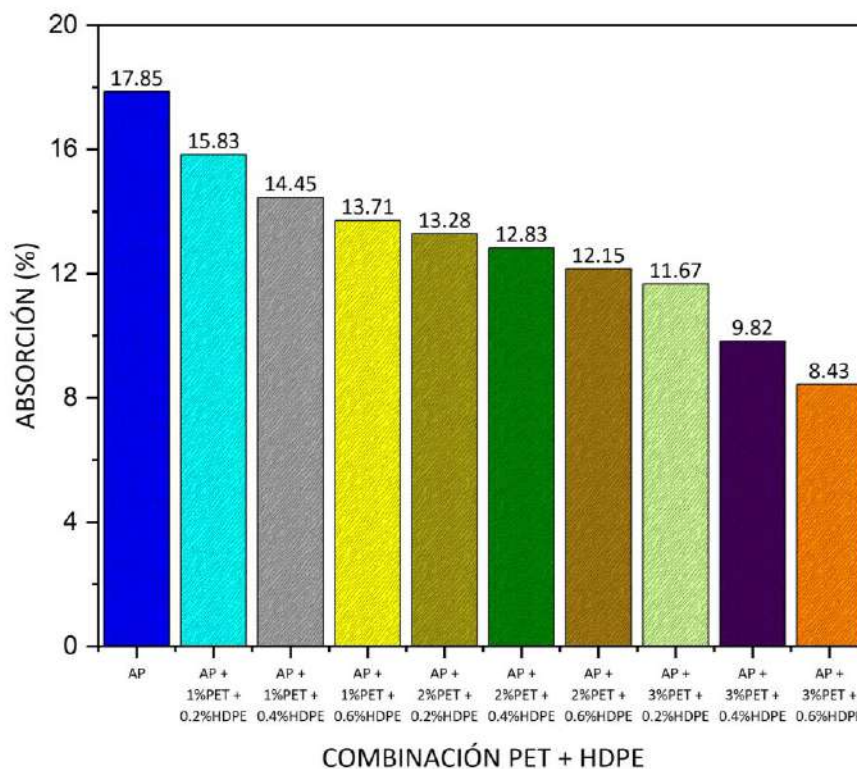


Fig. 4. Representación comparativa de la absorción del adobe

Nota: Se evidenció que la absorción del adobe modificado va disminuyendo gradualmente respecto al adobe estándar con mayor aplicación de PET triturado y fibras de HDPE, en un rango de 11.35 – 52.76%, donde la aplicación combinada de 3% PET + 0.6% HDPE presenta el menor porcentajes de absorción con un valor de 8.43%, para una muestra estándar con un valor de 17.85%.

Succión. Este ensayo se realiza según los lineamientos de la NTP 399.613 para unidades de adobe estándar y modificada con la combinación de aplicaciones de PET y HDPE, permitiendo distinguir la influencia de los estímulos en la succión de agua de las muestras de adobe en un recipiente con un área de 200 cm², en un nivel de 3 mm. en un intervalo de tiempo de 1 min.

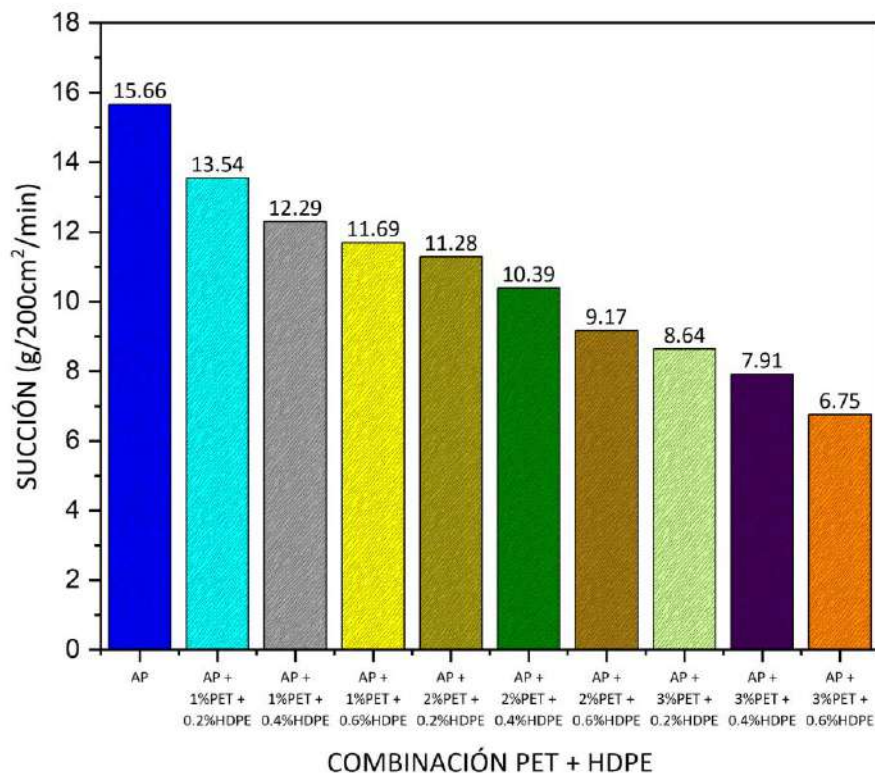


Fig. 5. Representación comparativa de la succión del adobe

Nota: Se evidenció que la succión del adobe modificado va disminuyendo gradualmente respecto al adobe estándar con mayor aplicación de PET triturado y fibras de HDPE, en un rango de 13.54 – 56.91%, donde la aplicación combinada de 3% PET + 0.6% HDPE presenta menor succión con un valor de 6.75 g/200cm²/min, para una muestra estándar con un valor de 15.66 g/200cm²/min.

Variación dimensional. Este ensayo se realiza según los lineamientos de la NTP 331.202 para unidades de adobe estándar y modificada con la combinación de aplicaciones de PET y HDPE, teniendo como parámetro una variación máxima del 2%.

Tabla VII

Variación dimensional de las muestras de adobe estándar y modificada

Diseño	Variación dimensional (mm)		
	Largo	Ancho	Altura
Adobe Patrón	386.52	187.95	87.58
AP + 1% PET + 0.2% HDPE	386.08	186.63	87.55
AP + 1% PET + 0.4% HDPE	386.00	187.35	87.75
AP + 1% PET + 0.6% HDPE	386.75	187.50	87.45
AP + 2% PET + 0.2% HDPE	387.33	188.18	87.93
AP + 2% PET + 0.4% HDPE	383.90	188.83	87.45
AP + 2% PET + 0.6% HDPE	385.73	187.08	87.28
AP + 3% PET + 0.2% HDPE	387.55	187.68	87.95
AP + 3% PET + 0.4% HDPE	387.10	189.38	87.78
AP + 3% PET + 0.6% HDPE	387.88	188.18	87.73

Nota: Se evidenció que la variación dimensional del adobe modificado va varía respecto al adobe estándar con la aplicación de PET triturado y fibras de HDPE, el largo presenta un rango de -0.68 – 0.35%, el ancho presenta un rango de -0.70 – 0.76% y la altura presenta un rango de -0.14 – 0.43%.

OE3: Propiedades mecánicas del adobe y albañilería de tierra

Resistencia compresión. Este ensayo se realiza según los lineamientos de la NTP E.080, especificando una resistencia mínima de 10.2 kg/cm² **para cubos** de tierra comprimida, de una dimensión de 100 mm, se realizaron muestras estándar y con la aplicación de la combinación de PET y HDPE en porcentajes de 1, 2, 3% y 0.2, 0.4, 0.6%, respectivamente.

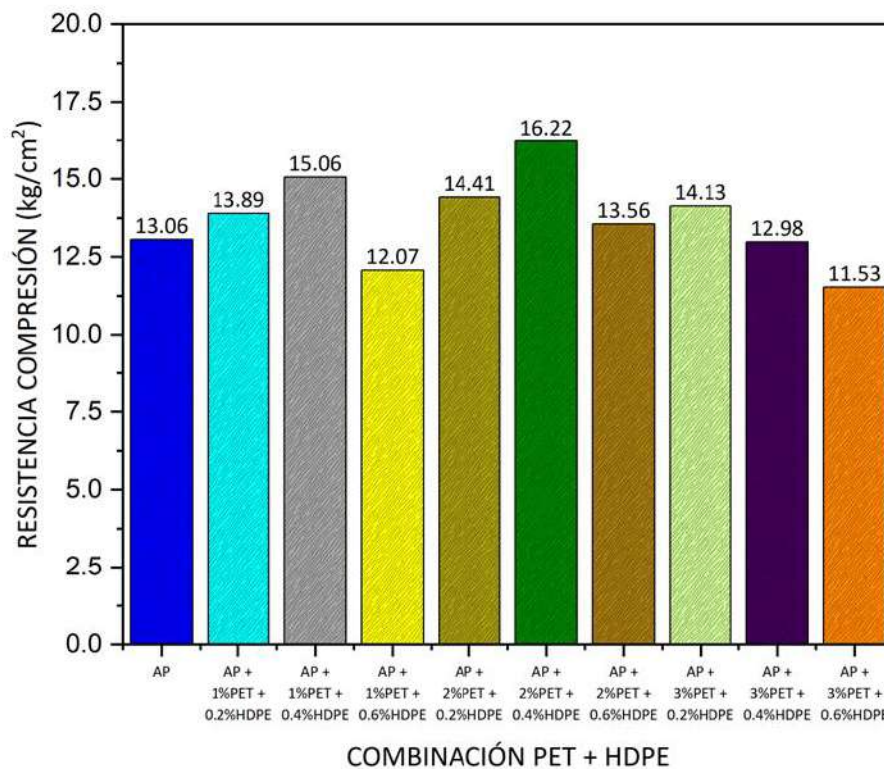


Fig. 6. Representación de resistencia a compresión del adobe en cubos

Nota: Se muestra que la resistencia a compresión en cubos a los 28 días de curado para las aplicaciones combinadas de PET triturado y fibras de HDPE varía respecto al adobe estándar en un rango de -11.73 – 24.2%, presentando un aumento significativo cuando se aplica 2% PET + 0.4% HDPE con una resistencia máxima de 16.22 kg/cm², para una muestra patrón con una resistencia de 13.06 kg/cm².

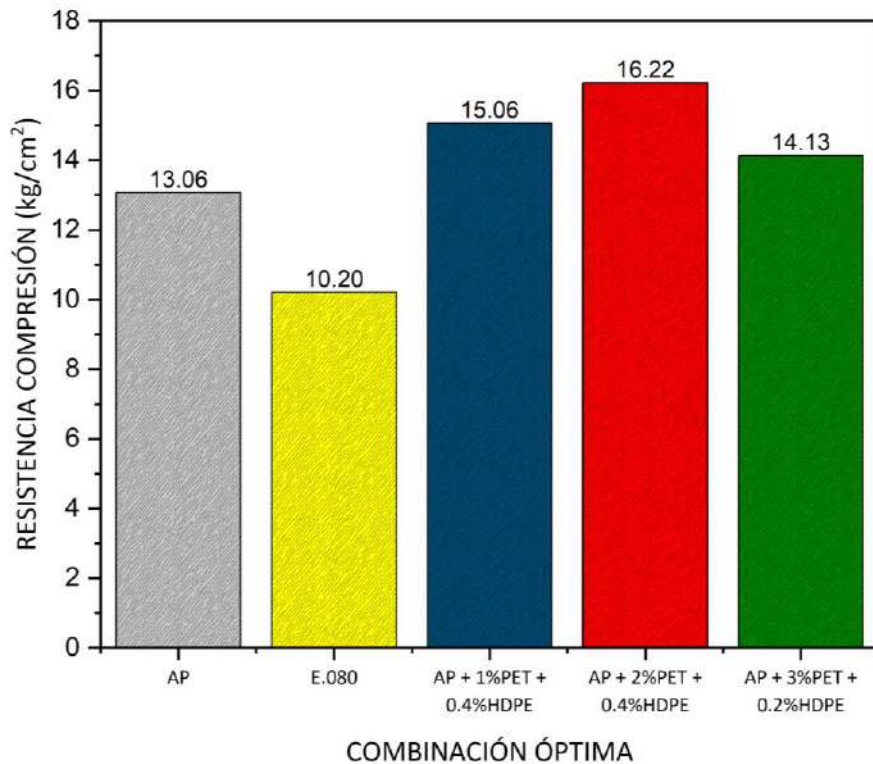


Fig. 7. Representación de resistencia a compresión de aplicaciones óptimas

Nota: Se evidencio que la resistencia a compresión en cubos cumple con el mínimo establecido por la NTP E.080, para el adobe estándar y con las aplicaciones combinadas óptimas de PET triturado y fibras de HDPE; se presentó aumentos significativos respecto a la muestra patrón en un 15.31, 24.2 y 8.23%, para combinaciones de 1% PET + 0.4% HDPE, 2% PET + 0.4% HDPE y 3% PET + 0.2% HDPE, respectivamente.



Fig. 8. Resistencia a compresión del cubo de adobe

Resistencia flexión. Este ensayo se realiza según los lineamientos de la NTP 331.201, especificando una resistencia mínima de 3.5 kg/cm² para unidades de tierra comprimida, se realizaron muestras estándar y con la aplicación de la combinación de PET y HDPE en porcentajes de 1, 2, 3% y 0.2, 0.4, 0.6%, respectivamente.

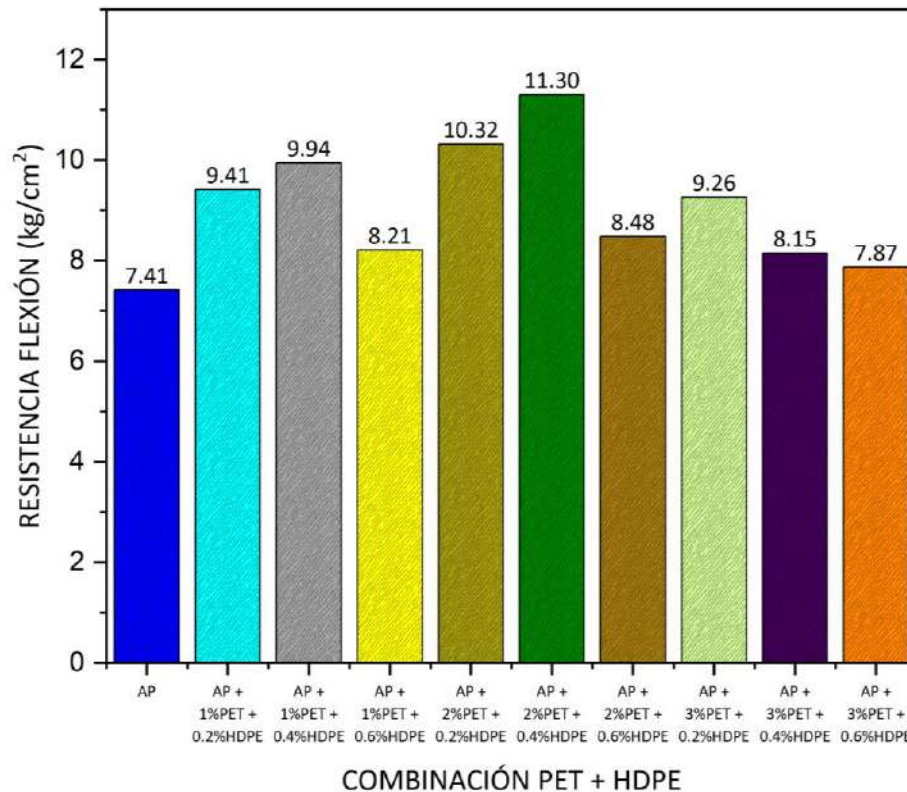


Fig. 9. Representación de resistencia a flexión del adobe en unidades

Nota: Se muestra que la resistencia a flexión en unidades a los 28 días de curado para las aplicaciones combinadas de PET triturado y fibras de HDPE aumenta respecto al adobe estándar en un rango de 6.2 – 52.47%, presentando un aumento significativo cuando se aplica 2% PET + 0.4% HDPE con una resistencia máxima de 11.30 kg/cm², para una muestra patrón con una resistencia de 7.41 kg/cm².

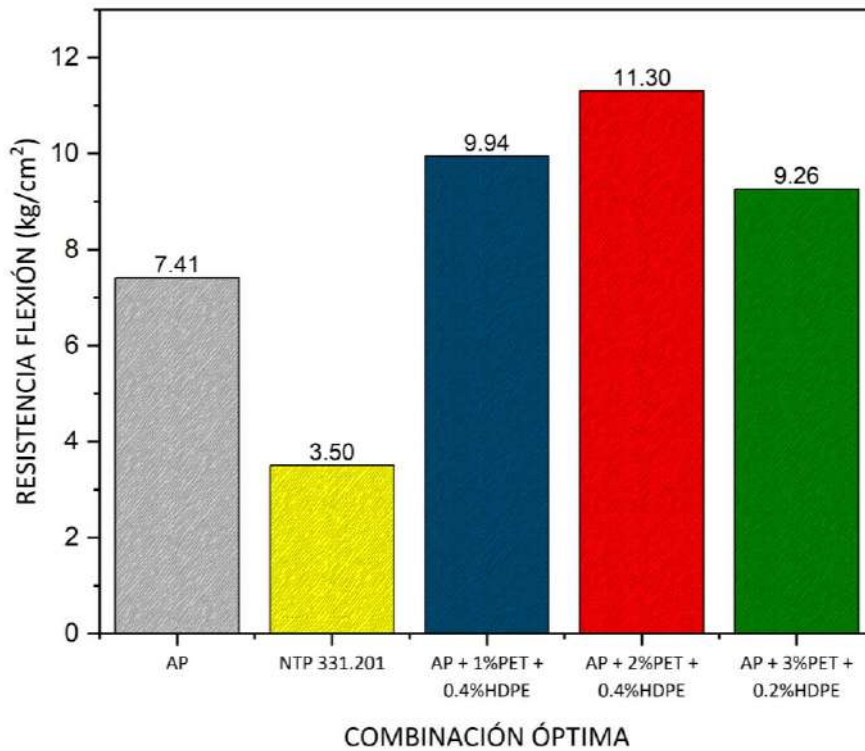


Fig. 10. Representación de resistencia a flexión de aplicaciones óptimas

Nota: Se evidencio que la resistencia a compresión en cubos cumple con el mínimo establecido por la NTP 331.201, para el adobe estándar y con las aplicaciones combinadas óptimas de PET triturado y fibras de HDPE; se presentó aumentos significativos respecto a la muestra patrón en un 34.16, 52.47 y 24.90%, para combinaciones de 1% PET + 0.4% HDPE, 2% PET + 0.4% HDPE y 3% PET + 0.2% HDPE, respectivamente.



Fig. 11. Resistencia a flexión de la unidad de adobe

Resistencia compresión en prismas (f_m). Este ensayo se realiza según los lineamientos de la NTP E.080, especificando una resistencia mínima de 6.12 kg/cm² para elementos de tierra comprimida, se realizaron muestras estándar y con la aplicación de la combinación de PET y HDPE en porcentajes de 1, 2, 3% y 0.2, 0.4, 0.6%, respectivamente.

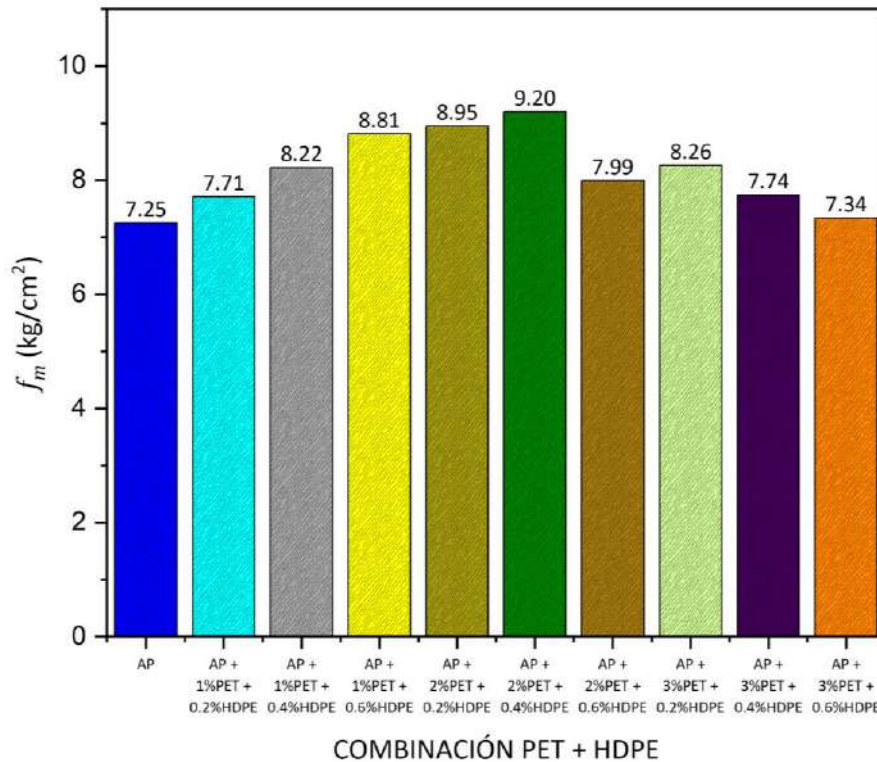


Fig. 12. Representación de resistencia a compresión en prismas

Nota: Se muestra que la resistencia a compresión en prismas a los 28 días de curado para las aplicaciones combinadas de PET triturado y fibras de HDPE aumenta respecto a la muestra estándar en un rango de 1.25 – 27.04%, presentando un aumento significativo cuando se aplica 2% PET + 0.4% HDPE con una resistencia máxima de 9.20 kg/cm², para una muestra patrón con una resistencia de 7.25 kg/cm².

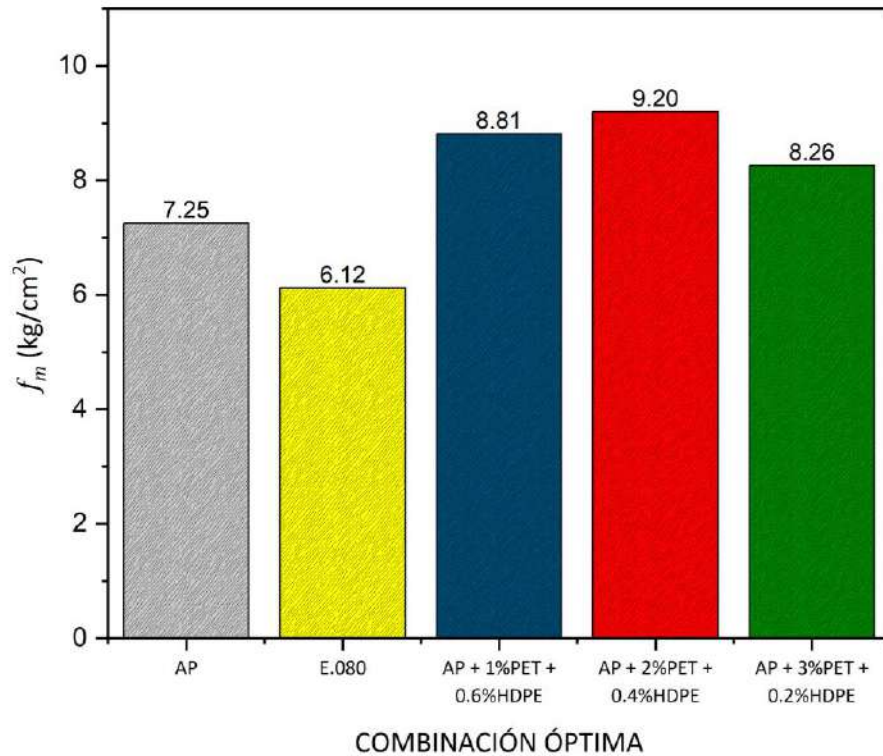


Fig. 13. Representación de compresión en prismas en aplicaciones óptimas

Nota: Se evidencio que la resistencia a compresión en prismas cumple con el mínimo establecido por la NTP E.080, para la muestra estándar y con las aplicaciones combinadas óptimas de PET triturado y fibras de HDPE; se presentó aumentos significativos respecto a la muestra patrón en un 21.55, 27.04 y 13.95%, para combinaciones de 1% PET + 0.4% HDPE, 2% PET + 0.4% HDPE y 3% PET + 0.2% HDPE, respectivamente.



Fig. 14. Resistencia a la compresión en prismas de tierra

Resistencia compresión diagonal (V_m). Este ensayo se realiza según los lineamientos de la NTP E.080, especificando una resistencia mínima de 0.25 kg/cm² para elementos de albañilería rústica de tierra comprimida, de una dimensión de 600 mm. x 600 mm., se realizaron muestras estándar y con la aplicación de la combinación de PET y HDPE en porcentajes de 1, 2, 3% y 0.2, 0.4, 0.6%, respectivamente.

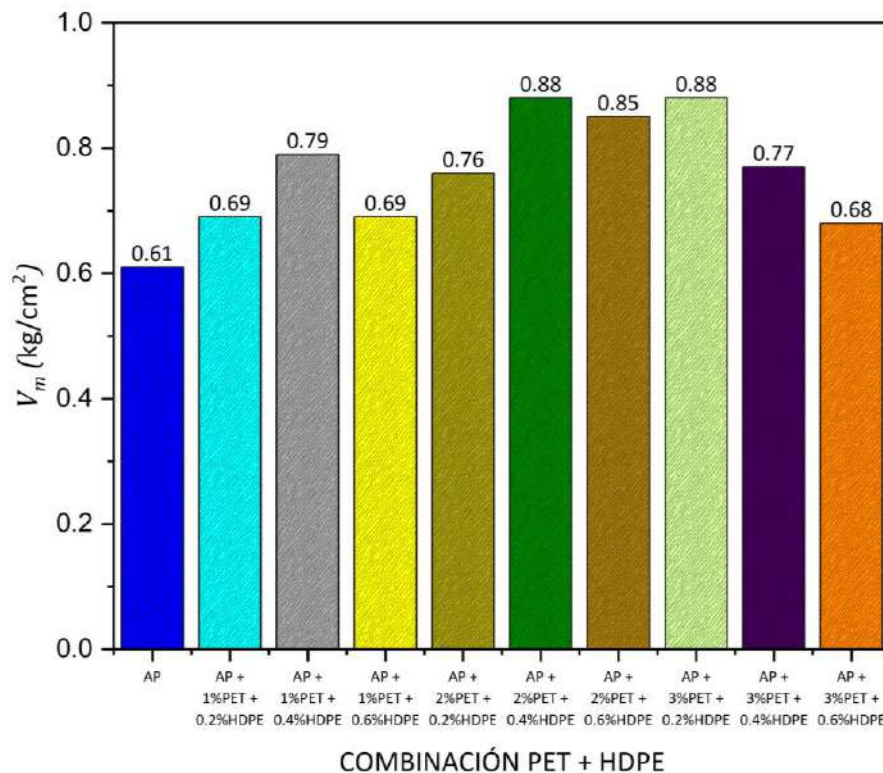


Fig. 15. Representación de resistencia a compresión diagonal en muretes

Nota: Se muestra que la resistencia a compresión diagonal de muretes a los 28 días de curado para las aplicaciones combinadas de PET triturado y fibras de HDPE aumenta respecto a la muestra estándar en un rango de 11.26 – 43.54%; presentando un aumento significativo cuando se aplica 2% PET + 0.4% HDPE con una resistencia máxima de 0.88 kg/cm², para una muestra patrón con una resistencia de 0.61 kg/cm².

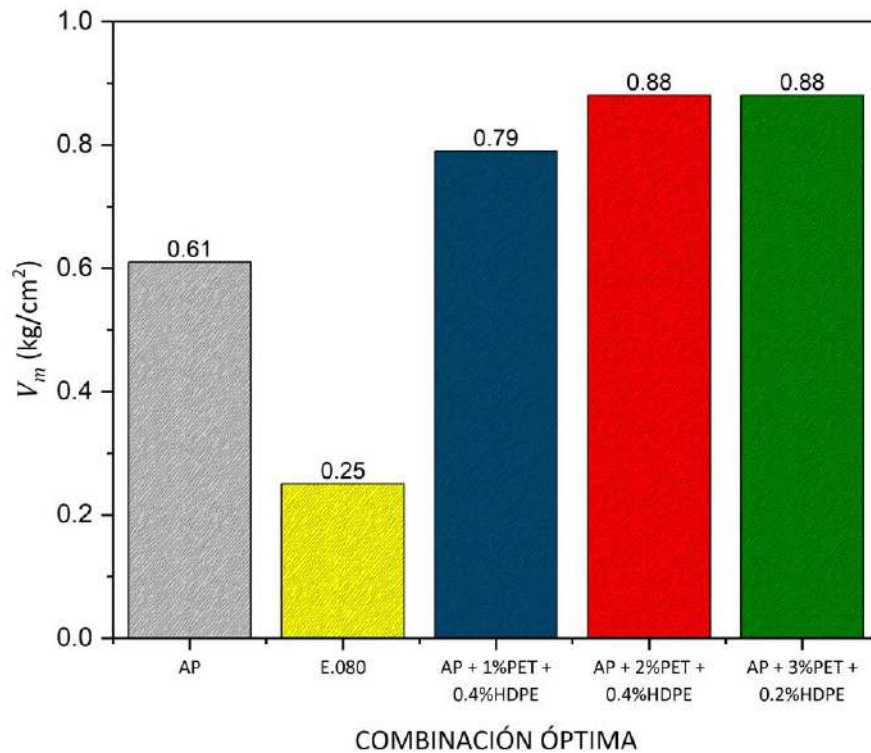


Fig. 16. Representación de compresión diagonal en aplicaciones óptimas

Nota: Se evidencio que la resistencia a compresión diagonal en muretes cumple con el mínimo establecido por la NTP E.080, para la muestra estándar y con las aplicaciones combinadas óptimas de PET triturado y fibras de HDPE; se presentó aumentos significativos respecto a la muestra patrón en un 27.77, 43.54 y 42.55%, para combinaciones de 1% PET + 0.4% HDPE, 2% PET + 0.4% HDPE y 3% PET + 0.2% HDPE, respectivamente.



Fig. 17. Compresión Diagonal en muretes de tierra

3.2 Discusión

Las características físicas de la tierra evidenciaron que el suelo según la clasificación SUCS fue tipo SC (arena arcillosa), con un índice de plasticidad de 11.27%, también se identificó una humedad de 7.86%; por otro lado, para [21, 23, 25, 28], determinaron que el índice plástico estuvo en un rango de 13.8 – 19.43%, también presentaron un suelo tipo SC y una humedad de 15.6%, por lo cual hay discrepancias con la investigación ya que sus valores identificados son menores.

Las características físicas del PET triturado y las fibras de HDPE presentaron una densidad de 1.381 gr/cm³ y 0.998 gr/cm³, también se determinó el módulo elástico de fibras de HDPE con un valor de 4953.02 kg/cm²; para los investigadores [23, 24] tuvieron para el PET una densidad de 1.43 gr/cm³, las fibras de HDPE presentaron una densidad y módulo elástico de 0.952 gr/cm² y 10197.16 kg/cm², respectivamente; teniendo concordancias con la presente investigación.

Las características físicas de la unidad de adobe, presentó una reducción máxima del 52.76% con una dosis de 3% PET + 0.6% HDPE, respecto al adobe patrón, por otra parte, para Salaou et al. [27] la absorción de sus unidades de adobe redujo en un 50%, con aplicaciones mínimas de plástico en un 0.25%, de la misma manera para [35, 36] presentaron una reducción de 11.85% y 31.16%, con una dosis de PET al 6%, teniendo concordancia con la presente investigación; pero para Barturen [30] aumenta un 18.77% con una aplicación de PET al 1.7%, discrepando con la presente investigación y los autores citados anteriormente.

Las propiedades mecánicas del adobe determinaron incrementos en la resistencia a compresión y flexión en un 24.2% y 52.47% con la combinación óptima de 2% PET triturado y 0.4% fibras de HDPE; para [23, 24, 25, 27, 28] presentaron incrementos en un 20, 11, 63.15, 84 y 33.85%, con aplicaciones óptimas de 0.5, 0.6, 0.15, 0.25 y 5%, respectivamente, teniendo concordancia con la presenta investigación, además [21] menciona que obtuvo un aumento de resistencia a la compresión del 244% con adición de plástico triturado con partículas menores a 6,3 mm y al 1% respecto a su masa, teniendo en cuenta que a menor tamaño y aplicación de plástico presenta mayor incremento de resistencia a compresión.

También de la misma manera para la resistencia a la flexión hubo incrementos según Bertelsen et al. [28] de un 75.38% , con una dosis del 5%, también para [32] aumento en un 40.85%, aplicando 25 gr. de PET, teniendo concordancia con la presente investigación, por la cercanía en aumento de resistencia, respecto a su adobe convencional; pero para Domínguez y Moya [24] disminuye en un 16%, con una aplicación del 0.6%, para [29] presenta una disminución del 14.79%, con una dosis de 0.5%, evidenciando que la disminución de resistencia se presentó con aplicaciones mínimas de plástico, teniendo discrepancias con la investigación realizada; para la albañilería de tierra hubo un aumento del 27.04% y 43.54% para la compresión en prismas y diagonal, con la aplicación óptima combinada de 2% PET + 0.4% HDPE, teniendo concordancia con [31, 36] que tuvieron incrementos en 59.27, 82.57% para compresión en prismas y 42.95, 71.23% para compresión diagonal, también para [35] hubo un aumento en sus compresión diagonal de 64%, con un óptimo de 6% de fibras de PET, respecto a su albañilería de tierra convencional.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La tierra explorada presento características relevantes para la producción de adobes porque en la clasificación SUCS se determinó ser un suelo tipo SC, lo cual es una arena arcillosa y está en los requerimientos de la NTP E.080; el PET triturado y HDPE en fibras, presentaron una densidad de 1.381 y 0.998 gr/cm³, permitiendo determinar la cantidad de PET y HDPE que se aplicó en la mezcla de adobe respecto a su volumen.

Las características físicas del adobe presentaron mejoras significativas, la absorción y succión disminuyó respecto al adobe estándar en un máximo de 52.76% y 56.91%, para aplicaciones de 3% PET + 0.6% HDPE con valores mínimos de 8.43% y 6.75 g/200cm²/min, la variación dimensional varía para las distintas combinaciones estando por debajo de la variación máxima del 2% según la NTP 331.202.

Las propiedades mecánicas del adobe y la albañilería de tierra presentaron mejoras significativas respecto a la muestra patrón, la resistencia máxima se obtuvo con la combinación óptima de 2% PET + 0.4% HDPE, la compresión en cubos aumento en un 24.4%, la flexión en unidades aumento 52.47%, la compresión en prismas aumento 27.04% y la compresión diagonal en muretes aumento 43.54%, evidenciando que el PET triturado y las fibras de HDPE si influyen en las propiedades del adobe estándar.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda usar una tierra para la elaboración de adobes, respetando los lineamientos de la NTP E.080, el estudio de los estímulos como el PET y HDPE debe realizarse porque permitirá distinguir sus características y estas como influyen en la muestra modificada, en el diseño de adobe se debe aplicar las cantidades apropiadas de material para obtener un adobe óptimo, de la misma manera se recomienda ampliar las investigaciones para tener mayor alcance con adobes reforzados con fibras (Nylon, Vidrio), o materiales reciclados (naturales o sintéticos), molido, triturado o en fibras.

En las características físicas del adobe, cuando el adobe se expone a flujos de agua, se recomienda usar las combinaciones máximas de PET triturado y fibras de HDPE, de esta manera permitirá que el adobe modificado tenga poca absorción y succión, y no dañara su estructura.

En las propiedades mecánicas del adobe modificado con PET triturado fibras de PET se recomienda utilizar el porcentaje óptimo, de esta manera se garantizará unidades de calidad, y en la albañilería de tierra se podrá construir viviendas rústicas que garanticen mejor respuesta ante fuerzas externas, ante esto también se debe predecir la respuesta de las viviendas rústicas ante los movimientos sísmicos, para ello se recomienda realizar un modelado numérico para describir su comportamiento, ensayos para determinar el módulo elástico del adobe reforzado con PET + HDPE, y poder identificar el esfuerzo – deformación que se genera en este material tradicional de tierra.

REFERENCIAS

- [1] L. Pradeep , S. Pragyan, J. P. Dibya and M. B. Neha , "Determining the feasibility of using PET bottles as construction material in urban context," *Materials Today: Proceedings*, vol. 60, no. 1, pp. 384-393, 2022.
- [2] J. O. Akinyele, U. T. Igba and B. G. Adigun, "Effect of waste PET on the structural properties of burnt bricks," *Scientific African*, vol. 7, p. e00301, 2020.
- [3] N. Ranjan, S. Banerjee, S. Nayak and S. Das, "Waste polyethylene terephthalate (PET) fiber reinforced mortar in enhancing the bond behavior of masonry," *Structures*, vol. 53, pp. 908-923, 2023.
- [4] M. Jawaid, B. Singh, L. K. Kian, J. A. Zaki and A. M. Radzi, "Processing techniques on plastic waste materials for construction and building applications," *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, vol. 40, no. 100761, 2023.
- [5] A. G. López Arboleda y E. F. Robalino Sánchez, «La adición de botellas plásticas PET en la elaboración de bloques de adobe para viviendas unifamiliares y su efecto en la variación de temperatura y acondicionamiento acústico en el cantón Ambato provincia de Tungurahua,» Repositorio UTA, Ambato, 2019.
- [6] C. Candonone, L. Diana, A. Formisano, H. Rodrigues and R. Vicente, "Failure mechanisms and behaviour of adobe masonry buildings: A case study," *Engineering Failure Analysis*, vol. 150, p. 107343, 2023.
- [7] J. Concha-Riedel, F. C. Antico and G. Araya-Letelier, "Mechanical and damage similarities of adobe blocks reinforced with natural and industrial fibres," *Revista Materia*, vol. 25, no. 4, pp. e-12906, 2020.
- [8] G. Araya-Letelier, J. Concha-Riedel, F. C. Antico and C. Sandoval , "Experimental mechanical-damage assessment of earthen mixes reinforced with

micro polypropylene fibers," *Construction and Building Materials*, vol. 198, pp. 762 - 776, 2019.

- [9] C. Burbano-Garcia, G. Araya-Letelier, R. Astroza and Y. F. Silva, "Adobe mixtures reinforced with fibrillated polypropylene fibers: Physical/mechanical/fracture/durability performance and its limits due to fiber clustering," *Construction and Building Materials*, vol. 343, p. 128102, 2022.
- [10] F. R. Ceja Soto, J. D. J. Pérez Bueno, M. L. Mendoza López, M. Hernández Chavela, M. E. Pérez Ramos and A. Manzano-Ramírez, "Hydrothermal Evaluation of Vernacular Housing: Comparing Case Studies of Waste PET Bottles, Stone, and Adobe Houses," *Buildings*, vol. 12, no. 8, p. 1162, 2022.
- [11] R. M. Gandia, F. C. Gomes, A. A. R. Corrêa, M. C. Rodrigues and R. F. Mendes, "Physical, mechanical and thermal behavior of adobe stabilized with glass fiber reinforced polymer waste," *Construction and Building Materials*, vol. 222, pp. 168 - 182, 2019.
- [12] P. Donkor, E. Obonyo and C. Ferraro, "Fiber reinforced compressed earth blocks: Evaluating flexural strength characteristics using short flexural beams," *Materials*, vol. 14, no. 22, p. 6906, 2021.
- [13] N. J. Coronado Taquire y W. Vega Galvez, «Diseño sísmico y estructural de viviendas incorporando plástico al adobe, distrito de Carapo, Ayacucho 2022,» UCV-Institucional, Lima, 2022.
- [14] D. Calzada Arce, «Adición de fibras de plástico y fibras de paja para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe,» UCV-Institucional, Lima, 2022.
- [15] I. F. Segura Gamarra, «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,» UNASAM-Institucional, Huaraz, 2020.

- [16] A. A. Choquimaqui Cardenas, «Influencia del plástico triturado en los esfuerzos de rotura en la elaboración de adobe, centro poblado Pumaranra, Huancavelica - 2023,» UCV-Institucional, Lima, 2023.
- [17] J. R. Condori Zela, Y. N. Mamani Palero y V. D. Pari Erquinigo, «Influencia del polietileno de baja densidad y tereftalato de polietileno reciclados en el comportamiento físico y mecánico de unidades de adobe en la región Puno,» CONTINENTAL-Institucional, Huancayo, 2023.
- [18] J. G. Aldana Huaman y R. Bustamante Bazan, «Propuesta de diseño de unidad de adobe mejorado con Pet y Cemento, lima.,» UPC-Institucional, Lima, 2023.
- [19] P. A. Lazo Acosta, «Efectos de la fibra de plástico reciclado en las propiedades mecánicas del adobe,» USS-Institucional, Chiclayo, 2024.
- [20] M. A. Garcia Melendez y J. L. A. Limo Delgado, «Propiedades mecánicas y microestructurales del adobe adicionando fibras de sisal y polipropileno,» USS-Institucional, Chiclayo, 2024.
- [21] I. I. Akinwumi, A. H. Domo-Spiff and A. Salami, "Marine plastic pollution and affordable housing challenge: Shredded waste plastic stabilized soil for producing compressed earth bricks," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 11, p. e00241, 2019.
- [22] V. Kavinkumar, N. Balasubramaniam, P. Gopalakrishnan and N. Sethuraman, "Development of plastbrick using plastic wastes & PET bottles," *Materials Today: Proceedings*, vol. 68, pp. 2601 - 2604, 2022.
- [23] R. L. Tavares and M. S. Magalhães, "Effect of recycled PET fibers inclusion on the shrinkage of adobe brick," *Academic Journal of Civil Engineering*, vol. 37, no. 2, 2019.

- [24] D. Dominguez-Santos and J. A. Moya Bravo, "Structural and mechanical performance of adobe with the addition of high-density polyethylene fibres for the construction of low-rise buildings," *Engineering Failure Analysis*, vol. 139, p. 106461, 2022.
- [25] J. Menon and M. S. Ravikumar, "Strength evaluation of laterite soil stabilized using polymer fibers," *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 9, no. 2, pp. 227 - 234, 2018.
- [26] M. E. Molar-Orozco, L. Muñoz-Jiménez, J. F. Pérez-Sánchez, J. Luna-Domínguez and E. J. Suarez-Dominguez, "Study of Thermal and Physical Mechanic Properties of CEB-reused PET," *Open Civil Engineering Journal*, vol. 18, p. e18741495279204, 2024.
- [27] N. M. L. Salaou, J. Thuo, C. Kabubo and Z. A. Gariy, "Performance of polypropylene fibre reinforced laterite masonry bricks," *Civil Engineering and Architecture*, vol. 9, no. 7, pp. 2178 - 2186, 2021.
- [28] I. G. Bertelsen , L. J. Belmonte, G. Fischer and L. M. Ottosen, "Influence of synthetic waste fibres on drying shrinkage cracking and mechanical properties of adobe materials," *Construction and Building Materials*, vol. 286, p. 122738, 2021.
- [29] E. E. Quiroz Ñontol, «Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con sustitución de flakes de tereftalato de polietileno y fibras de lana,» UPN-Institucional, Cajamarca, 2019.
- [30] G. M. Barturen Payano, «Incorporación de fibras de plástico PET reciclado para mejorar el adobe tradicional en el Pueblo Joven El Nazareno-Chiclayo-2020,» UCV-Institucional, Lima, 2020.
- [31] A. Y. Moncada Castagne, «Incidencia en las propiedades mecánicas de muros de adobe a escala por la inclusión de tereftalato de polietileno (PET) en

- su composición,» UPAO-Tesis, Trujillo, 2019.
- [32] J. I. Rioja Diaz, M. R. Goñas Mendoza y E. Arevalo Garcia, «Influencia de la incorporación de la fibra PET reciclado en las propiedades mecánicas del adobe, Región San Martín 2022,» Repositorio UNSM, Tarapoto, 2023.
- [33] Y. R. Linares De La Cruz y M. S. Mendoza Salazar, «Resistencia a la compresión del adobe compactado adicionando plástico PET, PVC y HDPE al 5% 10% y 15% Cajamarca 2022,» UPN-Institucional, Cajamarca, 2023.
- [34] J. I. Espinoza Marca, «Influencia del porcentaje de PET en la resistencia mecánica y durabilidad de adobes estabilizados elaborados con adición de cemento, Trujillo 2021,» UPN-Institucional, Trujillo, 2022.
- [35] M. E. Noa Huaman y D. D. Ordoñez Claros, «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,» UPC-Institucional, Lima, 2022.
- [36] J. A. Castillo Olivera y R. Santos Rodríguez, «Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucilago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume – 2023,» UCV-Institucional, Chiclayo, 2023.
- [37] G. W. Núñez Aldás, A. G. López Arboleda, D. S. Chérrez Gavilanes and J. J. Guevara Robalino, "Addition of pet plastic bottles in the manufacture of adobe blocks for single-family homes and his effect on the variation of temperature and acoustic conditioning in the Ambato city, Tungurahua estate.," *Ciencia Digital*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [38] Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada, Lima: Gerencia de Investigación y Normalización del SENCICO, 2020.
- [39] F. D. Rojas Tirado, "Diseño de un bloque de adobe compactado con

adición de viruta de madera para mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2020," Repositorio: UCV-Institucional, Tarapoto, 2020.

- [40] S. R. Vega Principe, "Resistencia a compresion de adobe con fibra de maguey, Centro Poblado de Hualcan - Carhuaz 2018," Repositorio: USP-Institucional, Huaráz, 2020.
- [41] J. M. Ticona Apaza, "Análisis comparativo entre el adobe tradicional y el adobe reforzado con fibras de coco, Huancané, Puno - 2019," Repositorio: UCV-Institucional, Lima, 2019.
- [42] A. Khalid, A. Abdelsalam, S. Junaidi and A. A. ideisan, "Enhancing the performance of compressed soil bricks with natural additives: Wood chips and date palm fibers," *Construction and Buiding Materials*, vol. 295, p. 123611, 2021.
- [43] P. Zalwango, A. Bazairwe and S. Ainomugisha, "Blending lime with sugarcane bagasse ash for stabilizing expansive clay soils in subgrade," *Journal of Engineering and Technological Sciences*, vol. 53, no. 5, p. 210510, 2021.
- [44] R. Tanzadeh, M. Vafaeian and M. Y. Fard, "The influence of lime powder on the behaviour of clay soil," *Gradjevinar*, vol. 73, no. 9, pp. 907 - 915, 2021.
- [45] M. A. Sánchez Chicana, "Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos," Repositorio: USS-Institucional, Pimentel, 2020.
- [46] B. Vamsi Krishna and E. Rakesh Reddy, "Applications of green materials for the preparation of ecofriendly bricks and pavers," *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 3, pp. 75-79, 2018.
- [47] S. Abeysinghe, C. Gunasekara, C. Bandara, K. Nguyen, R. Dissanayake y P. Mendis, «Engineering Performance of Concrete Incorporated with Recycled High-Density Polyethylene (HDPE)—A Systematic Review,» *Polymers*, vol. 13, nº 11, p. 1885, 2021.


- [48] S. Burga Sánchez, «Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Eco-Mortero incorporando Polietileno de Alta Densidad (HDPE), como Sustituyente Parcial del Agregado Fino,» Repositorio USS, Chiclayo, 2023.
- [49] G. M. Tokpomehoun, W. O. Oyawa, T. J. Ng'ang'a and V. A. Okumu, "Structural performance of plastic block masonry unit," *Heliyon*, vol. 8, no. 12, p. e111112, 2022.
- [50] A. O. Dawood, H. Al-Khazraji and R. S. Falih, "Physical and mechanical properties of concrete containing PET wastes as a partial replacement for fine aggregates," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 14, p. 00482, 2021.
- [51] R. Milad, K. Wasan y S. Sarmad , «Flexural behavior of sustainable reinforced concrete beams containing HDPE plastic waste as coarse aggregate,» *Cogent Engineering*, vol. 9, nº 1, p. 2127470, 2022.
- [52] B. Gudadappanavar, D. K. Kulkarni and P. S. Shivakumar Gouda, "An assessment of HDPE fillers and fiber wrapping on the strength of reinforced concrete," *Frattura ed Integrita Strutturale*, vol. 64, pp. 240-249, 2023.
- [53] G. Baena, Metodología de Investigación, 3era edición ed., Mexico: Grupo editorial patria, 2017.
- [54] S. Palella and F. Martins, Metodología de la Investigación Cuantitativa, Caracas: Fedupel, 2012.
- [55] E. E. Gallardo, Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo, Huancayo: Universidad Continental, 2017.
- [56] M. Borja Suárez , «Metodología de la investigación científica para ingenieros,» Chiclayo, 2016.
- [57] E. D. Cabezas, D. Andrade and J. Torres, Introducción a la metodología de la investigación científica, 1era edición ed., Sangolquí: Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018.

- [58] R. Hernandez, C. Fernández and P. Baptista, Metodología de la Investigación, Interamericana Editores, S.A. de C.V, 2018, p. 746.
- [59] U. S. D. S. S.A.C., *CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C. VERSIÓN 9*, PIMENTEL, 2023.

ANEXOS

Anexo 1. Acta de revisión de similitud de la investigación	55
Anexo 2. Acta de aprobación de asesor	56
Anexo 3. Carta o correo de recepción del manuscrito remitido por la revista	57
Anexo 4. Operacionalización de variables.....	58
Anexo 5. Matriz de consistencia	60
Anexo 6. Autorización para uso de laboratorio.....	61
Anexo 7. Informes de laboratorio de ensayos a la tierra para elaboración de adobes ...	62
Anexo 8. Informes de laboratorio de características físicas del PET triturado	63
Anexo 9. Informes de laboratorio de características físicas de las fibras de HDPE.....	65
Anexo 10. Informes de laboratorio de propiedades físicas del adobe	70
Anexo 11. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas del adobe	100
Anexo 12. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas de la albañilería de tierra	120
Anexo 13. Certificados de calibración de equipos.....	140
Anexo 14. Validez y confiabilidad por 5 jueces expertos	153
Anexo 15. Análisis estadístico	158
Anexo 16. Análisis Económico.....	166
Anexo 17. Impacto Ambiental	169
Anexo 18. Panel fotográfico	173

Anexo 1. Acta de revisión de similitud de la investigación

	ACTA DE SEGUNDO CONTROL DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN	Código:	F3.PP2-PR.02
		Versión:	02
		Fecha:	18/04/2024
		Hoja:	1 de 1

Yo, **IDROGO PÉREZ CESAR ANTONIO**, coordinador de investigación del programa de estudios de Ingeniería Civil he realizado el segundo control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de Pregrado según la Directiva de similitud vigente en USS; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe titulado: **EFFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE**, elaborado por los Bachilleres:

FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
MANRÍQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **15%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación vigente.

Pimentel, 17 de septiembre de 2024.

Mg. Idrogo Pérez Cesar Antonio
Coordinador de Investigación


Anexo 2. Acta de aprobación de asesor



ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo **MG. SÁNCHEZ DÍAZ ELVER** quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N°0385-2024/FIAU-USS, del proyecto de investigación titulado **EFFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE**, desarrollado por los estudiantes: **FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR, MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO**, del programa de estudios de la Escuela profesional de Ingeniería Civil, acredito haber revisado, y declaro expedito para que continúe con los trámites pertinentes.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

MG. Sánchez Díaz Elver	DNI: 71940770	
------------------------	---------------	---

Pimentel, 14 de octubre del 2024

Anexo 3. Carta o correo de recepción del manuscrito remitido por la revista



ALEX PERCY ANTONIO MANRIQUEZ PAISIG <mpaisigalexpean@uss.edu.pe>

[IC] Envío recibido de Ref. 7129

1 mensaje

Juan Queipo de Llano Moya via Informes de la Construcción <administrador.revistas@csic.es> 2 de octubre de 2024, 0:52
Responder a: Juan Queipo de Llano Moya <direccion.informes@ietcc.csic.es>
Para: Alex Percy Antonio Manriquez Paisig <mpaisigalexpean@uss.edu.pe>

Estimado Alex Percy Antonio Manriquez Paisig,

Gracias por enviarnos su manuscrito "Aplicación del tereftalato de polietileno triturado y fibra de polietileno de alta densidad en las propiedades mecánicas del adobe" a Informes de la Construcción, que ha recibido el número de referencia 7129.

Previo a su evaluación por revisores externos, es el Consejo de Redacción quien decide sobre la adecuación del mismo a la línea editorial y las normas de la Revista. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito: <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/authorDashboard/submission/7129>
Nombre de usuario: 22alexpercy22

En cualquier caso la decisión se le comunicará lo antes posible.

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros, haciendo mención al número de referencia asignado.

Agradeciéndole el envío de dicho artículo a nuestra redacción, reciba un cordial saludo.

Secretaría, Control y Gestión de Artículos
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
[Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid](mailto:Serrano.Galvache@ic3.csic.es)
Tel.: 91 302 04 40 (Ext 870276)
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/>

Informes de la Construcción

<https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>

Anexo 4. Operacionalización de variables

Tabla VIII

Operacionalización de variables independientes

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
PET	Este material mayormente se encuentra en botellas las cuales se usan como recipientes de líquidos, también, presenta características favorables cuando se trata de su resistencia a factores externos.	Al obtener el tereftalato de polietileno, este pasará por un proceso de trituración y luego se adicionará en la mezcla del adobe	Porcentaje de dosificación del tereftalato de polietileno	1%	Kg	Observación y ficha de recolección de datos	kg	Independiente	Intervalo
				2%	Kg		kg		
				3%	Kg		kg		
HDPE	Este material se encuentra en tuberías las cuales se usan como para transportar líquidos, también, presenta características favorables cuando se trata de su resistencia a factores externos	Al obtener el HDPE, este pasará por un proceso de recortado para obtener fibras; luego se adicionará en la mezcla del adobe	Porcentaje de dosificación del HDPE	0.2%	Kg	Observación y ficha de recolección de datos	kg	Independiente	Intervalo
				0.4%	Kg		kg		
				0.6%	Kg		kg		

Tabla IX

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades físico-mecánicas del adobe	El adobe tradicional, es un bloque que cuenta en su estructura con una mezcla de arena, arcilla y agua, en el cual se puede adicionar algún otro material que mejore sus propiedades.	Se realizará la incorporación combinada de PET triturado y fibras de HDPE en porcentajes respecto al volumen del bloque, para posteriormente evaluar del adobe mediante los ensayos de laboratorio correspondientes.	Propiedades Físicas del suelo	Humedad	%	Observación y ficha de recolección de datos	%	Dependiente	De razón
				Granulometría por tamizado	NTP 339.128		NTP 339.128		
				Límites de Atterberg	%		%		
				Clasificación de suelos	NTP 339.134		NTP 339.134		
			Propiedades Físicas del Adobe	Absorción	%		%		
				Succión	%		cm		
			Propiedades Mecánicas del Adobe	Variación Dimensional	cm		cm		
				Resistencia a la compresión	Kg/cm ²		Kg/cm ²		
			Propiedades Mecánicas de la albañilería de tierra	Resistencia a la flexión	Kg/cm ²		Kg/cm ²		
				Compresión en Prismas	Kg/cm ²		Kg/cm ²		
			Compresión diagonal	Kg/cm ²	Kg/cm ²				

Anexo 5. Matriz de consistencia

Tabla X

Matriz de consistencia de investigación científica

TÍTULO	EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	
¿De qué manera influye la adición del tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad en las propiedades físico-mecánicas del adobe?	Evaluar el efecto del tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad sobre las propiedades físico – mecánicas del adobe.	El efecto del tereftalato de polietileno triturado y fibras de polietileno de alta densidad sobre las propiedades físico mecánicas del adobe mejoran significativamente.	Independiente	VI ₁ : Características físicas del PET triturado. VI ₂ : Características físicas de las fibras de HDPE.	a) Características físicas	
			VI ₁ : PET triturado.		Granulometría (mm)	
			VI ₂ : Fibras de HDPE.		Peso Unitario (kg/m ³)	
	Dependiente		OE1: Identificar las características físicas de los materiales para la fabricación de los adobes tradicionales y experimentales con la adición de PET al 1%, 2%, 3% y HDPE al 0.2%, 0.4% y 0.6%. OE2: Determinar las características físicas del adobe tradicional y experimental con PET triturado al 1%, 2% y 3% y fibras de HDPE al 0.2%, 0.4% y 0.6%. OE3: Determinar las propiedades mecánicas del adobe tradicional y experimental con PET triturado al 1%, 2% y 3% y fibras de HDPE al 0.2%, 0.4% y 0.6%.	Propiedades físico-mecánicas del adobe	Determinar las características físico-mecánicas del adobe estándar y modificado con aplicación combinada de PET triturado en porcentajes de 1, 2 y 3%, fibras de HDPE en porcentajes de 0.2, 0.4 y 0.6%.	Humedad (%)
						Densidad(gr/cm ³)
						Tensión
						Propiedades Físicas y Mecánicas
				1.- Absorción		
				2.- Succión		
				3.- Variación dimensional		
				4.- Resistencia a compresión		
				5.- Resistencia a flexión		
				6.- Compresión en prismas		
				7.- Compresión diagonal		

Anexo 6. Autorización para uso de laboratorio

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Pimentel, 02 de octubre del 2023

Quien suscribe:

Sr. Wilson Olaya Aguilar

REPRESENTANTE LEGAL - EMPRESA LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS LEMS W & C E.I.R.L.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: "EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE".

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de la empresa **LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS LEMS W & C E.I.R.L.**, autorizo a los estudiantes Fernández Alva Stephano Jair y Manríquez Paisig Alex Percy Antonio, identificados con DNI N° 72282544 y N° 73204766, estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, y autores del trabajo de investigación denominado "EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE", al uso de dicha información que conforma la tesis así como hojas de memorias, cálculos entre otros como plantillas para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de investigación, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.


LEMS W & C E.I.R.L.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
JEFE DE EMPRESA

Nombre y apellidos: Wilson Olaya Aguilar

DNI N°41437114

Cargo de la empresa: Representante Legal



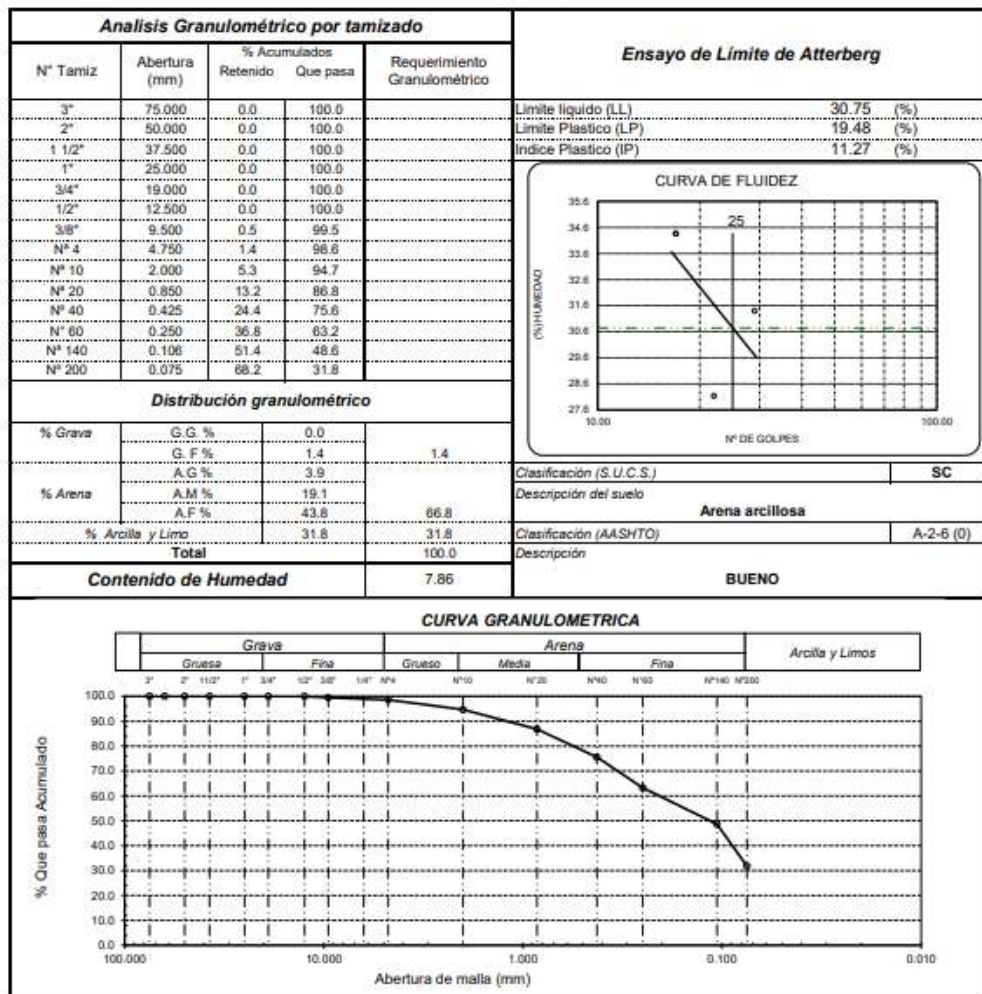
Anexo 7. Informes de laboratorio de ensayos a la tierra para elaboración de adobes



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Tumbán, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 02/10/2023
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.129
: N.T.P. 339.127: 1998

Cantera: Tumbán Muestra: Suelo Natural Profundidad: 0.00m.- 1.00 m.



Observaciones:
- Muestreo, ensayo e identificación realizado por el solicitante.



Anexo 8. Informes de laboratorio de características físicas del PET triturado

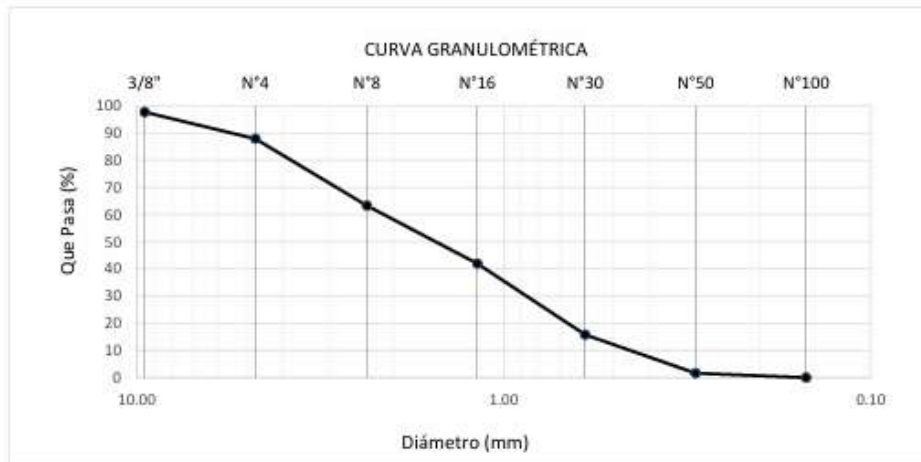


Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Inicio de Ensayo : 06/10/2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012
Muestra : PET Cantera : Reciclado

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado
Pulg.	(mm.)			
3/8"	9.520	2.3	2.3	97.7
Nº 4	4.750	9.9	12.1	87.9
Nº 8	2.360	24.6	36.7	63.3
Nº 16	1.180	21.3	58.0	42.0
Nº 30	0.600	26.2	84.2	15.8
Nº 50	0.300	14.2	98.4	1.7
Nº 100	0.150	1.7	100.0	0.0



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
 MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : viernes, 6 de octubre de 2023
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : PET reciclado

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/m ³)	614.91
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/m ³)	614.91
Contenido de Humedad	(%)	0.00

Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/m ³)	737.99
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/m ³)	737.99
Contenido de Humedad	(%)	0.00

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitud de Ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
 MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : 06/10/2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

INSTRUMENTOS : Probeta de vidrio de 100ml
 Termómetro digital
 Balanza digital

MATERIAL : PET reciclado

Masa de material reciclado	(gr)	5.000
Vol. Inicial Líquido	(ml)	0.000
Vol. Final desplazado Líquido	(ml)	3.620
Densidad	(gr/cm ³)	1.381

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
 MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE

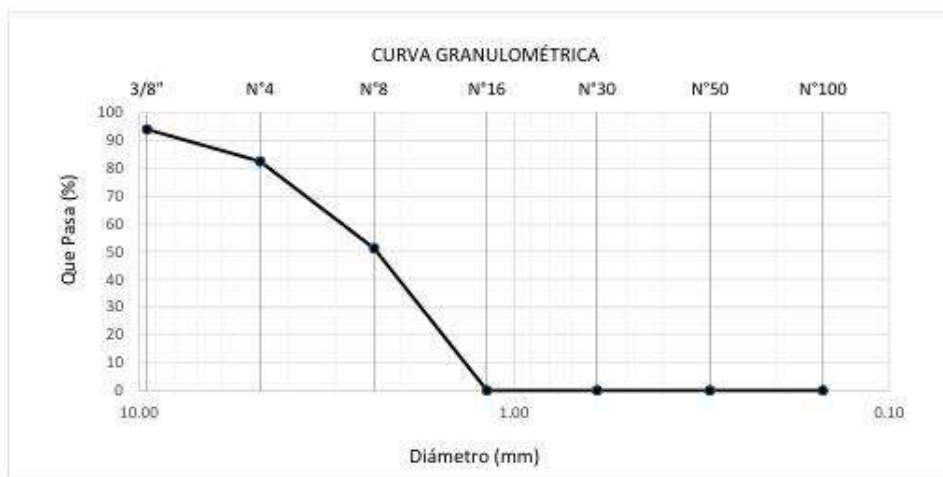
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Inicio de Ensayo : 06/10/2023

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : HDPE Cantera : Reciclado

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado
Pulg.	(mm.)			
3/8"	9.520	5.9	5.9	94.1
Nº 4	4.750	11.6	17.5	82.5
Nº 8	2.360	31.3	48.8	51.2
Nº 16	1.180	51.2	100.0	0.0
Nº 30	0.600	0.0	100.0	0.0
Nº 50	0.300	0.0	100.0	0.0
Nº 100	0.150	0.0	100.0	0.0



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
 MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE
 ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL
 ADOBE
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : viernes, 6 de octubre de 2023
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
 unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total
 evaporable de agregados por secado
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : HDPE reciclado 0

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	131.17
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	131.17
Contenido de Humedad	(%)	0.00
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	199.41
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	199.41
Contenido de Humedad	(%)	0.00

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Solicitud de Ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
 MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Inicio de Ensayo : 06/10/2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

INSTRUMENTOS : Probeta de vidrio de 100ml
 Termómetro digital
 Balanza digital

MATERIAL : HDPE reciclado

Masa de material reciclado	(gr)	5.290
Vol. Inicial Líquido	(ml)	0.000
Vol. Final desplazado Líquido	(ml)	5.300
Densidad	(gr/cm ³)	0.998

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : FERNÁNDEZ ALVA, STEPHANO JAIR
 MANRIQUEZ PAISIG, ALEX PERCY ANTONIO
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 06/10/2023

Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Identificación de la Muestra

Tipo	Fuente	Código	Forma
HDPE	-	M3	FIBRA

Datos de la Muestra

Longitud Total (pulg)	Longitud Calibrada (pulg)	Ancho (pulg)	Espesor (pulg)	Área (pulg ²)
4.366	4.134	0.079	0.039	0.003

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (PSI/pulg/pulg)	Elongación a la Fluencia (%)
4.570	-	-	70448.43	2.9
Punto de Fluencia (PSI)	Resistencia a la Tracción (PSI)	Punto de Rotura (PSI)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
3105.071	3169.216	3058.015	68.429	10.6

Esfuerzo vs. Deformación

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 10. Informes de laboratorio de propiedades físicas del adobe

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Inicio de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	MUESTRA 1 - MUESTRA PATRON	17.83
02	MUESTRA 2 - MUESTRA PATRON	18.63
03	MUESTRA 3 - MUESTRA PATRON	18.33
04	MUESTRA 4 - MUESTRA PATRON	17.30
05	MUESTRA 5 - MUESTRA PATRON	17.17

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0210A-23 / LEMS W&C
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Inicio de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023

Norma : NTP 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	MUESTRA 1 -1%PET+0.4HDPE	14.30
02	MUESTRA 1 -1%PET+0.4HDPE	12.53
03	MUESTRA 1 -1%PET+0.4HDPE	14.47
04	MUESTRA 1 -1%PET+0.4HDPE	15.00
05	MUESTRA 1 -1%PET+0.4HDPE	15.94

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
 usados en albanilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	MUESTRA 1 -2%PET+0.4HDPE	13.89
02	MUESTRA 1 -2%PET+0.4HDPE	13.43
03	MUESTRA 1 -2%PET+0.4HDPE	13.39
04	MUESTRA 1 -2%PET+0.4HDPE	8.66
05	MUESTRA 1 -2%PET+0.4HDPE	14.78

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
 usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	MUESTRA 1 -2%PET+0.6HDPE	13.41
02	MUESTRA 1 -2%PET+0.6HDPE	10.45
03	MUESTRA 1 -2%PET+0.6HDPE	11.28
04	MUESTRA 1 -2%PET+0.6HDPE	12.20
05	MUESTRA 1 -2%PET+0.6HDPE	13.44

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
 usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	MUESTRA 1 -3%PET+0.2HDPE	12.97
02	MUESTRA 1 -3%PET+0.2HDPE	9.88
03	MUESTRA 1 -3%PET+0.2HDPE	9.94
04	MUESTRA 1 -3%PET+0.2HDPE	12.04
05	MUESTRA 1 -3%PET+0.2HDPE	13.54

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
 usados en albanileria.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	MUESTRA 1 -3%PET+0.4HDPE	9.73
02	MUESTRA 1 -3%PET+0.4HDPE	10.01
03	MUESTRA 1 -3%PET+0.4HDPE	10.63
04	MUESTRA 1 -3%PET+0.4HDPE	9.83
05	MUESTRA 1 -3%PET+0.4HDPE	8.89

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Lunes, 20 de noviembre del 2023

Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
 usados en albanilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	MUESTRA 1 -3%PET+0.6HDPE	7.02
02	MUESTRA 1 -3%PET+0.6HDPE	8.79
03	MUESTRA 1 -3%PET+0.6HDPE	9.13
04	MUESTRA 1 -3%PET+0.6HDPE	8.08
05	MUESTRA 1 -3%PET+0.6HDPE	9.13

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604 : 2002
 Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de
 concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE PATRON	16.5	0.55
02	ADOBE PATRON	15.5	0.54
03	ADOBE PATRON	16.7	0.58
04	ADOBE PATRON	15.2	0.54
05	ADOBE PATRON	14.4	0.51

OBSERVACIONES :
 -La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604 : 2002
 Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albanileria de concreto.

Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 1%PET+0.2%HDPE	14.4	0.6
02	ADOBE + 1%PET+0.2%HDPE	10.3	0.4
03	ADOBE + 1%PET+0.2%HDPE	16.8	0.7
04	ADOBE + 1%PET+0.2%HDPE	14.4	0.6
05	ADOBE + 1%PET+0.2%HDPE	11.8	0.4

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 : FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de
 concreto.

Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 1%PET+0.4%HDPE	13.5	0.5
02	ADOBE + 1%PET+0.4%HDPE	11.5	0.5
03	ADOBE + 1%PET+0.4%HDPE	12.9	0.5
04	ADOBE + 1%PET+0.4%HDPE	14.2	0.6
05	ADOBE + 1%PET+0.4%HDPE	9.4	0.4

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Norma : 399.604 : 2002
 Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de
 concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 1%PET+0.6%HDPE	16.8	0.5
02	ADOBE + 1%PET+0.6%HDPE	10.4	0.3
03	ADOBE + 1%PET+0.6%HDPE	7.8	0.3
04	ADOBE + 1%PET+0.6%HDPE	14.3	0.5
05	ADOBE + 1%PET+0.6%HDPE	9.1	0.3

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604: 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albanilería de concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 2%PET +0.2%HDPE	11.1	0.4
02	ADOBE + 2%PET +0.2%HDPE	15.3	0.5
03	ADOBE + 2%PET +0.2%HDPE	9.1	0.3
04	ADOBE + 2%PET +0.2%HDPE	9.2	0.3
05	ADOBE + 2%PET +0.2%HDPE	11.8	0.4

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604: 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de
 concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 2%PET +0.4%HDPE	10.0	0.4
02	ADOBE + 2%PET +0.4%HDPE	14.5	0.5
03	ADOBE + 2%PET +0.4%HDPE	8.4	0.3
04	ADOBE + 2%PET +0.4%HDPE	8.4	0.3
05	ADOBE + 2%PET +0.4%HDPE	10.7	0.4

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604: 2002
 Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 2%PET +0.6%HDPE	9.2	0.3
02	ADOBE + 2%PET +0.6%HDPE	10.8	0.4
03	ADOBE + 2%PET +0.6%HDPE	7.8	0.3
04	ADOBE + 2%PET +0.6%HDPE	8.1	0.3
05	ADOBE + 2%PET +0.6%HDPE	9.9	0.3

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604: 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE +3 %PET +0.2%HDPE	7.8	0.3
02	ADOBE +3 %PET +0.2%HDPE	12.4	0.4
03	ADOBE +3 %PET +0.2%HDPE	6.3	0.2
04	ADOBE +3 %PET +0.2%HDPE	7.1	0.2
05	ADOBE +3 %PET +0.2%HDPE	9.7	0.3

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023

Norma : 399.604: 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de
 concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE +3 %PET +0.4%HDPE	7.8	0.3
02	ADOBE +3 %PET +0.4%HDPE	9.7	0.3
03	ADOBE +3 %PET +0.4%HDPE	6.3	0.2
04	ADOBE +3 %PET +0.4%HDPE	7.1	0.2
05	ADOBE +3 %PET +0.4%HDPE	8.6	0.3

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 16 de Noviembre del 2023
 Norma : 399.604 : 2002
 Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE +3 %PET +0.6%HDPE	7.0	0.3
02	ADOBE +3 %PET +0.6%HDPE	6.8	0.2
03	ADOBE +3 %PET +0.6%HDPE	6.3	0.2
04	ADOBE +3 %PET +0.6%HDPE	5.0	0.2
05	ADOBE +3 %PET +0.6%HDPE	8.6	0.3

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el tesista.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023
 Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 estabilizado con asfalto para muros.
 Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN	385	187	87
02	ADOBE PATRÓN	383	187	87
03	ADOBE PATRÓN	386	187	89
04	ADOBE PATRÓN	387	188	88
05	ADOBE PATRÓN	386	189	86
06	ADOBE PATRÓN	387	189	87
07	ADOBE PATRÓN	388	188	87
08	ADOBE PATRÓN	388	189	88
09	ADOBE PATRÓN	389	188	88
10	ADOBE PATRÓN	388	189	89

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023

Código : NTP 331.202
Título : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
estabilizado con asfalto para muros.
Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	383	185	88
02	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	383	188	88
03	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	384	186	87
04	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	386	186	86
05	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	386	187	87
06	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	387	187	89
07	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	387	189	89
08	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	387	186	88
09	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	388	188	88
10	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	390	187	87

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023
 Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 estabilizado con asfalto para muros.
 Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	386	186	88
02	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	385	187	88
03	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	385	187	88
04	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	385	186	86
05	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	386	188	87
06	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	386	187	89
07	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	387	188	89
08	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	388	188	88
09	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	385	189	88
10	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	387	188	87

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREF TALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023

Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
estabilizado con asfalto para muros.
Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	387	188	89
02	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	388	188	88
03	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	387	187	87
04	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	386	188	87
05	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	385	188	87
06	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	386	187	86
07	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	386	187	87
08	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	388	188	87
09	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	389	187	89
10	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.6% HDPE	387	188	87

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023

Código : NTP 331.202

Título : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
estabilizado con asfalto para muros.

Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	389	189	89
02	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	387	188	89
03	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	388	188	88
04	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	387	189	88
05	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	386	189	88
06	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	385	187	87
07	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	388	188	89
08	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	388	188	89
09	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	389	188	88
10	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	388	189	86

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023

Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
estabilizado con asfalto para muros.
Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	384	188	87
02	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	383	189	87
03	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	385	189	88
04	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	386	188	87
05	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	382	189	87
06	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	385	190	87
07	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	384	189	88
08	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	383	188	88
09	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	384	189	88
10	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	384	191	88

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023
 Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 estabilizado con asfalto para muros.
 Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	385	187	86
02	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	385	187	87
03	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	385	188	87
04	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	387	186	87
05	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	385	187	88
06	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	386	187	87
07	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	386	187	88
08	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	386	187	88
09	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	386	188	88
10	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	386	188	88

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023
 Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 estabilizado con asfalto para muros.
 Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	387	188	88
02	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	387	187	87
03	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	388	188	88
04	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	387	187	88
05	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	387	188	89
06	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	387	186	88
07	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	389	187	88
08	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	387	188	88
09	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	388	189	89
10	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.2% HDPE	389	189	88

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023

Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
estabilizado con asfalto para muros.

Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	388	189	87
02	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	388	189	88
03	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	387	189	88
04	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	387	189	88
05	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	387	189	88
06	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	386	190	89
07	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	386	190	87
08	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	388	189	88
09	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	387	191	88
10	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	387	189	87

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Jueves, 23 de noviembre del 2023
 Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELO SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 estabilizado con asfalto para muros.
 Ensayo : **Variación de dimensiones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	389	188	87
02	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	386	189	88
03	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	388	188	88
04	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	388	188	87
05	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	387	188	88
06	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	389	189	88
07	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	388	189	88
08	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	388	187	88
09	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	388	189	88
10	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	389	188	88

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo diez especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 11. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas del adobe



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
MECANICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón	08/12/2023	1200	9.50	9.50	90.25	13.3
02	Adobe Patrón	08/12/2023	1199	9.60	9.50	91.20	13.1
03	Adobe Patrón	08/12/2023	1068	9.60	9.60	92.16	11.6
04	Adobe Patrón	08/12/2023	1057	9.90	9.50	94.05	11.2
05	Adobe Patrón	08/12/2023	1194	9.50	9.50	90.25	13.2
06	Adobe Patrón	08/12/2023	1158	9.60	9.60	92.16	12.6

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura minima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+1%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1278	9.50	9.50	90	14.2
02	Adobe Patrón+1%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1163	9.60	9.50	91	12.8
03	Adobe Patrón+1%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1245	9.60	9.60	92	13.5
04	Adobe Patrón+1%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1178	9.90	9.50	94	12.5
05	Adobe Patrón+1%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1287	9.50	9.50	90	14.3
06	Adobe Patrón+1%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1258	9.60	9.60	92	13.6

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura minima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+1%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1300	9.50	9.50	90	14.4
02	Adobe Patrón+1%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1499	9.60	9.50	91	16.4
03	Adobe Patrón+1%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1268	9.60	9.60	92	13.8
04	Adobe Patrón+1%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1157	9.90	9.50	94	12.3
05	Adobe Patrón+1%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1294	9.50	9.50	90	14.3
06	Adobe Patrón+1%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1387	9.60	9.60	92	15.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 : FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+1%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1145	9.50	9.50	90	12.7
02	Adobe Patrón+1%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1087	9.60	9.50	91	11.9
03	Adobe Patrón+1%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1063	9.60	9.60	92	11.5
04	Adobe Patrón+1%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1045	9.90	9.50	94	11.1
05	Adobe Patrón+1%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1094	9.50	9.50	90	12.1
06	Adobe Patrón+1%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1058	9.60	9.60	92	11.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo	: 0210A-23 / LEMS W&C
Solicitante	: MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
Proyecto	: TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO- MECANICAS DEL ADOBE
Ubicación	: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura	: Lunes, 02 de octubre del 2023
Fecha de ensayo	: Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo	: Viernes, 08 de diciembre del 2023
Ensayo	: ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia	: NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+2%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1325	9.50	9.50	90	14.7
02	Adobe Patrón+2%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1327	9.60	9.50	91	14.6
03	Adobe Patrón+2%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1219	9.60	9.60	92	13.2
04	Adobe Patrón+2%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1263	9.90	9.50	94	13.4
05	Adobe Patrón+2%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1224	9.50	9.50	90	13.6
06	Adobe Patrón+2%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1368	9.60	9.60	92	14.8

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Viernes. 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+2%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1450	9.50	9.50	90	16.1
02	Adobe Patrón+2%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1499	9.60	9.50	91	16.4
03	Adobe Patrón+2%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1368	9.60	9.60	92	14.8
04	Adobe Patrón+2%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1357	9.90	9.50	94	14.4
05	Adobe Patrón+2%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1494	9.50	9.50	90	16.6
06	Adobe Patrón+2%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1458	9.60	9.60	92	15.8

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes. 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+2%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1227	9.50	9.50	90	13.6
02	Adobe Patrón+2%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1278	9.60	9.50	91	14.0
03	Adobe Patrón+2%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1237	9.60	9.60	92	13.4
04	Adobe Patrón+2%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1226	9.90	9.50	94	13.0
05	Adobe Patrón+2%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1185	9.50	9.50	90	13.1
06	Adobe Patrón+2%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1218	9.60	9.60	92	13.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+3%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1320	9.50	9.50	90	14.6
02	Adobe Patrón+3%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1297	9.60	9.50	91	14.2
03	Adobe Patrón+3%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1263	9.60	9.60	92	13.7
04	Adobe Patrón+3%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1225	9.90	9.50	94	13.0
05	Adobe Patrón+3%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1262	9.50	9.50	90	14.0
06	Adobe Patrón+3%PET+0.2%HDPE	08/12/2023	1225	9.60	9.60	92	13.3

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+3%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1197	9.50	9.50	90	13.3
02	Adobe Patrón+3%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1155	9.60	9.50	91	12.7
03	Adobe Patrón+3%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1155	9.60	9.60	92	12.5
04	Adobe Patrón+3%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1157	9.90	9.50	94	12.3
05	Adobe Patrón+3%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1183	9.50	9.50	90	13.1
06	Adobe Patrón+3%PET+0.4%HDPE	08/12/2023	1188	9.60	9.60	92	12.9

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 Atención : FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 Proyecto : POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes. 08 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Patrón+3%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1105	9.50	9.50	90	12.2
02	Adobe Patrón+3%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	978	9.60	9.50	91	10.7
03	Adobe Patrón+3%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	922	9.60	9.60	92	10.0
04	Adobe Patrón+3%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	907	9.90	9.50	94	9.6
05	Adobe Patrón+3%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1075	9.50	9.50	90	11.9
06	Adobe Patrón+3%PET+0.6%HDPE	08/12/2023	1035	9.60	9.60	92	11.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de apertura : lunes, 2 de octubre de 2023
 Fecha de ensayo : sábado, 9 de diciembre de 2023
 Norma : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN	09/12/2023	285	24.0	19.0	9.0	6.67
02	ADOBE PATRÓN	09/12/2023	297	24.0	18.5	9.0	7.14
03	ADOBE PATRÓN	09/12/2023	284	24.0	18.5	9.0	6.82
04	ADOBE PATRÓN	09/12/2023	307	24.0	19.0	8.5	8.05
05	ADOBE PATRÓN	09/12/2023	291	24.0	19.0	8.5	7.63
06	ADOBE PATRÓN	09/12/2023	289	24.0	19.0	9.0	6.76

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de apertura : lunes, 2 de octubre de 2023
 Fecha de ensayo : sábado, 9 de diciembre de 2023
 Norma : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	403	24.0	19.0	9.0	9.43
02	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	388	24.0	19.0	9.0	9.08
03	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	368	24.0	18.5	9.0	8.84
04	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	371	24.0	18.5	9.0	8.91
05	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	358	24.0	19.0	8.5	9.39
06	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	362	24.0	18.5	8.5	9.75

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 : FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de apertura : lunes, 2 de octubre de 2023
 Fecha de ensayo : sábado, 9 de diciembre de 2023

 Norma : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	401	24.0	18.5	9.0	9.63
02	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	405	24.0	18.5	9.0	9.73
03	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	393	24.0	19.0	8.5	10.31
04	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	385	24.0	19.0	8.5	10.10
05	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	373	24.0	18.5	9.0	8.96
06	ADOBE PATRÓN + 1% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	360	24.0	19.0	8.5	9.44

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de apertura : lunes, 2 de octubre de 2023
 Fecha de ensayo : sábado, 9 de diciembre de 2023

 Norma : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	413	24.0	19.0	8.5	10.83
02	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	405	24.0	18.5	9.0	9.73
03	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	397	24.0	18.5	9.0	9.54
04	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	403	24.0	19.0	9.0	9.43
05	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	388	24.0	19.0	8.5	10.18
06	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.2% HDPE	09/12/2023	392	24.0	18.5	8.5	10.56

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
Fecha de ensayo : Sábado, 09 de diciembre del 2023
Norma : NTP 331.202
Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros
Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	423	24.0	19.0	9.0	9.89
02	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	471	24.0	19.0	9.0	11.02
03	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	386	24.0	18.5	9.0	9.27
04	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	447	24.0	18.5	9.0	10.74
05	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	450	24.0	19.0	8.5	11.80
06	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	432	24.0	18.5	8.5	11.64

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de apertura : lunes, 2 de octubre de 2023
 Fecha de ensayo : sábado, 9 de diciembre de 2023
 Norma : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	334	24.0	19.0	8.5	8.76
02	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	341	24.0	18.5	9.0	8.19
03	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	344	24.0	18.5	9.0	8.26
04	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	314	24.0	19.0	9.0	7.35
05	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	332	24.0	19.0	8.5	8.71
06	ADOBE PATRÓN + 2% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	320	24.0	19.0	9.0	7.49

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Sábado, 09 de diciembre del 2023

 Norma : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	292	24.0	19.0	8.5	7.64
02	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	329	24.0	18.5	9.0	7.90
03	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	329	24.0	18.5	9.0	7.89
04	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	392	24.0	19.0	9.0	9.16
05	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	288	24.0	19.0	8.5	7.55
06	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.4% HDPE	09/12/2023	321	24.0	19.0	9.0	7.51

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE
 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Sábado, 09 de diciembre del 2023

 Norma : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER. Adobe estabilizado con asfalto para muros
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	361	24.0	19.0	9.0	8.44
02	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	315	24.0	18.5	9.0	7.57
03	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	301	24.0	18.5	9.0	7.23
04	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	314	24.0	19.0	8.5	8.23
05	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	237	24.0	19.0	8.5	6.22
06	ADOBE PATRÓN + 3% PET + 0.6% HDPE	09/12/2023	297	24.0	19.0	9.0	6.94

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 12. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas de la albañilería de tierra



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREF TALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{ms} (kg/cm ²)
01	Prisma 1 - ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	52000	0.65	1.09	0.71	7.22
02	Prisma 2 - ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	51860	0.65	1.09	0.71	7.21
03	Prisma 3 - ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	50183	0.63	1.09	0.68	6.97
04	Prisma 4 - ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	51487	0.64	1.09	0.70	7.15
05	Prisma 5 - ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	50818	0.64	1.09	0.69	7.06
06	Prisma 6 - ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	53251	0.67	1.09	0.73	7.40
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												7.25	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Area (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.2%HD	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	52000	0.65	1.09	0.71	7.22
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.2%HD	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	49000	0.61	1.09	0.67	6.81
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.2%HD	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55184	0.69	1.09	0.75	7.67
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.2%HD	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55466	0.69	1.09	0.76	7.71
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.2%HD	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	54789	0.68	1.09	0.75	7.61
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.2%HD	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	56486	0.71	1.09	0.77	7.85
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												7.71	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNANDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1 -ADOBE PATRÓN+1%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	59088	0.74	1.09	0.81	8.21
02	Prisma 1 -ADOBE PATRÓN+1%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	59180	0.74	1.09	0.81	8.22
03	Prisma 1 -ADOBE PATRÓN+1%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	59275	0.74	1.09	0.81	8.24
04	Prisma 1 -ADOBE PATRÓN+1%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	59091	0.74	1.09	0.81	8.21
05	Prisma 1 -ADOBE PATRÓN+1%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	58130	0.73	1.09	0.79	8.08
06	Prisma 1 -ADOBE PATRÓN+1%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	58974	0.74	1.09	0.80	8.19
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												8.22	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Area (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	51000	0.64	1.09	0.69	7.09
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55000	0.69	1.09	0.75	7.64
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	62121	0.78	1.09	0.85	8.63
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	64238	0.80	1.09	0.88	8.93
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	62748	0.78	1.09	0.85	8.72
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+1%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	64445	0.81	1.09	0.88	8.95
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												8.81	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Area (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	62000	0.64	1.09	0.84	8.61
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	66000	0.69	1.09	0.90	9.17
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	67800	0.78	1.09	0.92	9.42
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55466	0.80	1.09	0.76	7.71
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	62000	0.78	1.09	0.84	8.61
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	56486	0.81	1.09	0.77	7.85
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												8.95	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	59000	0.74	1.09	0.80	8.20
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	68000	0.85	1.09	0.93	9.45
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	62000	0.78	1.09	0.84	8.61
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	68000	0.85	1.09	0.93	9.45
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	67000	0.84	1.09	0.91	9.31
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	56486	0.71	1.09	0.77	7.85
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												9.20	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	56555	0.71	1.09	0.77	7.86
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	57801	0.72	1.09	0.79	8.03
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	57146	0.71	1.09	0.78	7.94
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	57428	0.72	1.09	0.78	7.98
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	56751	0.71	1.09	0.77	7.88
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+2%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	58448	0.73	1.09	0.80	8.12
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												8.02	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	57046	0.71	1.09	0.78	7.93
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	58292	0.73	1.09	0.79	8.10
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	61561	0.77	1.09	0.84	8.55
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	57919	0.72	1.09	0.79	8.05
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55280	0.69	1.09	0.75	7.68
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.2%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	59920	0.75	1.09	0.82	8.33
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												8.26	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	54593	0.68	1.09	0.74	7.58
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55839	0.70	1.09	0.76	7.76
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55184	0.69	1.09	0.75	7.67
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	55466	0.69	1.09	0.76	7.71
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	54789	0.68	1.09	0.75	7.61
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.4%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	56486	0.71	1.09	0.77	7.85
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 días												7.74	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Inicio de ensayo : Jueves, 16 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de elaboración (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	51650	0.65	1.09	0.70	7.18
02	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	52896	0.66	1.09	0.72	7.35
03	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	52241	0.65	1.09	0.71	7.26
04	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	52523	0.66	1.09	0.72	7.30
05	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	51846	0.65	1.09	0.71	7.20
06	Prisma 1-ADOBE PATRÓN+3%PET+0.6%	16/11/2023	14/12/2023	28	400	200	650	80000	3.25	53543	0.67	1.09	0.73	7.44
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_28 dias												7.34	(Kg/Cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitantes : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Fecha de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	192	115392	9761	0.06	0.61
02	MURETE ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	192	115200	9614	0.06	0.60
03	MURETE ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	602	602	192	115584	9378	0.06	0.58
04	MURETE ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	602	602	192	115584	9143	0.06	0.57
05	MURETE ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	602	602	192	115584	10055	0.06	0.63
06	MURETE ADOBE PATRÓN	16/11/2023	14/12/2023	28	602	602	192	115584	9938	0.06	0.62

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**

Solicitantes : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto :
 TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.

Fecha de ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE +1%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	191	114600	11036	0.07	0.69
02	MURETE ADOBE +1%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	600	191	114696	10713	0.07	0.67
03	MURETE ADOBE +1%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	191	114887	11134	0.07	0.70
04	MURETE ADOBE +1%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	191	114887	10850	0.07	0.68
05	MURETE ADOBE +1%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	191	114887	10526	0.06	0.66
06	MURETE ADOBE +1%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	191	114887	10457	0.06	0.66

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitantes : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Fecha de Ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE +1%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	603	601	190	114380	12988	0.08	0.82
02	MURETE ADOBE +1%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	600	190	114048	12292	0.08	0.78
03	MURETE ADOBE +1%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	190	114166	11900	0.07	0.75
04	MURETE ADOBE +1%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	190	114166	12576	0.08	0.79
05	MURETE ADOBE +1%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	190	114166	11174	0.07	0.71
06	MURETE ADOBE +1%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	190	114166	11183	0.07	0.71

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto :
 TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Fecha de Ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm2)
01	MURETE ADOBE +1%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	113400	10771	0.07	0.68
02	MURETE ADOBE +1%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	113400	11036	0.07	0.70
03	MURETE ADOBE +1%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	113400	10369	0.06	0.66
03	MURETE ADOBE +1%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	113400	11213	0.07	0.71
03	MURETE ADOBE +1%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	113400	10124	0.06	0.64
03	MURETE ADOBE +1%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	113400	10350	0.06	0.66

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**

Solicitantes : **MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR**

Proyecto : **TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**

Fecha de apertura : **Lunes, 02 de Octubre del 2023.**

Fin de Ensayo : **Jueves, 14 de diciembre del 2023**

Ensayo : **UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.**

Referencia : **N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Dias)	Fecha de ensayo (Dias)	Edad (Dias)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE +2%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	113400	12967	0.08	0.82
02	MURETE ADOBE +2%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	600	189	113495	10431	0.06	0.66
03	MURETE ADOBE +2%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	189	113684	11633	0.07	0.74
04	MURETE ADOBE +2%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	189	113684	11914	0.07	0.76
05	MURETE ADOBE +2%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	189	113684	11630	0.07	0.74
06	MURETE ADOBE +2%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	189	113684	10741	0.07	0.68

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitantes : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO
 DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Fin de Ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de
 albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE + 2%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	603	601	188	113176	14246	0.09	0.91
02	MURETE ADOBE + 2%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	600	188	112847	13265	0.08	0.85
03	MURETE ADOBE + 2%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	188	112965	11928	0.07	0.76
04	MURETE ADOBE + 2%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	188	112965	13715	0.09	0.88
05	MURETE ADOBE + 2%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	188	112965	11078	0.07	0.71
06	MURETE ADOBE + 2%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	188	112965	14081	0.09	0.90

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de Octubre del 2023.
 Fin de Ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE + 2%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	190	114000	13430	0.08	0.85
02	MURETE ADOBE + 2%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	190	114000	12822	0.08	0.81
03	MURETE ADOBE + 2%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	190	114000	11017	0.07	0.70
04	MURETE ADOBE + 2%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	190	114000	11340	0.07	0.72
05	MURETE ADOBE + 2%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	190	114000	14018	0.09	0.89
06	MURETE ADOBE + 2%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	190	114000	13675	0.08	0.86

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**

Solicitantes : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR

Proyecto : TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023

Fin de Ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBANILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albanilería.

Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE +3%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	188	112800	12910	0.08	0.83
02	MURETE ADOBE +3%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	600	188	112894	13567	0.08	0.87
03	MURETE ADOBE +3%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	188	113082	14499	0.09	0.92
04	MURETE ADOBE +3%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	188	113082	13940	0.09	0.89
05	MURETE ADOBE +3%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	188	113082	12773	0.08	0.81
06	MURETE ADOBE +3%PET+0.2HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	602	601	188	113082	12724	0.08	0.81

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitantes : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto :
 TESIS: EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE + 3%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	603	601	199	119798	12263	0.07	0.74
02	MURETE ADOBE + 3%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	600	199	119450	11870	0.07	0.72
03	MURETE ADOBE + 3%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	199	119574	13489	0.08	0.81
04	MURETE ADOBE + 3%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	199	119574	12733	0.08	0.77
05	MURETE ADOBE + 3%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	199	119574	12606	0.07	0.76
06	MURETE ADOBE + 3%PET+0.4%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	601	601	199	119574	12341	0.07	0.74

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0210A-23 / LEMS W&C**
 Solicitante : MANRIQUEZ PAISIG ALEX PERCY ANTONIO
 FERNÁNDEZ ALVA STEPHANO JAIR
 Proyecto :
 TESIS: EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL ADOBE
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 02 de octubre del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 14 de diciembre del 2023
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE + 3%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	111000	10036	0.06	0.64
02	MURETE ADOBE + 3%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	111000	10320	0.06	0.66
03	MURETE ADOBE + 3%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	111000	9839	0.06	0.63
04	MURETE ADOBE + 3%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	111000	10850	0.07	0.69
05	MURETE ADOBE + 3%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	111000	10673	0.07	0.68
06	MURETE ADOBE + 3%PET+0.6%HDPE	16/11/2023	14/12/2023	28	600	600	189	111000	11183	0.07	0.71

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 13. Certificados de calibración de equipos



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPÍ

Firmado digitalmente por
CHUZZ SALAZAR Sergio Jean Piero
FAU 2013394635 hard
Fecha: 28/03/2022 16:27:05-0900

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPÍ, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPÍ de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo
Distingue	:	Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfálticas, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0935718-2022.
Titular	:	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	25 de marzo de 2023



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **wtenwa22bp**

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800. Web: www.indecopi.gob.pe

Pág. 1 de 1



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRENSA MULTIUSOS
Capacidad	5000 kgf
Marca	FORNEY
Modelo	7691F
Número de Serie	2491
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	OHAUS
Modelo	DEFENDER 300
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0.1 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-03-01

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALJANDRO FLORES MINAYA

Sello





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DIM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.9	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (Si) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TÉRMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
 Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
	Diferencia Máxima		1,600	Diferencia Máxima		1,600
	Error Máximo Permisible		± 3,000	Error Máximo Permisible		± 3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
						Error máximo permisible			± 3,000

* Valor entre 0 y 10e





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_C: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida $R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 R$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.
4. Equipo	HORNO	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Alcance Máximo	300 °C	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-H225	
Número de Serie	0120	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3 °C	26.3 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	6.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.6	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.5	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	105.4	107.1	105.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.4	6.6
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	112.6	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.7
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.0	22.0
Mínima Temperatura Medida	105.5	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	6.5	23.4
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	7.4	23.4

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

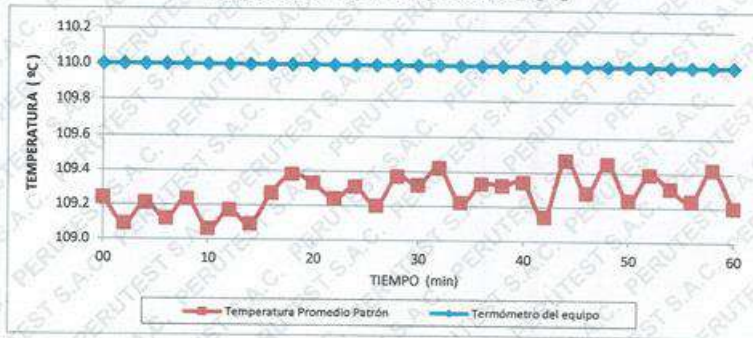
La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

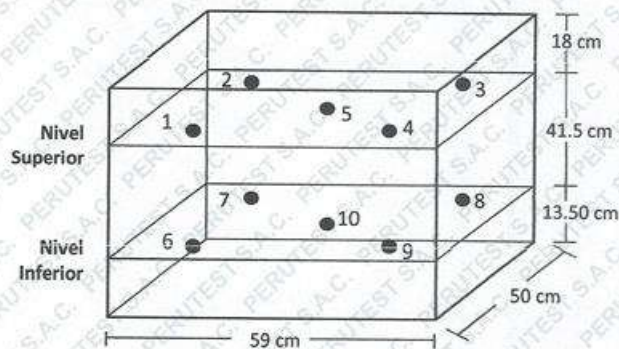
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 9 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.



12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Anexo 14. Validez y confiabilidad por 5 jueces expertos



Colegiatura N° CIP N° 101909

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Muñoz Pérez Sócrates Pedro	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas	Prueba de compresión, flexión, flexión en pilas y compresión diagonal en muretes.	-Fernández Alva Stephano Jair. - Manríquez Paisig, Alex Percy Antonio.
Título de la Investigación: "EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	NTP E.080								
1	Compresión en cubos	x		x		x		x	
2	Flexión en unidades	x		x		x		x	
3	Flexión en pilas	x		x		x		x	
4	Compresión en muretes		x	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


Mag. Ing. Civil Socrates P. Muñoz Pérez
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
Reg. CIP. 101909

Colegiatura N° 39546

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Chau Bobadilla, Manuel Alberto	Independiente	Prueba de compresión, flexión, flexión en pilas y compresión diagonal en muretes.	-Fernández Alva Stephano Jair. - Manriquez Paisig, Alex Percy Antonio.
Título de la Investigación: "EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE"			

v. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

vi. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	NTP E.080								
1	Compresión en cubos	x		x		x			x
2	Flexión en unidades	x		x		x		x	
3	Flexión en pilas	x		x			x	x	
4	Compresión en muretes	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



Colegiatura N° 132458

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Llerena Roncal, Jorge Manuel	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Prueba de compresión, flexión, flexión en pilas y compresión diagonal en muretes.	-Fernández Alva Stephano Jair. - Manriquez Paisig, Alex Percy Antonio.
Título de la Investigación: "EFECTO DEL TERÉFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE"			

VIII. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	NTP E.080								
1	Compresión en cubos	x		x		x		x	
2	Flexión en unidades	x		x			x	x	
3	Flexión en pilas	x		x		x		x	
4	Compresión en muretes	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



Jorge M. Llerena Roncal
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 132458

Colegiatura N° CIP 256980

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Herrera Murillos, Victor Manuel	Consortio Las Canteras	Prueba de compresión, flexión, flexión en pilas y compresión diagonal en muretes.	- Fernández Alva Stephano Jair. - Manriquez Paisig, Alex Percy Antonio.
Título de la Investigación: "EFECTO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE"			

v. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

vi. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	NTP E.080								
1	Compresión en cubos	x		x		x		x	
2	Flexión en unidades	x		x		x		x	
3	Flexión en pilas	x		x			x	x	
4	Compresión en muretes	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


VICTOR MANUEL HERRERA MURILLOS
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 256980

Colegiatura N° CIP 39825

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Burgos Montenegro Carlos Manuel	Rubro Inmobiliario	Prueba de compresión, flexión, flexión en pilas y compresión diagonal en muretes.	- Fernández Alva Stephano Jair. - Manríquez Paisig, Alex Percy Antonio.
Título de la Investigación: "EFECTO DEL TERÉFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL ADOBE"			

VIII. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	NTP E.080								
1	Compresión en cubos	x		x		x		x	
2	Flexión en unidades	x		x		x		x	
3	Flexión en pilas	x		x			x	x	
4	Compresión en muretes	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Ing. Carlos Manuel Burgos Montenegro

Especialidad: Ing. Civil


 Ing. CIP Carlos Manuel Burgos Montenegro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 39825

INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN ESTADÍSTICA CON
CRITERIO JUECES EXPERTOS Y CRITERIO
MUESTRA PILOTO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL “EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE”

$$V = \frac{S}{n * (C - 1)}$$

S= Suma de valoración asignado por todos los jueces

n= Número de jueces

C= Número de valores de la escala de valoración

CLARIDAD				
EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE				
E.080				
	Compresión	Flexión	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	5	5	5	4
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	1.0	1.0	1.0	0.8
V de Aiken por preg=	0.95			

CONTEXTO				
EFFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE				
	E.080			
	Compresión	Flexión	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	5	4	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	1.0	1.0	1.0	1.0
V de Aiken por preg=	1.00			

CONGRUENCIA				
EFFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE				
	E.080			
	Compresión	Flexión	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	0	1
JUEZ 3	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	5	4	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	1.0	0.8	0.8	1.0
V de Aiken por preg=	0.90			

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
EFECTO DEL TEREFALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE				
E.080				
	Compresión	Flexión	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	5	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.8	1.0	1.0	1.0
V de Aiken por preg=	0.95			

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0,95

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE "EFECTO DEL
TEREFTALATO DE POLIETILENO TRITURADO Y FIBRAS DE POLIETILENO DE
ALTA DENSIDAD SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE"

FIABILIDAD

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,997	10

Estadísticas de total de elemento

	E.0.80	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
ADOBE PATRÓN		,992	,997
AP + 1%PET + 0.2%HDPE		,992	,997
AP + 1%PET + 0.4%HDPE		,991	,997
AP + 1%PET + 0.6%HDPE		,983	,997
AP + 2%PET + 0.2%HDPE		,991	,997
AP + 2%PET + 0.4%HDPE		,990	,997
AP + 2%PET + 0.6%HDPE		,993	,997
AP + 3%PET + 0.2%HDPE		,994	,997
AP + 3%PET + 0.4%HDPE		,996	,997
AP + 3%PET + 0.6%HDPE		,989	,997

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	4866,937	23	211,606		
Entre elementos	117,527	9	13,059	23,058	,000
Intra sujetos	117,230	207	,566		
Residuo	117,230	207	,566		
Total	234,757	216	1,087		
Total	5101,694	239	21,346		

Media global = 7.6662

PRUEBA T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 1%PET + 0.2%HDPE	7,7158	24	4,72904	,96531
Par 2	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 1%PET + 0.4%HDPE	8,2575	24	5,04518	1,02984
Par 3	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 1%PET + 0.6%HDPE	7,1433	24	4,16767	,85072
Par 4	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 2%PET + 0.2%HDPE	8,3471	24	4,96498	1,01347
Par 5	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 2%PET + 0.4%HDPE	9,0162	24	5,50847	1,12441
Par 6	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 2%PET + 0.6%HDPE	7,5758	24	4,58763	,93645
Par 7	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 3%PET + 0.2%HDPE	7,8563	24	4,74442	,96845
Par 8	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 3%PET + 0.4%HDPE	7,2967	24	4,39312	,89674
Par 9	ADOBE PATRÓN	6,8646	24	4,34087	,88608
	AP + 3%PET + 0.6%HDPE	6,5883	24	3,85005	,78589

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	ADOBE PATRÓN & AP + 1%PET + 0.2%HDPE	24	,982	,000
Par 2	ADOBE PATRÓN & AP + 1%PET + 0.4%HDPE	24	,985	,000
Par 3	ADOBE PATRÓN & AP + 1%PET + 0.6%HDPE	24	,979	,000
Par 4	ADOBE PATRÓN & AP + 2%PET + 0.2%HDPE	24	,976	,000
Par 5	ADOBE PATRÓN & AP + 2%PET + 0.4%HDPE	24	,984	,000

Par 6	ADOBE PATRÓN & AP + 2%PET + 0.6%HDPE	24	,991	,000
Par 7	ADOBE PATRÓN & AP + 3%PET + 0.2%HDPE	24	,988	,000
Par 8	ADOBE PATRÓN & AP + 3%PET + 0.4%HDPE	24	,995	,000
Par 9	ADOBE PATRÓN & AP + 3%PET + 0.6%HDPE	24	,982	,000

Prueba de muestras emparejadas

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Diferencias emparejadas					
				Inferior	Superior				
Par 1	ADOBE PATRÓN - AP + 1%PET + 0.2%HDPE	-.85125	,95234	,19440	-1,25339	-.44911	4,379	23	,000
Par 2	ADOBE PATRÓN - AP + 1%PET + 0.4%HDPE	-1,39292	1,06628	,21765	-1,84317	-.94266	6,400	23	,000
Par 3	ADOBE PATRÓN - AP + 1%PET + 0.6%HDPE	-.27875	,89504	,18270	-.65669	,09919	1,526	23	,141
Par 4	ADOBE PATRÓN - AP + 2%PET + 0.2%HDPE	-1,48250	1,19842	,24463	-1,98855	-.97645	6,060	23	,000
Par 5	ADOBE PATRÓN - AP + 2%PET + 0.4%HDPE	-2,15167	1,46396	,29883	-2,76984	-1,53349	7,200	23	,000
Par 6	ADOBE PATRÓN - AP + 2%PET + 0.6%HDPE	-.71125	,64804	,13228	-.98489	-.43761	5,377	23	,000
Par 7	ADOBE PATRÓN - AP + 3%PET + 0.2%HDPE	-.99167	,80694	,16472	-1,33241	-.65093	6,020	23	,000
Par 8	ADOBE PATRÓN - AP + 3%PET + 0.4%HDPE	-.43208	,43105	,08799	-.61410	-.25007	4,911	23	,000
Par 9	ADOBE PATRÓN - AP + 3%PET + 0.6%HDPE	,27625	,91965	,18772	-.11209	,66459	1,472	23	,155

En las tablas se observa que, el instrumento sobre "Efecto del Tereftalato de Polietileno Triturado y Fibras de Polietileno de Alta Densidad sobre las Propiedades Físico Mecánicas del Adobe" es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.90).

Criterio de decisión

Si $p > 0.05$, aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a

Si $p < 0.05$, rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a

Como $p = 0 < 0.05$, por lo tanto, rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir las medias entre el adobe patrón y el adobe con aplicaciones de PET + HDPE son significativamente diferentes, por lo tanto, concluimos que sí influye en el "Efecto del Tereftalato de Polietileno Triturado y Fibras de Polietileno de Alta Densidad sobre las Propiedades Físico Mecánicas del Adobe".

Anexo 16. Análisis Económico

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
TESIS	Efecto del Tereftalato de Polietileno Triturado y Fibras de Polietileno de Alta Densidad sobre las Propiedades Físico - Mecánicas del Adobe						
Fecha	: DICIEMBRE - 2023						
ADOBE PATRON							
Rendimiento	200	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				0.50
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	17.00	0.43	
	Materiales					0.06	
04	TIERRA (SC)	m3		0.0055	10.00	0.06	
39	PAJA DE FIBRA GRUESA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
	Equipo					0.01	
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.43	0.01	
AP + 1.0% PET + 0.2% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				0.85
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00	0.50	
	Materiales					0.34	
04	TIERRA (SC)	m3		0.0054	10.00	0.05	
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
39	PET	Kg		0.1105	2.00	0.22	
39	HDPE	Kg		0.0160	3.50	0.06	
	Equipo					0.02	
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50	0.02	
AP + 1.0% PET + 0.4% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				0.90
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00	0.50	
	Materiales					0.39	
04	TIERRA (SC)	m3		0.0054	10.00	0.05	
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
39	PET	Kg		0.1105	2.00	0.22	
39	HDPE	Kg		0.0319	3.50	0.11	
	Equipo					0.02	
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50	0.02	
AP + 1.0% PET + 0.6% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				1.00
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00	0.50	
	Materiales					0.45	
04	TIERRA (SC)	m3		0.0054	10.00	0.05	
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
39	PET	Kg		0.1105	2.00	0.22	
39	HDPE	Kg		0.0479	3.50	0.17	
	Equipo					0.02	
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50	0.02	

AP + 2.0% PET + 0.2% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				1.07
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						0.50
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00	0.50	
	Materiales						0.56
04	TIERRA (SC)	m3		0.0053	10.00	0.05	
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
39	PET	Kg		0.2210	2.00	0.44	
39	HDPE	Kg		0.0160	3.50	0.06	
	Equipo						0.02
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50	0.02	

AP + 2.0% PET + 0.4% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				1.13
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						0.50
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00	0.50	
	Materiales						0.61
04	TIERRA (SC)	m3		0.0053	10.00	0.05	
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
39	PET	Kg		0.2210	2.00	0.44	
39	HDPE	Kg		0.0319	3.50	0.11	
	Equipo						0.02
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50	0.02	

AP + 2.0% PET + 0.6% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				1.18
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						0.50
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00	0.50	
	Materiales						0.66
04	TIERRA (SC)	m3		0.0053	10.00	0.05	
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
39	PET	Kg		0.2210	2.00	0.44	
39	HDPE	Kg		0.0479	3.50	0.17	
	Equipo						0.02
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50	0.02	

AP + 3.0% PET + 0.2% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				1.29
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						0.50
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00	0.50	
	Materiales						0.77
04	TIERRA (SC)	m3		0.0053	10.00	0.05	
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50	0.00	
39	AGUA	m3		0.0024	1.68	0.00	
39	PET	Kg		0.3314	2.00	0.66	
39	HDPE	Kg		0.0160	3.50	0.06	
	Equipo						0.02
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50	0.02	

AP + 3.0% PET + 0.4% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				1.34
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						0.50
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00		0.50
	Materiales						0.82
04	TIERRA (SC)	m3		0.0052	10.00		0.05
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50		0.00
39	AGUA	m3		0.0024	1.68		0.00
39	PET	Kg		0.3314	2.00		0.66
39	HDPE	Kg		0.0319	3.50		0.11
	Equipo						0.02
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50		0.02

AP + 3.0% PET + 0.6% HDPE							
Rendimiento	170	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND				1.40
Codigo	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						0.50
47	OFICIAL	hh	1.0000	0.0294	17.00		0.50
	Materiales						0.88
04	TIERRA (SC)	m3		0.0052	10.00		0.05
39	PAJILLA	m3		0.0001	0.50		0.00
39	AGUA	m3		0.0024	1.68		0.00
39	PET	Kg		0.3314	2.00		0.66
39	HDPE	Kg		0.0479	3.50		0.17
	Equipo						0.02
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.50		0.02

ANÁLISIS ECONÓMICO

DISEÑO	UNIDADES DE ADOBE	PU.	COSTO DISEÑO	COSTO MILLAR	Δ (\$/.)	+Δ (%)	
PATRÓN	135	0.50	S/ 67.50	S/ 500.00	S/ -	0%	
AP + 1.0% PET + 0.2% HDPE	135	0.85	S/ 114.75	S/ 850.00	S/ 350.00	70%	
AP + 1.0% PET + 0.4% HDPE	135	0.90	S/ 121.50	S/ 900.00	S/ 400.00	80%	
AP + 1.0% PET + 0.6% HDPE	135	1.00	S/ 135.00	S/ 1,000.00	S/ 500.00	100%	
AP + 2.0% PET + 0.2% HDPE	135	1.07	S/ 144.45	S/ 1,070.00	S/ 570.00	114%	
AP + 2.0% PET + 0.4% HDPE	135	1.13	S/ 152.55	S/ 1,130.00	S/ 630.00	126%	
AP + 2.0% PET + 0.6% HDPE	135	1.18	S/ 159.30	S/ 1,180.00	S/ 680.00	136%	
AP + 3.0% PET + 0.2% HDPE	135	1.29	S/ 174.15	S/ 1,290.00	S/ 790.00	158%	
AP + 3.0% PET + 0.4% HDPE	135	1.34	S/ 180.90	S/ 1,340.00	S/ 840.00	168%	
AP + 3.0% PET + 0.6% HDPE	135	1.40	S/ 189.00	S/ 1,400.00	S/ 900.00	180%	
GASTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE			S/ 1,439.10				

INTERPRETACIÓN:

En la tabla anterior se muestra el análisis económico realizado, las unidades de adobe por cada diseño, su precio unitario y su costo respectivamente. Además, se ha calculado el costo por millar de elaboración de cada diseño y con ello el porcentaje de variación en comparación con el costo de fabricación del adobe patrón. Dando como resultado que el diseño óptimo (AP + 2.0%PET + 0.4 HDPE) según nuestros resultados al evaluar las propiedades físico - mecánicas tiene como costo por millar S./1,140.00

Anexo 17. Impacto Ambiental

HOJA DE DATOS

a) N° DE VIVIENDAS DE ADOBE EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE POR ZONA:

DEPARTAMENTO	ZONA	N° TOTAL DE VIVIENDAS (2017)	N° DE VIVIENDAS DE ADOBE (2017)	% DE VIVIENDAS DE ADOBE (2017)	N° DE VIVIENDAS DE ADOBE (2024)
LAMBAYEQUE	URBANA	1,185,916	383,500	32.34%	466,720
	RURAL	280,984	218,631	77.81%	246,179
TOTAL		1,466,900	602,131	41.05%	712,898

INEI, Censo 2017

b) N° DE VIVIENDAS DE ADOBE EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE POR PROVINCIA Y ZONA:

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	ZONA					
		URBANA			RURAL		
		N° TOTAL DE VIVIENDAS	N° DE VIVIENDAS DE ADOBE	% DE VIVIENDAS DE ADOBE	N° TOTAL DE VIVIENDAS	N° DE VIVIENDAS DE ADOBE	% DE VIVIENDAS DE ADOBE
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	191,556	75,553	39.44%	177,061	128,280	72.45%
	FERREÑAFE	68,563	36,238	52.85%	52,413	49,287	94.04%
	CHICLAYO	925,797	271,709	29.35%	51,510	41,064	79.72%
TOTAL		1,185,916	383,500	32.34%	280,984	218,631	77.81%

INEI, Censo 2017

c) CANTIDAD DE DESECHOS DE PET Y HDPE EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE POR PROVINCIA Y TIPO:

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	RESIDUOS TOTALES (tn/año)		PET (tn/año)		HDPE (tn/año)	
		DOMICILIARIOS	NO DOMICILIARIOS	DOMICILIARIOS	NO DOMICILIARIOS	DOMICILIARIOS	NO DOMICILIARIOS
		LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	13,751.78	10,548.87	0.00	5,971.72
FERREÑAFE	8,419.51		1,709.67	259.32	24.28	271.11	10.43
CHICLAYO	48,419.91		25,607.05	1,994.90	2,780.93	2,237.00	1,039.65
TOTAL		108,456.79		11,031.14		3,558.18	
%		100.00%		10.17%		3.28%	

Ministerio del Ambiente, Reporte 2023-2024

ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Según el Ministerio del Ambiente mediante SIGERSOL reportó que en Lambayeque existen los valores de cantidad (tn) de desechos PET Y HDPE generadas en el año 2023 que se muestran a continuación:

TIPO DE DESECHO	CANTIDAD (tn/año)	%
PET	11,031.14	10.17%
HDPE	3,558.18	3.28%
OTROS	93,867.47	86.55%
TOTAL	108,456.79	100.00%

Asimismo, según el último censo realizado por el INEI en el año 2017, la cantidad de viviendas existentes en la zona rural de la región Lambayeque es la que se presenta a continuación, de igual forma sabiendo que la tasa de incremento para viviendas en zonas rurales es de 1.8% anual, en el año actual aproximadamente existe la siguiente cantidad de viviendas de adobe en zonas rurales:

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	ZONA
		RURAL
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	144,443
	FERREÑAFE	55,497
	CHICLAYO	46,238
TOTAL		246,179

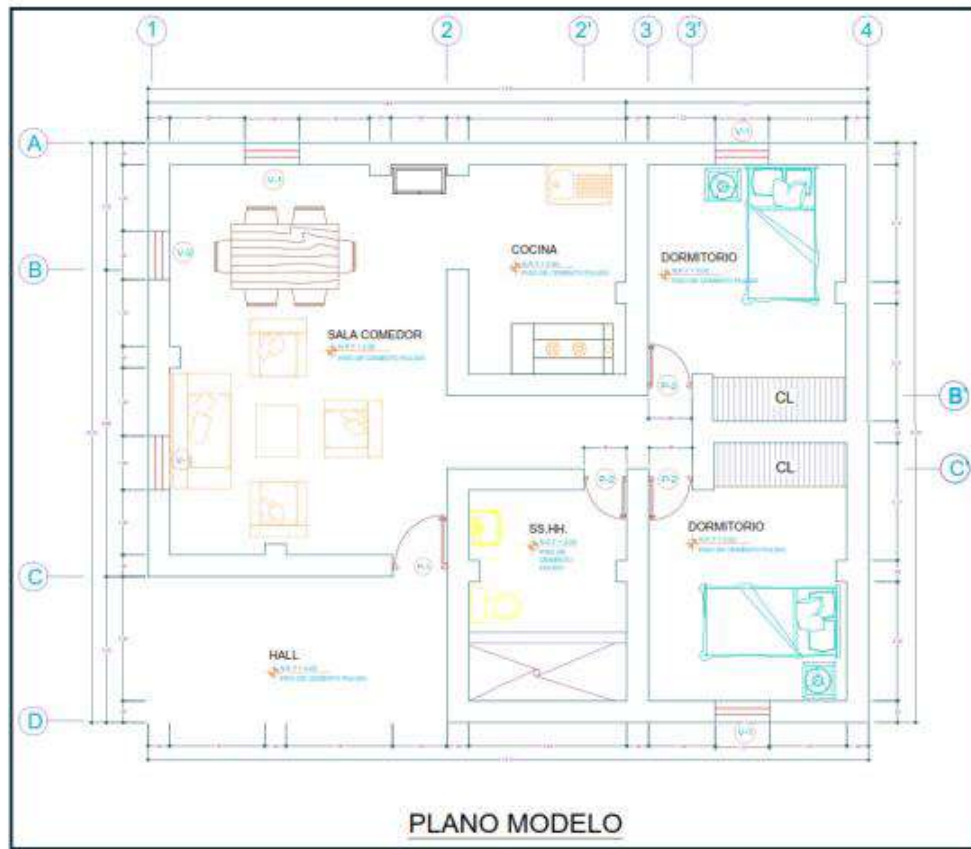
Teniendo en cuenta que el diseño óptimo resultante es de 2.0% PET y 0.4% HDPE, el consumo de insumos por millar de adobes es el siguiente:

DISEÑO	UNIDAD (Kg)		MILLAR (Kg/millar)	
	PET	HDPE	PET	HDPE
AP + 2.0% PET + 0.4% HDPE	0.22	0.03	220.96	31.94

Considerando un modelo estándar de vivienda construida con el diseño óptimo resultante de nuestra investigación (AP + 2.0% PET + 0.4% HDPE) se considera que la cantidad de adobes necesaria para su construcción sería la siguiente:

MODELO ESTÁNDAR	LONGITUD	ALTURA	ÁREA DE MUROS	Nº DE ADOBES	Nº DE ADOBES NECESARIOS PARA EL MODELO
	(m)	(m)	(m ²)	(und/m ²)	
MODELO	63.08	2.50	157.70	40.44	6,500

MODELO ESTÁNDAR

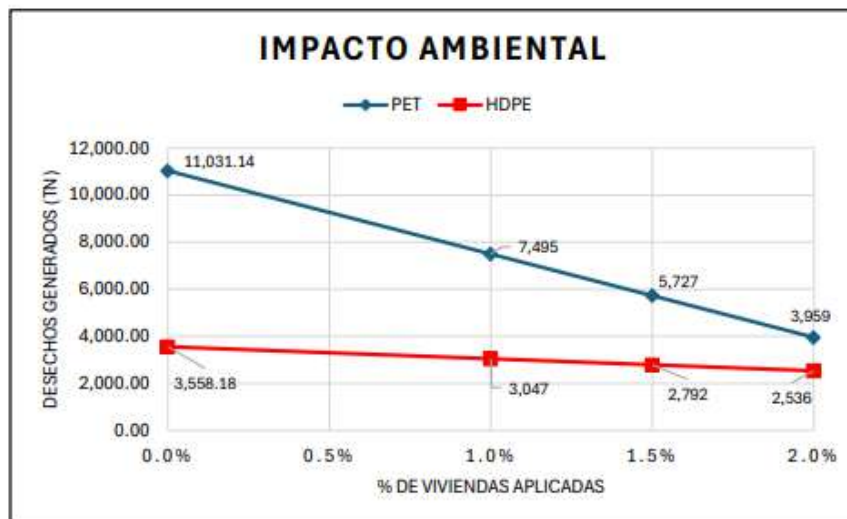


Por lo tanto, al realizar el cálculo de la cantidad de plástico que se tendría que usar para la construcción de dicho modelo propuesto como ejemplo, se podría comparar el grado de impacto ambiental que tendría el uso de nuestro diseño óptimo ante diversos porcentajes de la cantidad de viviendas existentes en la zona rural del departamento de Lambayeque.

MODELO ESTÁNDAR	ADOBES NECESARIOS (millar)	INSUMOS/MODELO		CANT. DESECHADA	
		PET (tn)	HDPE (tn)	PET (tn/año)	HDPE (tn/año)
MODELO	6.5	1.436	0.208	11,031.14	3,558.18

INSUMOS/ APLICACIÓN	APLICACIÓN EN VIVIENDAS EN ZONA RURAL					
	1.0%	Δ	1.5%	Δ	2.0%	Δ
Nº	2,462		3,693		4,924	
PET (tn)	3,536	7,495	5,304	5,727	7,072	3,959
HDPE (tn)	511	3,047	767	2,792	1,022	2,536

INSUMOS	IMPACTO AMBIENTAL APLICACIÓN EN VIVIENDAS EN LA ZONA RURAL		
	1.0%	1.5%	2.0%
PET	-32.05%	-48.08%	-64.11%
HDPE	-14.36%	-21.54%	-28.73%



Anexo 18. Panel fotográfico



Ilustración 1. Granulometría del suelo

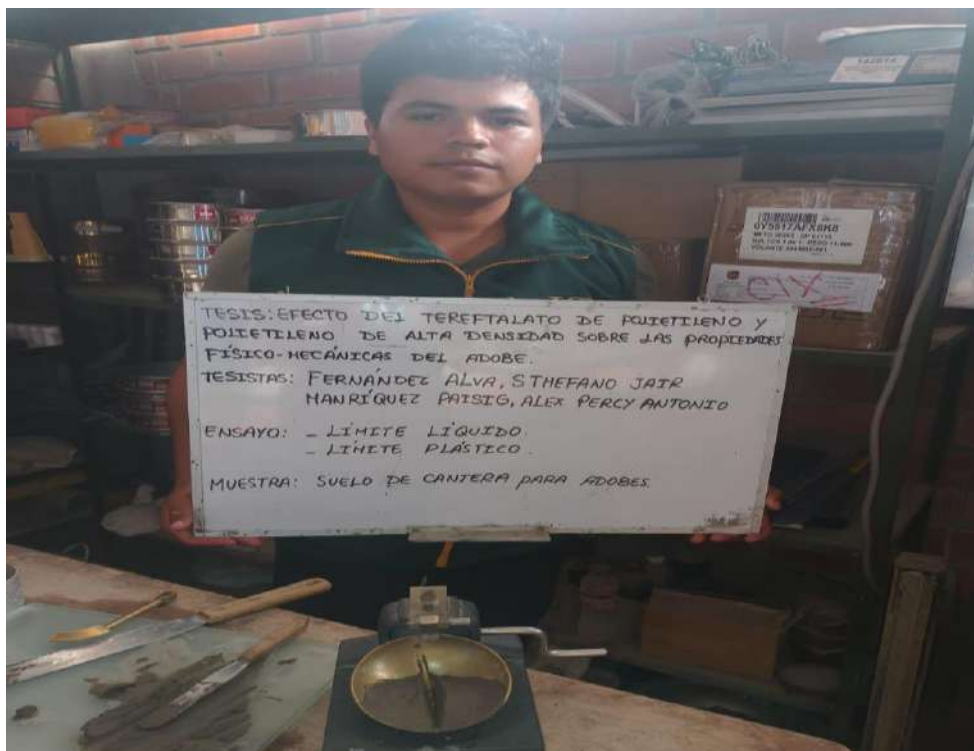


Ilustración 2. Ensayo de límite líquido del suelo

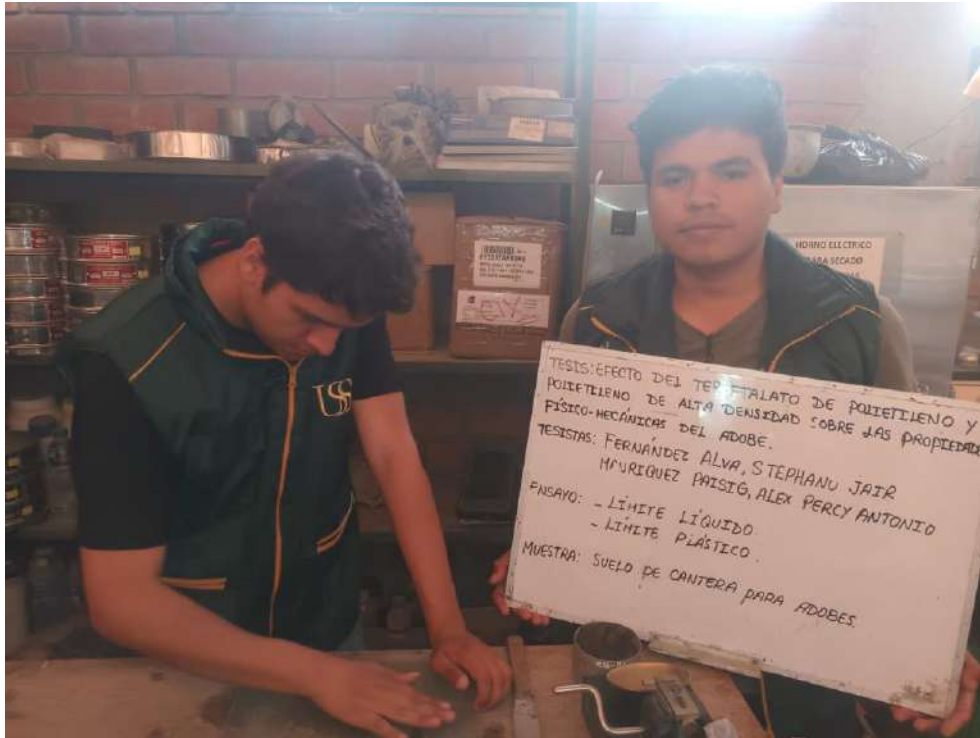


Ilustración 3. Ensayo de límite plástico del suelo



Ilustración 4. Peso Unitario del HDPE



Ilustración 5. Granulometría del PET triturado



Ilustración 6. Tensión del HDPE



Ilustración 7. Elaboración de adobes con PET triturado y HDPE en fibras



Ilustración 8. Unidades de adobes tradicionales y experimentales



Ilustración 11. Variación dimensional del adobe



Ilustración 12. Succión del adobe



Ilustración 13. Compresión en cubos de tierra comprimida



Ilustración 14. Flexión en unidades de adobe tradicional y experimental



Ilustración 15. Compresión en pilas de adobe



Ilustración 16. Compresión diagonal de muretes de adobe