



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucilago de tuna,
para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume – 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Castillo Olivera, Jordy Alexander (orcid.org/0000-0003-2883-1079)

Santos Rodríguez, Rosaura (orcid.org/0000-0003-0706-7649)

ASESOR:

Mg. Benavente León, Christian (orcid.org/0000-0003-2416-4301)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a personas que han sido mi guía constante en este recorrido académico. A mis padres, por darme amor infinito, su apoyo constante, sabiduría y amor que han sido un apoyo en mi vida. A mi esposa por su compañía, comprensión, apoyo y paciencia, en este camino. A mi hijo, quien se merece todo mi esfuerzo, cariño y dedicación, y es la razón por la que siempre me esfuerzo a ser cada día mejor. Este proyecto de tesis es una forma de honrar a cada uno de ustedes.

Castillo Olivera Jordy Alexander

La presente tesis está dedicada a mi menor hijo, Elvis Leonel quien es mi principal motivo y razón para superarme como persona y profesional, a mi hermana, María Isabel por su amor infinito, confianza y alentarme constantemente, a la Dra. Yasling Akintui Villalobos, quien me brindó su apoyo incondicional al inicio de mi carrera. A todos ustedes mi mayor respeto y gratitud.

Santos Rodríguez Rosaura

AGRADECIMIENTO

En el desarrollo de esta tesis, debo de agradecer a Dios por permitirme culminar mis estudios de manera satisfactoria, a mi familia por ser mi principal apoyo y a nuestro asesor de tesis Mg. Christian Benavente León quien con su ardua experiencia, sabiduría y motivación nos guio en este proceso de esta investigación.

Castillo Olivera Jordy Alexander

En primer lugar, mi mayor gratitud es a Dios, por mantenerme de pie siempre a pesar de muchas adversidades y por brindarme salud para poder culminar mis estudios y seguir creciendo como persona y profesional. En el trayecto de este camino universitario, mi respeto y agradecimiento a las personas fundamentales que me brindaron todo su respaldo y apoyo incondicional, Dra Yasling Akintui Villalobos, Paola Amanda Acuña flores, Yacori Farroñay Senmache y a mi compañero de tesis Jordy Alexander Castillo Olivera por haberme brindado la oportunidad de elaborar este proyecto en compañerismo y dedicación. Y a nuestro asesor de tesis Mg. Christian Benavente León, quien nos ilustro con su paciencia, dedicación y experiencia en el proceso de nuestra tesis.

Santos Rodríguez Rosaura

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo de diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimiento	18
3.6. Método de análisis	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS:.....	21
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES.....	48
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Variables, técnicas e instrumentos</i>	17
Tabla 2.	<i>Ensayo de análisis granulométrico</i>	24
Tabla 3.	<i>Tabla de determinación de humedad de suelo</i>	26
Tabla 4.	<i>Ensayo de Limite Líquido</i>	27
Tabla 5.	<i>Ensayo de Limite Plástico</i>	29
Tabla 6.	<i>Ensayo de Tuna</i>	31
Tabla 7.	<i>Ensayo de resistencia a compresión</i>	32
Tabla 8.	<i>Ensayo de resistencia a tracción</i>	33
Tabla 9.	<i>Ensayo de resistencia a absorción</i>	35
Tabla 10.	<i>Ensayo de resistencia a compresión</i>	36
Tabla 11.	<i>Ensayo de resistencia a tracción</i>	38
Tabla 12.	<i>Ensayo de resistencia a absorción</i>	39
Tabla 13.	<i>Ensayo de resistencia a compresion de muretes en pilas</i>	41
Tabla 14.	<i>Ensayo de resistencia a compresion de muretes</i>	42
Tabla 15.	<i>Resistencia a Compresión</i>	49
Tabla 16.	<i>Resistencia a Tracción</i>	49
Tabla 17.	<i>Resistencia a Absorción</i>	49
Tabla 18.	<i>Resistencia a Compresión</i>	50
Tabla 19.	<i>Resistencia a Tracción</i>	50
Tabla 20.	<i>Resistencia a Absorción</i>	50
Tabla 21.	<i>Resistencia a Compresion en muros de pilas</i>	50
Tabla 22.	<i>Resistencia a Compresion diagonal en murete</i>	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Límite Líquido.....	28
Gráfico 2. Gráfico de resistencia a compresión	33
Gráfico 3. Resistencia a tracción	34
Gráfico 4. Resistencia absorción	35
Gráfico 5. Resistencia a compresión	37
Gráfico 6. Resistencia a tracción	38
Gráfico 7. Resistencia a absorción	40
Gráfico 8. Resistencia a compresion	40
Gráfico 9. Resistencia a compresion diagonal.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso de elaboración del mucilago de tuna	18
Figura 2: Adobe con la incorporación de plástico y mucilago de nopal	19
Figura 3: Ubicación del proyecto (Gobierno regional de Lambayeque)	21
Figura 4. Cinta de barro	22
Figura 5. Presencia de arcilla	23
Figura 6. Contenido de humedad	23
Figura 7. Granulometría.....	24
Figura 8. Contenido de humedad suelo	25
Figura 9. Límite Líquido	27
Figura 10. Limite Plástico.....	28
Figura 11. Ensayo de plástico.....	30
Figura 12. Recolección de tuna.	30
Figura 13. Ensayo de tuna.....	31

RESUMEN

En este proyecto de investigación tuvo como objetivo general analizar las características físicas y mecánicas del adobe al incorporar fibra de plástico y mucilago de tuna (MT) en Túcume, 2023., fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, de diseño cuasiexperimental, de nivel explicativo, la población y muestra estuvo conformado por 162 muestras de adobes tradicionales. Los instrumentos a emplear fueron los ensayos de laboratorio, con las cuales se consiguen los datos y se identifican las características para elaborar el adobe tradicional. Se obtuvo como resultados para la investigación en las dosificaciones de fibra de plástico con porcentajes de 0.5, 2.0, 4.0, 6.0 % y el Mucilago de tuna con porcentajes de 8.0, 12.0, 15.0% y 20.0%, teniendo mayor aumento en sus propiedades de los adobes incorporados con fibras de plástico tipo PET al 6% y mucilago de tuna al 20%, teniendo el resultado en los ensayos de resistencia a compresión del adobe patrón y adobe con PET + MT en 13.38 kg/cm², 23.72 kg/cm² respectivamente, el cual tiene un aumento de resistencia del 77.2%, en el ensayo de resistencia a tracción se obtuvo el resultado de 2 kg/cm², 4,51 kg/cm², teniendo un aumento de resistencia del 125.5% y en el ensayo de absorción de agua se obtuvo una disminución de la absorción de 26.02% al 17.91%, teniendo una disminución del 45 % de absorción. Se concluye que al incorporar fibras de plástico y mucilago de tuna mejoran las propiedades del adobe tradicional, Se determinó que la incorporación de fibras de plástico tipo PET y Mucilago de Tuna, en los ensayos de compresión, tracción y absorción, se tuvo mejor respuesta con la incorporación del 6% de PET + 20% de Mucilago de Tuna siendo estas opciones viables para la construcción con adobe en el distrito de Túcume.

Palabras clave: Adobe, Mucilago de tuna, PET, Resistencia a la compresión, A la tracción.

ABSTRACT

This research project had as its general objective to analyze the physical and mechanical characteristics of adobe by incorporating plastic fiber and prickly pear mucilage (MT) in Túcume, 2023. It was of applied type, with a quantitative approach, of quasi-experimental design, of explanatory level, the population and sample was made up of 162 samples of traditional adobes. The instruments to be used were laboratory tests, with which the data are obtained and the characteristics to elaborate the traditional adobe are identified. The results obtained for the research in the dosages of plastic fiber with percentages of 0.5, 2.0, 4.0, 6.0% and the Prickly pear mucilage with percentages of 8.0, 12.0, 15.0% and 20.0%, having a greater increase in their properties of the adobes incorporated with PET type plastic fibers at 6% and prickly pear mucilage at 20%, having the result in the compression resistance tests of the standard adobe and adobe with PET + MT in 13.38 kg / cm², 23.72 kg / cm² respectively, which has a resistance increase of 77.2%, in the tensile strength test the result of 2 kg / cm², 4.51 kg / cm² was obtained, having a resistance increase of 125.5% and in the water absorption test a decrease in absorption of 26.02% to 17.91% was obtained, having a decrease of 45% of absorption. It is concluded that by incorporating plastic fibers and prickly pear mucilage, the properties of the traditional adobe are improved, it was determined that the incorporation of PET type plastic fibers and Prickly pear Mucilage, in the compression, traction and absorption tests, had a better response with the incorporation of 6% PET + 20% Prickly pear Mucilage, these being viable options for construction with adobe in the district of Túcume.

Keywords: Adobe, Prickly pear mucilage, PET, Compression resistance, Traction.

I. INTRODUCCIÓN

“El uso del adobe como material de construcción es una de las técnicas más antiguas (8000 a. C.), además se trata de una técnica simple y accesible” (Chuya y Ayala, 2018, p. ii). El adobe se puede apreciar en diferentes ciudades en sus centros históricos, y se emplea tierra que puede provenir de diversos lugares, por lo que no se le adjudica a un origen específico. “El adobe es uno de los materiales de construcción más antiguo y de uso más propagado. El uso de unidades de barro secadas al sol data desde 8000 a. C.” (Houben y Guillard, 1994, como se citó en Blondet et al., 2003, p. 5).

La presente investigación tiene como antecedentes de nivel nacional a Barturen (2020), quien desarrolló su investigación en el Pueblo Joven el Nazareno, del distrito de Chiclayo, con el fin de precisar la influencia de la adición de plástico reciclado tipo PET (polietileno tereftalato) al adobe tradicional para se emplee en la construcción de viviendas. Asimismo, Miranda (2022) desarrolló una investigación en el anexo Moyobamba, en la ciudad de Ayacucho, la cual estuvo enfocada en la producción de adobes al incorporar fibras de plástico reciclado. Finalmente, Alfaro (2019) realizó su investigación en el distrito de Tunanmarca, en la provincia de Jauja, a fin de obtener un adobe estabilizado al implementar fibras de polipropileno para obtener mejoras del adobe tradicional en sus propiedades físicas y mecánicas.

Por otra parte, cabe resaltar que los principales problemas anómalos del adobe están presentes en las construcciones realizadas con tierra, debido a los cambios de clima. Según Rufino (2013): “para la construcción de nuevas viviendas, es necesario integrar mejoras tecnológicas y técnicas para la fabricación de adobes de tierra, así se aumentará su resistencia” (p. 36). Además, el equilibrio alcanzado entre los materiales, medios constructivos, funcionalidad y paisaje son difícilmente igualables (Raya et al., 2016, p. 221) a los empleados en la actualidad.

De esa manera, se estima que el 50 % de todas las viviendas están construidas con material de adobe, pues es una buena alternativa ante la falta de presupuesto para la construcción (Gama et al., 2012). “Todos los pueblos desarrollan su arquitectura a

su estilo propio; que es muy específico, como lo es su lengua, su vestimenta y sus tradiciones culturales” (Rufino, 2013, p. 28).

En la actualidad, se echan alrededor de ocho millones de toneladas de plástico al océano, lo que resulta en la contaminación de este, que es uno de los problemas directos del medioambiente. Así, se requiere un cambio en la gestión de los desechos plásticos, pues, según estudios de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), entre el 60 y el 90 % de la basura en el océano está compuesta por plástico, y se pronostica que para el 2030 los números se podrían duplicar.

En Perú se consumen aproximadamente 950 mil toneladas de plásticos al año. Por poner un ejemplo, solo en Lima y Callao se generan más de 886 toneladas de residuos de este material al día. De todos estos desperdicios, solo la cuarta parte se convierte en productos con mayor vida útil; el resto se queda en botaderos o, en muchos casos, llega al mar y tarda cientos de años en degradarse. Una vez allí, el plástico pone en peligro la vida de nuestra fauna marina. (Oceana, s.f., párr. 2)

Reciclar es muy importante para la vida y el planeta, porque el plástico tarda entre 100 y 1000 años para desintegrarse. Este proceso debería darse cotidianamente en el hogar y en las industrias, a fin de recuperar los desechos plásticos y aprovechar dicho insumo para la fabricación de productos. De esta manera, se busca reutilizar el plástico tipo PET en el rubro de la construcción como un componente para variar las propiedades físicas y mecánicas de algunos materiales, como el adobe en este caso.

El plástico tipo PET es un polímero acrílico muy utilizado por su gran dureza y rigidez; además, no es tóxico, tiene gran transparencia y buena resistencia química, y es un plástico totalmente reciclable, dado que se encuentra en las botellas, los artículos de iluminación, los elementos de publicidad, entre otros. “Chiclayo produce aproximadamente 400 toneladas de residuos sólidos al día; de estos, el sistema de limpieza solo recolecta 180” (RPP, 2019, párr. 3), y el 5 % son desechos plásticos, lo que equivale a 14 toneladas. Debido a esta situación, es necesario reutilizar los desechos plásticos en Chiclayo. Así, desde el campo de la ingeniería civil se busca apoyar el cuidado del medioambiente con la aplicación del plástico como material de construcción.

De otra parte, cabe resaltar, para fines de esta investigación, que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, en la Norma E.080 de 2017, recomienda la utilización de paja o arena gruesa para la fabricación de adobe, a fin de mejorar su durabilidad y resistencia. No obstante, estos agregados influyen en las deficiencias en sus propiedades mecánicas, aunque estas siguen siendo bajas en comparación con el ladrillo cocido, y su resistencia es poca en los esfuerzos de flexión y compresión cuando se presentan movimientos sísmicos. Más aún, el adobe tiende a deteriorarse por absorción de humedad, por erosión, y por la contracción y el daño; de esa forma, se busca estabilizarlo al agregar fibra de plástico reciclado para obtener un mejor comportamiento físico y mecánico.

En ese orden de ideas, se plantea el siguiente interrogante: ¿cuáles son las características físicas y mecánicas del adobe al incorporar fibra de plástico tipo PET y Mucilago de Tuna en Túcume, 2023?

La presente investigación se justifica socialmente por que el adobe estabilizado busca mejorar la seguridad y el confort de las viviendas de adobe, que son comunes en Túcume y otras zonas rurales y periurbanas del Perú, donde el adobe es un material tradicional y accesible. Justificación ambiental; El adobe estabilizado aprovecha los residuos de botellas PET y de la planta de tuna, que son materiales reciclables y biodegradables, respectivamente, y que reducen la contaminación del medio ambiente al reutilizar el PET que es un material difícil de degradar.

Justificación económica; El adobe estabilizado reduce los costos de producción, transporte y mantenimiento del material, ya que utiliza materiales de bajo costo y fácil acceso, y tiene una mayor resistencia y durabilidad que el adobe tradicional. Justificación práctica; El adobe estabilizado es un material versátil y adaptable, que se puede utilizar para la construcción de diversos elementos arquitectónicos, y que tiene una mejor capacidad térmica y acústica que el adobe convencional.

Al agregar fibras de plástico PET reciclado al proceso de fabricación de adobe, se conseguiría un adobe estabilizado, lo que mejoraría sus propiedades físicas y mecánicas. En suma, su finalidad es crear una vivienda resistente a los impactos ambientales, económica, fácil de acceder y segura para la población. De ese modo, los pobladores podrían hacer sus propios adobes estabilizados con fibras de plástico

PET reciclado después de una charla instructiva, pues estos adobes no requieren personal altamente calificado.

Por esto se plantea como **objetivo general**; Analizar las características físicas y mecánicas del adobe al incorporar fibra de plástico y mucílago de tuna (MT) en Túcume, 2023. Y como primer objetivo específico; Evaluar el plástico y el mucílago de tuna, de forma que cumplan con los estándares para el adobe, Túcume, 2023. Como segundo Establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe tradicional e incorporado con fibras de plástico, Túcume, 2023. Como tercer objetivo; Establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe incorporado con fibras de plástico y mucílago de tuna, Túcume, 2023.

En concordancia con el objetivo general y los específicos se plantea como **Hipótesis general**: si al incorporar fibra de plástico y mucilago de tuna al adobe se consigue un incremento significativo de sus características físicas y mecánicas en Túcume, 2023. Y como Hipótesis específicas: Si se incorpora fibra de plástico y el mucilago de tuna entonces impacta positivamente en las características físicas del adobe, Túcume, 2023. La incorporación de fibra de plástico en el adobe tradicional mejora su resistencia física y mecánica, Túcume, 2023. La incorporación de fibras de plástico y mucílago de tuna en el adobe mejora aún más su resistencia física y mecánica, Túcume, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Como trabajos previos internacionales, en la presente investigación se toman en cuenta a los siguientes:

Ureña y Siza (2017) eligieron la investigación centrada en la resistencia a la flexión, compresión y la absorción del adobe artesanal, el cual buscaba estabilizarse al agregar sangre y estiércol de vaca, jugo de tallo espinoso y paja. Lo anterior, a fin de analizar el comportamiento sísmico mediante modelos a escalas, con el objetivo de identificar los comportamientos de este elemento frente a los fenómenos naturales. Así fue como se realizó la mezcla de todos estos materiales sobre un prototipo en miniatura; y, en los casos donde la combinación propuesta se basaba en jugo de tallo de higo o sangre bovina, se dejó reposar la mezcla de la manera tradicional, para evitar que la sangre se coagulara y el jugo de tallo de higo se secara. Ahora bien, para este estudio se prepararon como muestra 6 ejemplares de cada combinación de iguales dimensiones; esto, conforme a lo indicado en la Norma E.080 de 2017. De esa forma, en este proyecto como resultado se demostró que el adobe artesanal estabilizado con rastrojo, paja y sangre de toro aumenta su resistencia a la compresión en 0,61 %. Además, la sangre de toro utilizada como estabilizador incide en el incremento de la resistencia en un 5,28 %; y, finalmente, al estabilizar el adobe artesanal con estiércol y sangre de vaca, este aumenta su resistencia en un 14,74 %. Esta comparación se hace entre el adobe común artesano (arcilla durmiente más agua) y el propuesto. Finalmente, concluyeron que, al estabilizar el adobe artesanal con paja y sangre de buey, se encontró una resistencia a la compresión de 13,72 kg/cm² a un término de 30 días, con lo que se comprobó un aumento en la resistencia a la flexión y la compresión, lo que indica buenos resultados y ayuda a fortalecer las unidades de adobe. De esta manera se puede brindar una mayor seguridad a las personas que construyen este tipo de vivienda.

Otro de los estudios hallados fue el de Cervantes (2017) en su investigación con el nombre de “Adobe que se elaboró con mucílago de tuna y arcilla para que se construya un centro ecoturístico en Acolman” con el objetivo que fue realizar los

estudios de los efectos de adicionar el Mucílago de Nopal (MN) en las características del adobe, en particular, su resist. a la compresión. Para ello, realizó la fabricación de 3 grupos de adobe con proporciones diferentes de arcilla arcilla, arena, MNI y paja. Los lotes se evaluaron en ensayos de laboratorio, incluyendo los exámenes de resist. a la compresión. Como resultado se mostraron que los adobes con adición MN tenían una resist. a la compresión mayor que los adobes tradicionales. El lote con la mejor resistencia fue el que contenía, de arena 1, arcilla en 1/5, y de MN 1/2 y uno de paja. Este lote tuvo una resistencia a la compresión estuvo promediando en 14.74 kg/cm², estuvo cercano al ladrillo rojo recocido que tiene 15 kg/cm². Los resultados de la investigación indican que la adición de MN puede mejorar la resist. a la compresión del adobe. Este hallazgo podría tener implicaciones importantes para la construcción con adobe, ya que podría permitir el uso de adobe en estructuras de mayor resistencia.

Tavares y Magallanes (2019) en su trabajo de investigación titulada “Effect of recycled PET fibers inclusion on the shrinkage of adobe brick” Este trabajo tenía como propósito investigar el impacto de la fibra de PET reciclado en el adobe y su contracción. Para las pruebas de contracción se emplearon muestras de 5x5x30 cm. menciona también llegó a realizar una prueba de resistencia a la compresión para ver el impacto en el adobe con arcilla mejorada y con fibra R - PET (polietileno de tetrafato reciclado). Se realizaron pruebas de caracterización del suelo mediante pruebas de límites plásticos, líquidos, índice de densidad y plasticidad y distribución granulométrica. Finalmente, se integraron fibras R-PET de 32 mm de longitud y 14 µm de diámetro en las mezclas con contenidos de 0.25 y 0.5 % para verificar la efectividad de la fibra de RPET. Llegando a observar con respecto a los exámenes de compresión. un aumento del 48% de resistencia de compresión cuando se le agregó al adobe mayor cantidad de arcilla y una adición de 0,5% de fibra R-PET, concluyendo que los materiales usados aumentaron las capacidades del adobe.

Adicionalmente, al autor Guio (2019) en su trabajo de tesis nombrado “el uso del PET al 6% en la influencia del comportamiento de adobe cemento” en la ciudad de Boyacá, como finalidad tuvo considerar el uso de materiales reciclados para reducir

los residuos contaminantes. En este estudio, se examinó el rendimiento de las propiedades mecánicas de bloques de adobe y cemento con un 6% de adición de fibra PET reciclados, utilizando como muestra la tierra de Boyacá, Oicatá, para este propósito se usaron diferentes adiciones de cemento en el .25; .5; 1 % las pruebas para la compresión se hicieron en los laboratorios de la universidad nueva granada. Los resultados mostraron que los bloques con un porcentaje de cemento de 0.5 y 1% tenían un mejor rendimiento, con 7.64, 9.01 MPa de resistencia a la compresión. Los bloques que se fabricaron sin ningún rastro de fibra de PET tuvieron el 0.91 y 0.95 MPa siendo resistencias menores, teniendo un ligero aumento para las muestras con PET de 0.25% con el promedio de 2.09 MPA. concluyendo que si se le agrega el PET el adobe mejorado con cemento aumenta su resistencia, recomendando que es crucial continuar con los estudios con más porcentajes para que se mejore las propiedades mecánicas del adobe con cemento.

Ahora bien, el estudio de García (2017) examinó los agregados naturales en la matriz de adobe para mejorar sus propiedades mecánicas y reducir su permeabilidad. Para lograrlo, realizó evaluaciones de resistencia a la compresión y la degradación en agua en muestras conseguidas en cubos de 5 cm de suelo solo y combinado con jugo de hoja de plátano, hoja de plátano, resina de pino, engrudo de trigo y excremento de burro. Los resultados de los ensayos de compresión en cubos también se analizaron mediante un análisis de varianza. Más tarde, en una segunda etapa, se realizaron pruebas de permeabilidad y resistencia a la compresión y la flexión en adobes de 30 cm x 22 cm x 10 cm y 15 cm x 22 cm x 10 cm, respectivamente. Para esto, se realizó un análisis de varianza con los valores de resistencia a la compresión y la flexión del adobe. Fue así como la impermeabilidad del adobe con estiércol y resina de pino aumentó (absorción de agua: 18,95 %), además de su resistencia a la compresión (5,88 MPa); aun así, la resistencia a la flexión se mantuvo casi idéntica a la de los adobes sin resina. “Estos resultados fueron notablemente superiores a los señalados en la norma N-CMT-2-01-001 para bloques de calidad E, que tienen una tasa de absorción de agua del 24 % y una resistencia a la compresión de 2 Mpa”

En último lugar, se encontró el estudio de Arteaga y Loja (2018), quienes se enfocaron en el adobe de cuenca que se fabrica con arena, arcilla, limos, paja y agua. Esta es una composición tradicional que puede causar problemas, como una baja resistencia a la humedad, contracción y erosión temprana, lo que reduce el comportamiento mecánico del material. Como resultado, se optó por utilizar una emulsión asfáltica como estabilizador, porque, cuando se combina con la mezcla de adobe, esta tiene mejor resistencia a la humedad, evita la erosión temprana y mejora su comportamiento mecánico. De otra parte, la investigación se llevó a cabo en tres etapas. La primera consistió en evaluar los suelos del área de estudio (Sinincay y Baños) con pruebas de laboratorio y campo: análisis granulométrico y límites de consistencia, con el fin de determinar con precisión los tipos de suelos y determinar si estos eran adecuados para la fabricación de bloques de tierra comprimida y adobes tradicionales. En la segunda fase, al validar los distintos suelos, se agregó una emulsión asfáltica en diferentes dosis (2,5 %, 5 %, 7,5 % y 10 %) para diseñar mezclas y crear un adobe estabilizado. Finalmente, en la tercera fase, se realizaron ensayos de laboratorio para evaluar la resistencia a la compresión, la flexión y la absorción del adobe para compararlo con el convencional. Los hallazgos indicaron que la adición de emulsión asfáltica mejora las propiedades de absorción, flexión y compresión de los adobes no estabilizados, y que estas mejoras se deben a la adición. Por último, pero no menos importante, los adobes estabilizados con emulsión asfáltica tienen una mayor resistencia que los adobes convencionales.

Para la presente investigación se considera como antecedentes nacionales a los siguientes:

Choquimaqui (2023) menciona que en su tesis el cual denominaron como influye el PET picado en los ensayos de rotura para el adobe en la ciudad de Huancavelica en Pumaranra, para este estudio tuvieron como finalidad general el que se establezca cómo afecta la inclusión del PET molido a la resistencia al rompimiento de los adobes en la ciudad ya mencionada. Fue cuantitativo como enfoque, cuasi experimental en su diseño y descriptivo como método. Se utilizaron diferentes

proporciones de plástico triturado (0%, 1%, 3% y 5%) en el adobe patrón y se sometieron a ensayos de compresión y tracción (según NTP - E.080 “) con un tiempo de 28 días. Como resultados llegaron a obtener en la resistencia a la compresión aumentó de 12.04; 12.61; 15.34 y 17.87 kg/cm² respectivamente en los ensayos a tracción se mejoró en 1.68; 2.31; 2.73 y 2.87 kg/cm² al incrementar el porcentaje de plástico triturado. concluyendo que el adobe mejora sus resistencias cuando se le agrega el PET triturado, por lo que es una opción viable para la utilización de la población.

Ilaita (2022) quien realizó su tesis cuyo título fue analizar las propiedades térmicas, mecánicas y físicas del adobe con el PET como agregado. El objetivo de esta investigación fue averiguar cómo afectaba la adición de polietileno tereftalato a las características mecánicas, físicas y también el adobe su propiedad térmica esto en la ciudad de Juliaca. La investigación se basó en un método Aplicado, experimental y cuantitativo, con una muestra para analizar de 72 adobes para cuatro viviendas prototipo. Menciona también que fueron examinadas mediante la observación como técnica utilizando las fichas como instrumento. menciona que como resultados obtenidos en los ensayos de resistencia a la compresión, absorción, la compresión en pilas para calcular el esfuerzo admisible, y las propiedades térmicas en el adobe mostraron que al agregar el 5, 10 y 15 % de PET se lograron mejoras en comparación con el adobe patrón, llegando a determinar que la dosis más óptima fue cuando las que tenían el 10 % de PET, que alcanzó un mayor confort térmico y una resistencia a la compresión superior y más adecuado, mientras que con adición del 15 % del PET se disminuyó en el adobe la absorción. Por lo tanto, se concluyó que la adición de polietileno tereftalato influyó positivamente en las propiedades ya mencionadas en el adobe.

Al realizar la investigación se encontró a Barturen (2020) nos menciona que en su tesis al que denomino la incorporación de PET (fibras recicladas de plástico) en la ciudad de Chiclayo, mencionó que el fin de su investigación para la obtención de título fue el realizar una evaluación de los efectos al incorporar fibras de plástico PET el cual es de segundo uso potenciar en los adobes tradicionales en el P.J Nazareno. Se

realizo con la finalidad de que se mejorará la situación de vivienda y calidad para la vida de los pobladores de la misma zona. La metodología fue experimental, aquí realizaron pruebas, tales como: como muestras se tuvo a 48 testigos de adobe para la resistencia a la tracción, absorción, y resistencia a la compresión, donde también mencionó que los resultados para los cubos con 0.7, 1.2, 1.7 % menciona que obtuvo en sus propiedades el adobe lograron subir la resistencia a la compresión a 19.90 kg/cm² al integrarle 1.2 % del PET, la tracción de 1.78 kg/cm² al integrarle 1.2 % de fibras de PET y un 19.88 % como porcentaje de absorción al integrarle 1.2 % el PET. concluyó, que se llegó a lograr verificar que si se le incorpora el PET de reciclado perfeccionó las propiedades de los adobes, llegando a recomendar que sea usado por los pobladores de este pueblo joven para tener viviendas más seguras.

Quintana (2017) en su estudio que lo denominó “el evaluar el adobe con el cambio total o parcial del agua con el mucílago de tuna en su resistencia a la compresión y erosión en los porcentajes de 0; 25; 75; 100% en la ciudad del Cusco”, El objetivo de este estudio fue desarrollar un adobe que fuera resistente a la humedad y el agua. Para ello, se investigó el efecto del mucílago de tuna (MT) como agente impermeabilizante. El método que uso no dice que fue la fabricación de adobes de 25 * 13 * 10 cm con paja de 10 cm de largo. El agua se reemplaza por MT en proporciones de 0, 25, 50, 75 y 100 % esto con relación al peso del agua. los exámenes de laboratorio fueron: cont. humedad, granulometría, límites de Atterberg. Los resultados indicaron que la tierra era arcillo arenosa. Los adobes se curaron durante 30 días. A partir de los 7 días de curado, se empezó con las evaluaciones de las propiedades mecano-físicas. Como resultados mencionó que se realizó las pruebas de examen de resistencia en la compresión a los 7 días. donde se mostró que la resistencia aumentaba a medida que se incrementó el MT en los % ya mencionados. A los 18 días, se notó una ligera mejora. se realizó los exámenes en la succión, resistencia a la erosión acelerada Swinburne (SAET) y resist. a la compresión absorción a los 30 días. Se encontró que aquel adobe que tenía más contenido de mucílago de tuna tenía un mejor desempeño en todas las pruebas. Solo se pudo evaluar los que tenían 75 y 100% para los exámenes de absorción, puesto que en los demás porcentajes estos

disminuyeron su masa. En el ensayo de succión, solo se pudieron evaluar los adobes con 50%, 75% y 100%, ya que los demás porcentajes se desintegraron y disminuyeron masa y peso del adobe al contacto con el agua. Para los exámenes de resistencia a compresión, se obtuvo los mejores resultados con los que tenían el 100% de MT. Para los exámenes de erosión (SAET), los resultados más satisfactorios se obtuvieron con los adobes con 75 y 1.00 % de MT. Concluyendo los estudios indicaron que el adobe mejorado con mucílago de tuna tiene más resistencia a la compresión, la erosión y la absorción que un adobe tradicional.

Por su parte, Castromonte (2021) en su investigación “Incorporar el mucílago de nopal y su incidencia en las propiedades mecánicas físicas del adobe Ancash” nos mencionó que en su investigación se centró como objetivo en la indagación de si el mucílago de nopal podría potenciar las propiedades físicas y mecánicas del adobe prensado en el distrito de Chacas. El trabajo fue aplicado de tipo, preexperimental y descriptivo, cuantitativa, como población y muestra se tuvo al adobe de 25x12.5x7 cm que está normado en E 0.80 con incorporación de 5, 10, 30 y 55 % de mucílago de nopal y con 152 adobes comprimidos como población, como resultados obtuvo que el mucílago de nopal en porcentaje 5 y 55 % incrementaron las propiedades mecánicas en 2.70 y 8.83 kg/cm², una absorción, aumento en los valores de 5, 10, 30 % en el cual aumentó en 1.23, 2.46 % y 2.91 % respectivamente, por el contrato el 55 % disminuye la absorción en 1.79 % En conclusión, se corroboraron las hipótesis planteadas, evidenciando que el mucílago de nopal mejoró efectivamente las características físicas y mecánicas del adobe prensado.

Igualmente, Montalvo (2023) en su investigación “diseñar muros de adobe estabilizado con MPT (Mucílago de Penca de Tuna) en la ciudad de Huari 2022” en el cual tuvo como objetivo principal el evaluar los efectos que se tiene al adicional el MPT en las propiedades físicas y mecánicas de los adobes estabilizados. Se realizó una estudio aplicado y cuasi experimental, donde se analizaron 50 adobes, con 6 adobes para los porcentajes de 0, 3, 9 y 12% de adición de MPT. Los bloques se sometieron a pruebas de laboratorio para verificar las hipótesis. Se encontró que al adicionar la

MTP mejoró significativamente la resist. a la compresión y los porcentajes de succión y absorción. nos menciona como resultado se tuvo la resistencia a la compresión en los testigos fueron: patrón de la muestra en el 3 % es de 13.22 Kg/cm², para el 9% fue de 17.07 Kg/ cm² y en el 12% fue de 19.20 Kg/ cm² con las adiciones de MPT. La resistencia de las pilas a la compresión fue: en la muestra patrón, con adición del 3% de MPT es de 4.67 Kg/ cm²; con la adición de 9% se tuvo 6.54Kg/cm² y con la adición de 12% se tuvo un incremento al 8.45 kg/cm². Los porcentajes de absorción fueron: patrón más la adición de MPT se obtuvo el 18.31; 14.24 y 12.56 %. Finalmente concluyó que el MPT aumentar la resistencia en comparación al adobe tradicional.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de diseño de investigación

Esta investigación aplicada busca el uso o la aplicación de los conocimientos logrados mientras se adquieren otros, siguiendo la ejecución y la sistematización del método basado en la investigación. Asimismo, el manejo del conocimiento y el producto de la investigación conducen a un aprendizaje práctico riguroso, organizado y sistemático. Este tipo de aprendizaje se popularizó en el siglo XX y hace referencia a la investigación científica encaminada a solucionar conflictos de la vida periódica o al manejo de situaciones económicas reales (Murillo, 2008).

Enfoque de investigación

Desde el punto de vista cuantitativo, una investigación científica es un proceso constante y estructurado que sigue etapas específicas. Para planificar una investigación, se debe diseñar el trabajo de acuerdo con lógicas de decisión y estrategias que orienten el desarrollo para dar respuestas consistentes a los problemas de una investigación. No obstante, al tratarse de un desarrollo sistemático y metodológico, no se encuentra un esquema exacto con una efectividad universal que pueda aplicarse indeliberadamente a todo tipo de investigación, pero sí es factible definir elementos comunes, racionalizados, para que estos sirvan de modelo durante la realización de la investigación, a fin de dividirla en diferentes fases (Monje, 2011).

Diseño de investigación

El diseño del estudio es una habilidad común que los investigadores utilizan para abordar el problema en cuestión con un diseño cuidadoso, por lo que se puede categorizar una investigación como cuasi experimental, documental o de campo. Por otro lado, este proyecto requirió manipular las variables independientes para solucionar los problemas ocasionados por la inclusión de fibras plásticas PET recicladas en porcentajes de 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 %; y de mucílago de tuna en porcentajes de 8 %, 12 %, 15 % y 20% para poder mejorar las propiedades físicas y

mecánicas. En ese sentido, el diseño se considera cuasiexperimental, debido a que, para el adobe, hay dos grupos de comparación probados: uno con muestras estándar y otro con fibras de plástico PET y mucílago de tuna. Estos porcentajes se eligieron tentativamente para encontrar los porcentajes óptimos al analizar los criterios de estudios previos de otros autores.

Nivel de la investigación

El nivel explicativo es más complejo, profundo y riguroso que el nivel básico, cuyo objetivo es probar hipótesis causales y explicativas. Estas pueden conducir al descubrimiento de teorías sociales que explican las causas de los procesos sociales, algunos aspectos de los eventos, etc.; y se ocupan de las llamadas hipótesis causales. Asimismo, la investigación explicativa explora cómo se explican eventos, fenómenos, hechos y causas de los procesos sociales y naturales: Este tipo de estudio es de carácter descriptivo, dado que explora hipótesis, causas y efectos; y, en este caso, se busca mostrar cómo las fibras de las botellas de plástico recicladas y el mucilago de tuna afecta las propiedades de los adobes tradicionales en el distrito de Túcume, en el departamento de Lambayeque.

3.2. Variables y operacionalización

Una variable es un rasgo o atributo de un objeto, una cosa o una disposición que puede cambiar diferentes valores dentro de una población de estudio. Una variable es una característica o cualidad cuya variación puede ser cuantificada. En este trabajo se analizan dos variables: una independiente y una dependiente.

Variable independiente

Esta variable está constituida por las fibras de plástico reciclado tipo PET y Mucílago de Tuna.

Definición conceptual:

El plástico tipo PET es un material que tiene propiedades reciclables, y forma parte de los miles de toneladas de residuos que terminan en los vertederos. Los

materiales con propiedades como las del PET se pueden reutilizar, como sucede con el reciclaje mecánico. El mucilago de tuna está compuesto por heteropolisacáridos, que son polímeros de diferentes tipos de monosacáridos con un peso de moléculas alto, teniendo propiedades coloidales, que solo se disuelven con agua, así mismo el mucilago de tuna es impenetrable en disolventes orgánicos, éter y alcoholes, y al descomponerse se vuelve en hexosas, pentosas y ácidos orgánicos complejos. (Medina – Torres et al., 2000, p. 419).

Definición operacional:

A la tierra de cultivo del distrito de Túcume, se le incorpora un porcentaje de fibras plásticas PET recicladas y mucílago de tuna. Las fibras plásticas PET recicladas se utilizan en porcentajes de 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 %; y mucílago de tuna se utiliza en porcentajes de 8 %, 12 %, 15 % y 20 % de acuerdo con el peso del adobe para aumentar su resistencia a tracción y compresión, y para reducir la tasa de absorción.

Variable dependiente

Esta variable está constituida por el adobe tradicional.

Definición conceptual:

Esta es una unidad hecha de tierra de cultivo cruda, combinada con pajilla de arroz, con lo que se vuelve más resistente y duradera. El adobe es un material que no utiliza cemento y no se sinteriza; su composición principal es solo tierra y agua, y se pueden utilizar estabilizadores si estos se encuentran accesibles. La tierra de cultivo contiene material arcilloso que no necesita cocerse, simplemente secarse al aire. Este material de construcción es de bajo costo económico, reciclable, sostenible y renovable, puesto que tiene costos mínimos de energía y baja conductividad térmica, y además es fácil de fabricar al utilizar métodos de construcción tradicionales.

Definición operacional:

Los adobes tradicionales tienen propiedades físicas y mecánicas muy bajas a causa de su material. Por este motivo, en la investigación se realizan pruebas de resistencia a compresión y al desgaste para mejorar las propiedades. Igualmente, se

realizan ensayos de tracción y absorbencia, a fin de incorporar fibras de plástico tipo PET en proporciones de 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 %, obteniendo en los ensayos cual es el mejor porcentaje de incorporación de fibras de plástico PET y poder agregarle el mucilago de tuna en proporciones de 8 %, 12 %, 15 % y 20 %. Para este propósito, se ejecutan seis unidades por los porcentajes para cada una de las tres pruebas, por lo que se requiere probar un total de 162 unidades.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población

La población en esta investigación está establecida por las 162 muestras de adobes tradicionales y el adobe estabilizado al incorporar la fibra de plástico reciclado tipo PET y mucílago de tuna, los cuales se realizan en el distrito de Túcume, del departamento de Lambayeque.

Muestra

La muestra es considerada propia de la población, la cual está precisada para la realización del estudio. Así las cosas, en el presente trabajo la muestra está determinada según lo indicado en la Norma E.080 de 2017, por lo que se elaboran 54 cubos de adobe de 0,1 m de arista, donde las seis muestras por porcentaje deben ser sometidas a ensayos de resistencia ante la compresión. De igual manera, se hacen 54 cilindros de adobe (6" x 12"), y a las seis muestras por porcentaje se les hacen pruebas de tracción. Finalmente, se producen 54 unidades de adobe rectangular (30 cm x 15 cm), y a las seis muestras por porcentaje se les aplica un ensayo de absorción según la norma E.070. Finalmente, se tiene un total de 162 muestras de adobe para ensayar, así mismo se realizaron muros en pila y muretes con adobe rectangular de 30 x 15 cm, siendo un total de 12 muros de pila y 12 muretes.

Muestreo

En este proyecto de investigación el muestreo utilizado es el método no probabilístico, porque la cantidad de pruebas a realizarse está determinada por una selección de muestras basadas en un juicio subjetivo por parte del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. *Variables, técnicas e instrumentos*

Variables	Físico y Mecánico
Fibras de botella de plástico y mucílago de tuna	Ensayos Compresión, Tracción y Absorción
Adobe mejorado	Ensayos Compresión, Tracción y Absorción

Fuente: Elaboración propia.

Técnica

Las técnicas representan el avance metodológico a realizar para conseguir el propósito trazado inicialmente. Estas se dividen en dos: técnicas de investigación documental y de laboratorio. De esta manera, los instrumentos son las bases para el objetivo de una técnica; y, para el presente trabajo de investigación, se toman las técnicas de recolección de datos.

Instrumento

Los instrumentos a emplear en esta investigación son la ficha de investigación y la guía de entrevista, con las cuales se consiguen los datos y se identifican las características para elaborar el adobe tradicional, así como los resultados del laboratorio de los ensayos realizados para el mejoramiento del adobe tradicional al incorporar la fibra de botella de plástico reciclado tipo PET y mucílago de tuna. También se consideran otros trabajos de investigación parecidos o con variables similares, a fin de recopilar información reciente y valiosa a nivel nacional e internacional.

Validez

La validez determina la acción de las variables independientes que tiene efecto en las variables dependientes. Si al investigar se verifica que la variable independiente logra una diferencia con la variable dependiente, se dice que la investigación es válida. En la validez interna se señala que la variable independiente ejecuta una acción en un grupo o que tiene el dominio en las mediciones de las observaciones, y la validez externa se halla en la posibilidad de que los diversos resultados se propaguen a personas, medios y tiempos en el ambiente real. En consecuencia, la validez de este proyecto de investigación se determina por el manejo de la variable independiente, el cual tiene un impacto en la variable dependiente. Lo anterior, dado que, al incorporar la fibra de botella de plástico tipo PET reciclado y mucílago de tuna en diferentes porcentajes, se obtienen diferentes resultados.

3.5. Procedimiento

Desarrollo para la elaboración de adobe al incorporar fibra de plástico

En la elaboración de adobe según lo expuesto, realizamos una sucesión de pasos, los mismos que se describen a continuación.

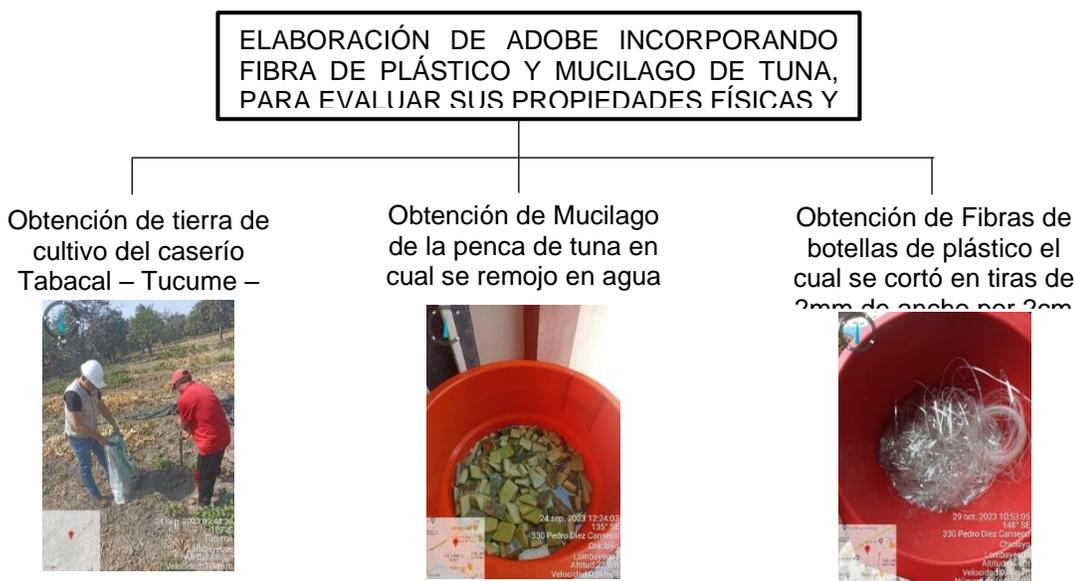


Figura 1: Proceso de elaboración del mucilago de tuna

Fuente: Elaboración propia.

ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

Ensayos Físico a la Tierra y Químico al Mucilago de Tuna

Prueba "Cinta de Barro" (Norma E.080)



Prueba "Presencia de Arcilla" (Norma E.080)



Prueba "Contenido de Humedad" (Norma E.080)



Ensayo Granulométrico (NTP 339.128)



Ensayo Contenido de Humedad (NTP 339.127)



Ensayo Limite Líquido (NTP 339.129)



Ensayo Limite Plástico (NTP 339.129)



Ensayo Químico del Mucilago de Tuna



Elaboración de

Fibras de Plástico Tipo PET

Dosificación 0.5 %, 2%, 4%, 6%.

Ensayo Compresión (MTC E-704/ ASTM C-39/ AASHTO T-22)
Tracción ASTM C496/
Absorción (NTP - 399.613)



Luego de realizar los ensayos de los Adobes con Fibras de Plástico Tipo PET se elegirá el % más favorable para



Mucilago de Tuna

Dosificación 8 %, 12%. 15%. 20%.

Ensayo Compresión (MTC E-704/ ASTM C-39/ AASHTO T-22)
Tracción ASTM C496/ C496M-17)
Absorción (NTP - 399.613)



Figura 2: Adobe con la incorporación de plástico y mucilago de nopal

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis

Para llevar a efecto el presente proyecto de investigación la unidad de análisis se enfoca al adobe, el cual es el elemento principal que investigaremos. Por lo que el adobe es nuestro punto de inicio para poder realizar el análisis al incluirle fibra de plástico reciclado tipo PET y mucílago de tuna.

3.7. Aspectos éticos

Los fundamentos éticos en este proyecto, se comprenden a la veracidad y honestidad de los distintos resultados que obtendremos en los ensayos que realizaremos en laboratorio, con el fin de demostrar una investigación de calidad. Respaldados por comprobación de similitud mediante turnitin y realizando los ensayos en los laboratorios debidamente acreditados con equipos en buen estado y teniendo en cuenta la norma E.080, el cual nos permitirá comprobar las propiedades físicas y mecánicas de nuestras variables de investigación, el presente estudio también cumple con todas las normas éticas y guías determinadas por la Universidad Cesar Vallejo.

IV. RESULTADOS:

La investigación se realizó en la ciudad de Túcume, que está ubicado en el departamento de Lambayeque, en esta ciudad se realiza muchas construcciones con materiales rústicos dentro de estos materiales uno de los más usados es el adobe, por lo que es de necesidad mejorar este material que es parte esencial en muchas viviendas de este distrito, utilizando como materiales el PET, que es un material que contamina el medio ambiente y que tiene resistencia para ser degradado y el mucilago de tuna mucha que tiene trabajabilidad gracias a su viscosidad, también para mejorar las resistencia del adobe, aprovechando que en este distrito existe en grandes cantidades.

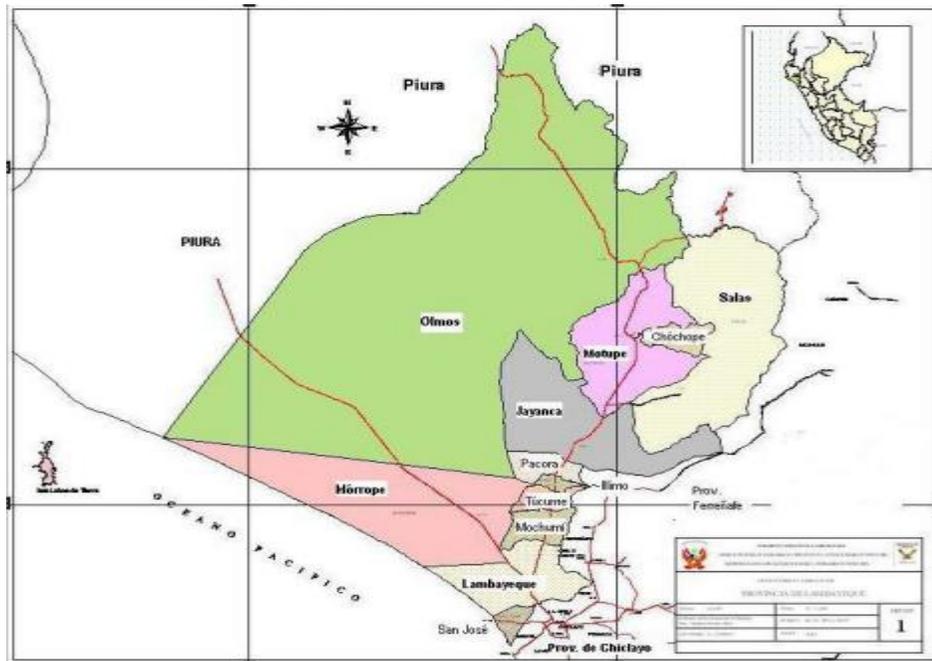


Figura 3: Ubicación del proyecto (Gobierno regional de Lambayeque)

Fuente: Elaboración propia.

El distrito de Túcume se encuentra en la región Lambayeque y limita con los siguientes lugares:

- ❖ Al norte, el distrito de Íllimo.
- ❖ Al sur, el distrito de Mochumí.

- ❖ Al este, la provincia de Ferreñafe.
- ❖ Al oeste, el distrito de Mórrope.

Procedimiento

a) Pruebas Norma E080.

➤ Prueba “Cinta de Barro”

Con la tierra a utilizar para la elaboración de adobe se realizó un cilindro de barro de 12mm, aplanando poco a poco, formando una cinta de 4mm, procediendo a descolgar la cinta de barro, cortándose y alcanzando una longitud de 18.5 cm, según la Norma E080 indica que el suelo es muy arcilloso si la cinta alcanza los 20cm y 25cm y si el suelo contiene poca de arcilla la cinta alcanzara los 10cm o menos, es por ello que la tierra a utilizar según el ensayo si contiene arcilla.



Figura 4. Cinta de barro
Fuente: Elaboración propia.

➤ Prueba “Presencia de Arcilla” o “Resistencia Seca”

Se procedió a formar con las palmas de la mano cuatro bolitas con la tierra que se realizaran los adobes agregando una mínima cantidad de agua, para luego dejar secar las cuatro bolitas durante 48 horas, después del secado durante 48 horas se procedió a realiza la prueba presionando fuertemente cada una de las bolitas con el dedo pulgar y el dedo índice, no logrando romperse, quebrando o agrietando ninguna de las 4 bolitas, indicando la norma E080 que si las bolitas no se rompe, quiebre o agriete,

siendo el materias de dicha cantera buena para utilizar como material para elaboración de adobe.



Figura 5. Presencia de arcilla

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Prueba “Contenido de humedad”**

Con la tierra a utilizar se realizó una bola al tamaño de un puño, comprimiéndola fuertemente, luego se procedió a soltarla de la altura de 1.10m. a un suelo firme, dando como resultado que la bola de tierra se aplasto resultando con varias grietas por toda su dimensión, indicando la norma E080 que, si la bola de tierra se rompe en 5 pedazos o más, tiene un correcto contenido de humedad, siendo así según la prueba, contiene un buen porcentaje de contenido de humedad.



Figura 6. Contenido de humedad

Fuente: Elaboración propia.

Objetivo General: Analizar las características físicas y mecánicas del adobe al incorporar fibra de plástico y mucilago de tuna (MT) en Túcume, 2023.

Ensayo para el análisis granulométrico

En este ensayo se ha realizado en base del Método de Ensayo para el Análisis Granulométrico - NTP 339.128.

Para realizar el tamizado, se tomó una cantidad de muestra de tierra, procediendo a pasarlo por los tamices para granulometría de suelos de mayor a menor malla, posteriormente se realizó movimiento a los tamices para que la muestra de tierra pase por las mallas de cada tamiz.



Figura 7. Granulometría
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Ensayo de análisis granulométrico.

Ensayo de Análisis Granulométrico – NTP 339.128					
Tamiz (Pulg.)	Abertura (mm)	Masa Retenida	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"	76.200	--	--	--	100.00
2"	50.800	--	--	--	100.00
1 1/2"	38.100	--	--	--	100.00
1"	25.400	--	--	--	100.00
3/4"	19.050	--	--	--	100.00
3/8"	9.525	--	--	--	100.00

N° 4	4.760	--	--	--	100.00
N° 10	2.000	--	--	--	100.00
N° 20	0.840	1.84	0.71	0.71	99.29
N° 40	0.425	2.01	0.77	1.48	98.52
N° 60	0.250	1.93	0.74	2.23	97.77
N° 140	0.106	5.14	1.98	4.21	95.79
N° 200	0.075	3.06	1.18	5.38	94.62
< N° 200	0.050	245.70	94.62	100.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.

El presente ensayo se ha realizado en base del Método de Ensayo para determinar el contenido de Humedad de un Suelo – NTP 339.127.

Para realizar el ensayo, se procedió a registrar el peso de los recipientes limpios y secos, para proceder a colocar las muestras húmedas en el interior de los recipientes, así poder pesarlos en la balanza y registrar el peso. Posteriormente los recipientes con la muestra se colocarán en el interior del horno que debe mantener una temperatura de $110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$



Figura 8. Contenido de humedad suelo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. *Tabla de determinación de humedad de suelo*

Muestra	M - 01
N° Tara	20
Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	342.19
Peso Suelo Seco + Tara (g)	331.41
Peso del Agua (g)	10.78
Peso de Tara (g)	89.60
Peso Suelo Seco (g)	241.81
Porcentaje de Humedad (%)	4.46 %

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de Límite Líquido (LL)

Este ensayo se ha realizado en base al Método de ensayo para determinar el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de plasticidad de suelos – NTP 339.129.

Se procedió a realizar el ensayo con la muestra de suelo que paso el tamiz N° 40, preparando una pasta en un recipiente, luego se coloca la pasta en la Cuchara de Casagrande esparciéndola y presionando hasta llegar a una altura de 10mm desde el punto más profundo. Posteriormente se utilizó el acanalador para dividir la pasta que se encuentra en la cuchara, realizando una ranura dividiéndola en 2 partes según el eje de simetría de la cuchara.

Posteriormente se giró el manubrio para aplicar golpes a la cuchara hasta que las paredes de las dos mitades se unan en una longitud de 13mm, verificando con la regla graduada que la ranura se haya cerrado a la longitud indicada.

Se anotan los golpes realizados necesarios para cerrar la ranura, para luego continuar con el proceso adicionando agua, así poder incrementar el contenido de humedad y reducir los golpes necesarios para el cerrado de la ranura.



Figura 9. Límite Líquido
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. *Ensayo de Limite Líquido*

Datos del ensayo	Limite Líquido		
	14	6	1
N° de tarro	14	6	1
N° de golpes	17	24	33
Tarro + suelo húmedo	28.11	26.35	27.41
Tarro + suelo seco	23.19	22.46	23.23
Agua	4.92	3.89	4.18
Peso del tarro	12.78	13.84	13.56
Peso del suelo seco	10.41	8.62	9.67
Porcentaje de humedad	47.26	45.13	43.23

Fuente: Elaboración propia.

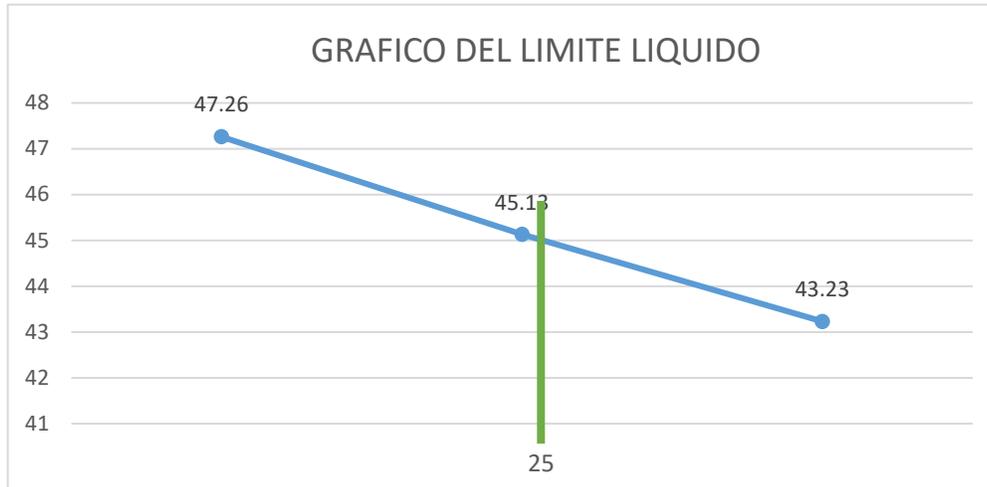


Gráfico 1. *Limite Líquido*

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo como Limite Líquido (LL%) 44.90 a los 25 golpes según gráfico de Limite Líquido

Ensayo de Limite Plástico (LP)

El presente ensayo se ha realizado en base al Método de ensayo para determinar el Limite Líquido, Limite Plástico e Índice de plasticidad de suelos – NTP 339.129.

Para el presente ensayo se realizó bolitas con el material de suelo que paso el tamiz N° 40, para poder realizar pequeños cilindros haciéndolos rodar sobre un vidrio esmerilado, has que tengan un quiebre al alcanzar 3.2 mm aproximadamente, luego con los cilindros desmoronados se va a determinar el contenido de humedad, el mismo que se considerara como límite plástico.



Figura 10. Limite Plástico.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Ensayo de Limite Plástico

Datos del ensayo	Limite Plástico
N° de tarro	17
Tarro + suelo húmedo	18.21
Tarro + suelo seco	17.51
Agua	0.70
Peso del tarro	14.04
Peso del suelo seco	3.47
Porcentaje de humedad	20.17

Fuente: Elaboración propia.

Al culminar los diferentes ensayos con las clasificaciones de suelo - SUCS (NTP 339.134) como "CL" y A.A.S.H.T.O. (NTP 339.135) como "A-7-6 (16)", dio como resultado un suelo con Arcilla de baja plasticidad.

Objetivo específico 1: Evaluar el plástico y el mucilago de tuna, de forma que cumplan con los estándares para el adobe, Túcume 2023.

Ensayo físico del plástico

Para el proyecto se reciclo botellas de plástico tipo PET, el cual según estudios es 100% reciclables, tiene propiedades mecánicas que son resistentes al plegado y desgaste, es tolerante a la humedad, tiene alta resistencia química y deformabilidad térmicas, a la vez que el material es ligero y flexible para poder amoldarlo a la incorporación del adobe, para esto se realizó cortes a las botellas con dimensiones de 2cm de largo por 2mm de ancho.



Figura 11. Ensayo de plástico

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo químico de la tuna

Se recolectó la penca de la planta de tuna, para proceder a cortarlas en cuadrados pequeños dejando la parte interna expuesta, luego se verterá en un contenedor con agua (misma cantidad de agua con misma cantidad de tuna), procediendo a tapar el contenedor, para su abertura en 7 días y proceder a remover la tuna, posteriormente se tapará hasta el día 21 que será la recolección del mucílago.



Figura 12. Recolección de tuna.

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó el análisis químico de mucilago de tuna de una cantidad de 15 litros en muestra 1-1 dando como resultado, el cual tiene una viscosidad y densidad favorable para la incorporación al adobe.

Tabla 6. Ensayo de Tuna

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	INSTRUMENTO DE MEDIDA
Viscosidad	cp	18.57	Viscosímetro rotatorio
Densidad	g/cm ³	1.049	Picnómetro
Peso seco	%	1.04	Balanza Analítica 0.0001 g.
Humedad	%	98.96	Termobalanza
Calor		Baja luminosidad, color sepia cuando está húmedo, y color marrón arena cuando está seco.	CIELAB - COLORIMETO

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Ensayo de tuna.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Al utilizar fibras de plástico tipo PET, los cuales fueron cortadas de 2cm de largo x 2mm de ancho, así poder amoldar para ser incorporado con el barro que se realizarán los adobes ya que el material de plástico es flexible y muy fácil de manipular, a la vez el mucílago de tuna favorecerá a la elaboración de adobe por su viscosidad así el adobe alcanzará al secarse a los 28 días un aumento en su resistencia física y mecánicas en comparación a un adobe tradicional.

OBJETIVO 02: Establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe tradicional e incorporado con fibra de plástico, Túcume, 2023.

➤ **Ensayos de adobe con Fibras de Plástico tipo PET**

Se realizó los ensayos de compresión, tracción y absorción de agua, a los adobes tradicionales y adobes con incorporación de fibras de plástico y mucilago de tuna en diferentes porcentajes, obtuvieron diferentes resultados los cuales son presentados a continuación.

➤ **Ensayo a compresión**

La determinación de la resistencia a compresión se obtuvo la carga de la rotura dividida por el área de contacto de los adobes, siendo analizado el cubo adobe patrón de 0,1 m de arista, y cubo adobe de 0,1 m de arista estabilizados con fibras de plástico al 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 %, los mismo que tienes 28 días de secado.

Tabla 7. *Ensayo de resistencia a compresión*

Resistencia a Compresión	
Cubos de 0.1 m de arista	F´b (kg/cm ²)
Patrón	13.38
Cubo de adobe + 0.5 % de fibra de plástico PET	15.01
Cubo de adobe + 2 % de fibra de plástico PET	17.69
Cubo de adobe + 4 % de fibra de plástico PET	18.12
Cubo de adobe + 6 % de fibra de plástico PET	19.65

Fuente: Elaboración propia.

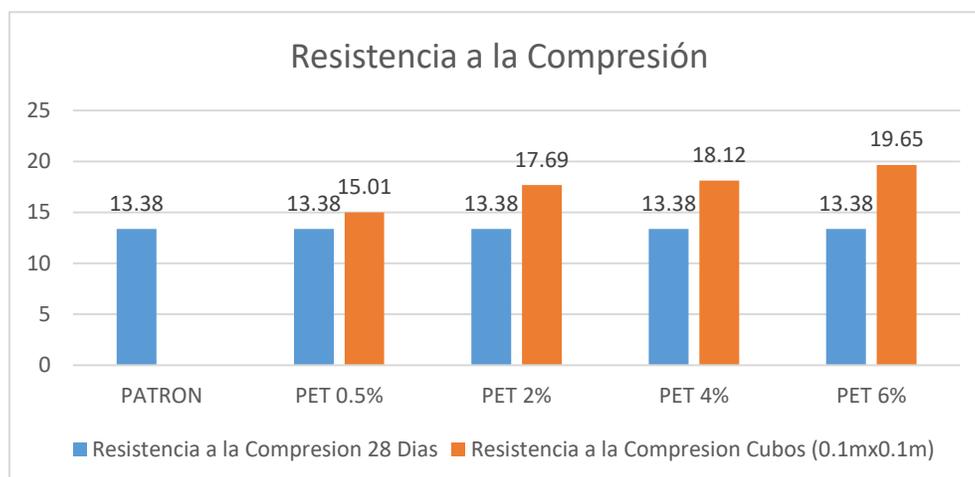


Gráfico 2. Gráfico de resistencia a compresión

Nota. Elaboración propia.

Interpretación: Observamos en el gráfico que los cubos de adobe ensayados con incorporación de fibras de plástico tipo PET con un secado de 28 días, aumentan su resistencia como se observa en el cubo de adobe patrón y el cubo de adobe con incorporación de 6% de fibras de plástico tipo PET, en 13.38 Kg/cm² y 19.65 Kg/cm² respectivamente, teniendo un aumento del 46.8 %.

➤ **Ensayo a tracción:**

Para determinar la altura de resistencia a tracción se realizaron cilindros de adobe (6" x 12"), siendo el cilindro de adobe patrón y cilindro de adobe incorporado con fibras de plástico al 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 %, los mismo que tienes 28 días de secado.

Tabla 8. Ensayo de resistencia a tracción

Resistencia a Tracción	
Cilindros de adobe de 6" x 12"	F´b (kg/cm ²)
Patrón	2.00
Cilindro de adobe + 0.5 % de fibra de plástico PET	2.23
Cilindro de adobe + 2 % de fibra de plástico PET	2.26
Cilindro de adobe + 4 % de fibra de plástico PET	3.58
Cilindro de adobe + 6 % de fibra de plástico PET	3.89

Fuente: Elaboración propia

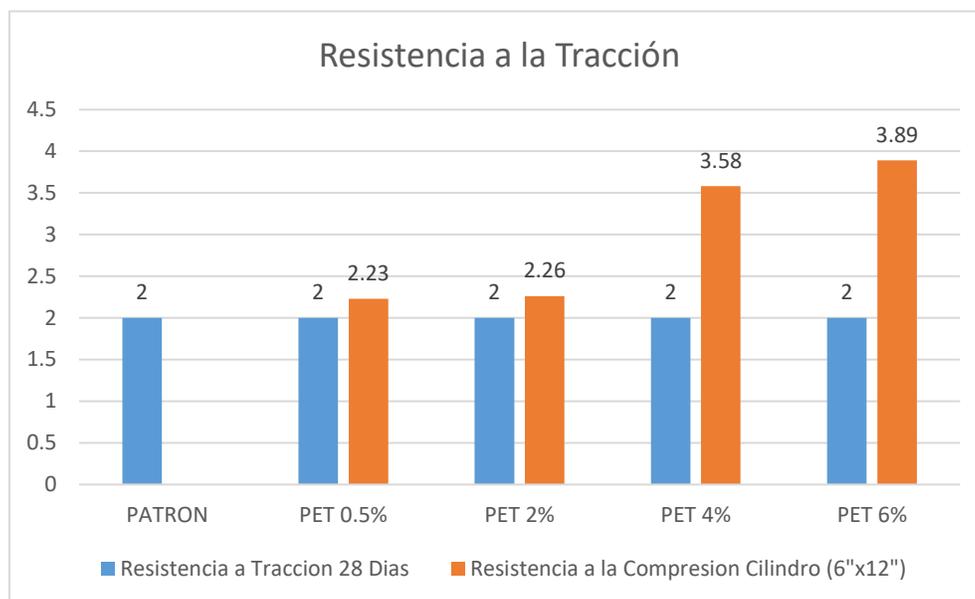


Gráfico 3. Resistencia a tracción

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se observa en el gráfico que los cilindros de adobe ensayados con incorporación de fibras de plástico tipo PET con un secado de 28 días, tiene un aumento de 2 Kg/cm² a 3.89 Kg/cm², del Cilindro de adobe patrón y el Cilindro de adobe con incorporación de plástico tipo PET 6%, respectivamente, teniendo un aumento del 94.5 %.

Ensayo de absorción:

En este ensayo de absorción de agua, se realizó para obtener el resultado de porcentaje de absorción que pueden tener los adobes sumergidos en agua durante 24 horas, para los ensayos se realizaron adobe rectangular de 30 cm x 15 cm, en adobe rectangular patrón y adobe rectangular estabilizados con fibras de plástico al 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 %, los mismo que tienes 28 días de secado.

Tabla 9. *Ensayo de resistencia a absorción*

Porcentaje de Absorción	
Adobe rectangular de 30 cm x 15 cm	Promedio %
Patrón	26.02
Adobe rectangular + 0.5 % de fibra de plástico PET	25.39
Adobe rectangular + 2 % de fibra de plástico PET	23.99
Adobe rectangular + 4 % de fibra de plástico PET	21.96
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PET	17.91

Fuente: Elaboración propia

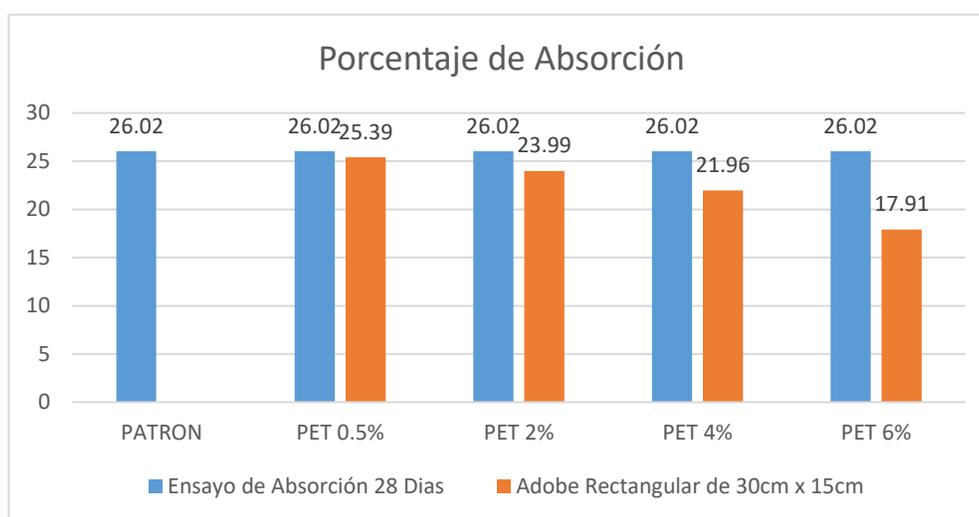


Gráfico 4. *Resistencia absorción*

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se observa en el gráfico que los adobes rectangulares ensayados con incorporación de fibras de plástico tipo PET con un secado de 28 días, que el adobe patrón tiene mayor porcentaje de absorción con 26.02 % y el adobe con 6% de fibras de plástico tipo PET tiene 17.91 % de absorción menos porcentaje que los diferentes adobes con fibras de plástico, teniendo una disminución de absorción del 31%.

OBJETIVO 03: Establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe incorporado con fibras de plástico y mucilago de tuna, Túcume, 2023.

➤ **Ensayos de adobe con Fibras de Plástico tipo PET y Mucilago de Tuna.**

Como resultados de los ensayos de Compresión, Tracción y Absorción a los adobes incorporados con fibras de plástico tipo PET, dando como resultado que el porcentaje de 6% es el más favorable aumentando su resistencia en los ensayos, es por ellos que se elaborarán adobes incorporados con fibras de plástico tipo PET y Mucilago de Tuna, para evaluar su resistencia.

➤ **Ensayo a compresión**

Se elaboró cubos de adobe de 0.1m de arista, incorporados con 6% de fibras de plástico tipo PET y 8%, 12%, 15% y 20% de Mucilago de tuna, así poder determinación de la resistencia a compresión al secado de 28 días.

Tabla 10. *Ensayo de resistencia a compresión*

Resistencia a Compresión	
Cubos de 0.1 m de arista	F´b (kg/cm ²)
Cubo de adobe + 6 % de fibra de plástico PE	19.65
Cubo de adobe + 6 % de fibra de plástico PET+ 8% mucilago de tuna	20.22
Cubo de adobe + 6 % de fibra de plástico PET + 12% mucilago de tuna	21.10
Cubo de adobe + 6 % de fibra de plástico PET + 15% mucilago de tuna	22.54
Cubo de adobe + 6 % de fibra de plástico PET + 20% mucilago de tuna	23.72

Fuente: Elaboración propia

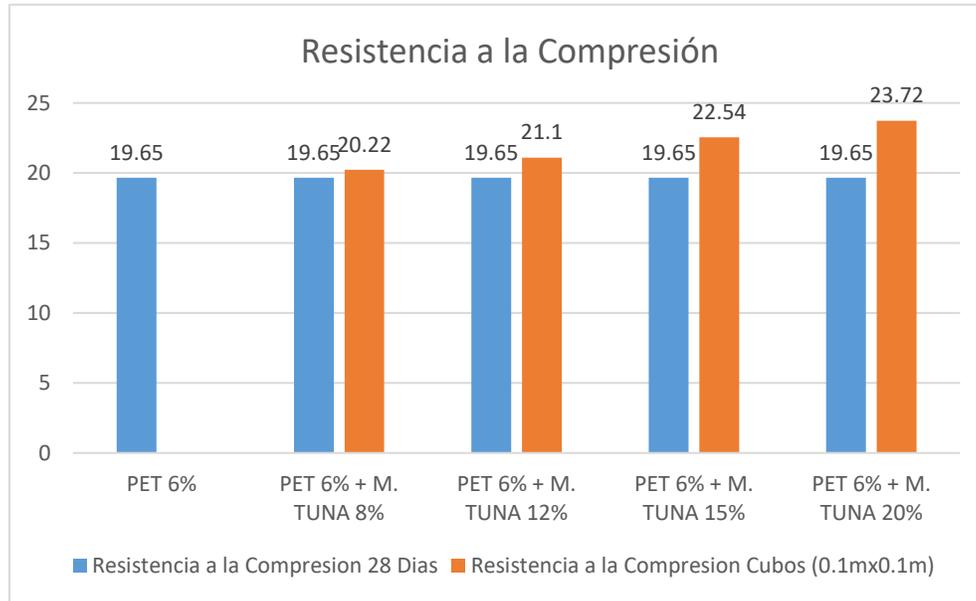


Gráfico 5. Resistencia a compresión

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el gráfico con los resultados de los ensayos de resistencia a compresión de los cubos de adobe incorporación de fibras de plástico tipo PET y Mucílago de Tuna, con un secado de 28 días, observando que tiene un aumento del cubo de adobe con 6 % de fibras de plástico tipo PET con el cubo de adobe incorporado con 6% de fibras de plástico tipo PET y 20 % de Mucílago de Tuna en 19.65 Kg/cm² y 23.72 Kg/cm² respectivamente, teniendo un aumento del 20.7 %.

➤ **Ensayo a tracción:**

Para el ensayo de la resistencia a tracción se elaboró cilindros de adobe (6" x 12"), incorporados con 6% de fibras de plástico tipo PET y 8%, 12%, 15% y 20% de Mucílago de tuna respectivamente, realizando el ensayo a los 28 días de secado.

Tabla 11. *Ensayo de resistencia a tracción*

Resistencia a Tracción	
Cilindros de adobe de 6" x 12"	F' b (kg/cm ²)
Cilindros de adobe + 6 % de fibra de plástico PE	3.89
Cilindros de adobe + 6 % de fibra de plástico PET+ 8% mucilago de tuna	4.14
Cilindros de adobe + 6 % de fibra de plástico PET + 12% mucilago de tuna	4.22
Cilindros de adobe + 6 % de fibra de plástico PET + 15% mucilago de tuna	4.37
Cilindros de adobe + 6 % de fibra de plástico PET + 20% mucilago de tuna	4.51

Fuente: Elaboración propia.

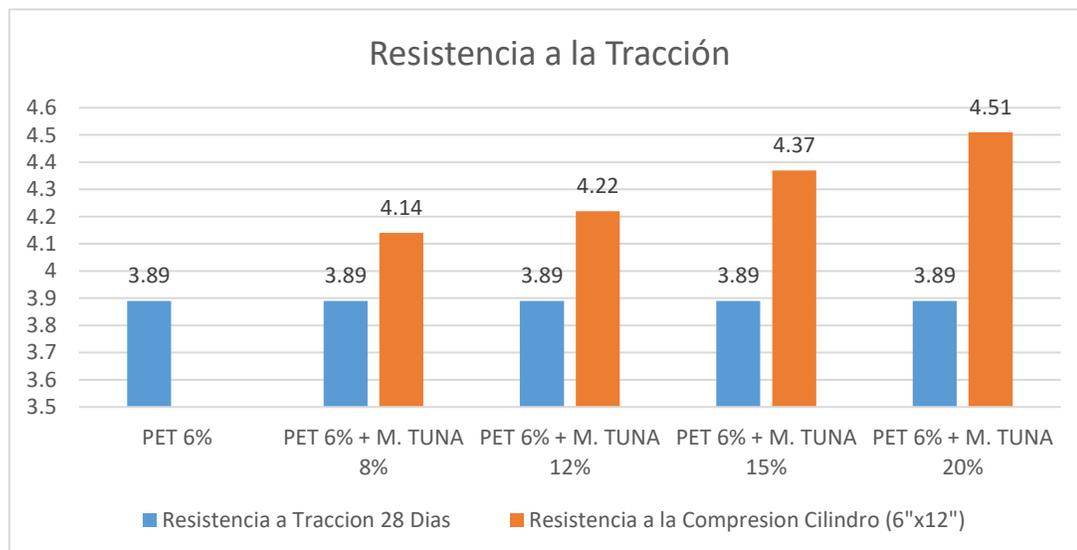


Gráfico 6. *Resistencia a tracción*

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Al realizar el gráfico se observa que los cilindros de adobe ensayados con un secado de 28 días, tiene un aumento entre el cilindro de adobe con incorporación de fibras de plástico tipo PET al 6 %, y el cilindro de adobe con la incorporación de fibras de plástico al 6 % + Mucílago de Tuna al 20%, con el resultado de 3.89 Kg/cm² a 4.51 Kg/cm², respectivamente, teniendo un aumento del 15.93 %.

➤ **Ensayo de absorción:**

Para obtener el resultado de absorción de agua, se elaboró adobes rectangulares de 30 cm x 15 cm, estabilizados con 6% de fibras de plástico tipo PET y 8%, 12%, 15% y 20% de Mucilago de tuna respectivamente, los mismos que a los 28 días de secado serán sumergidos en agua por 24 horas, para obtener el % de humedad.

Tabla 12. *Ensayo de resistencia a absorción*

Porcentaje de Absorción	
Adobe rectangular de 30 cm x 15 cm	Promedio %
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PE	17.91
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PET+ 8% mucilago de tuna	17.72
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PET + 12% mucilago de tuna	16.55
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PET + 15% mucilago de tuna	15.29
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PET + 20% mucilago de tuna	14.27

Fuente: Elaboración propia

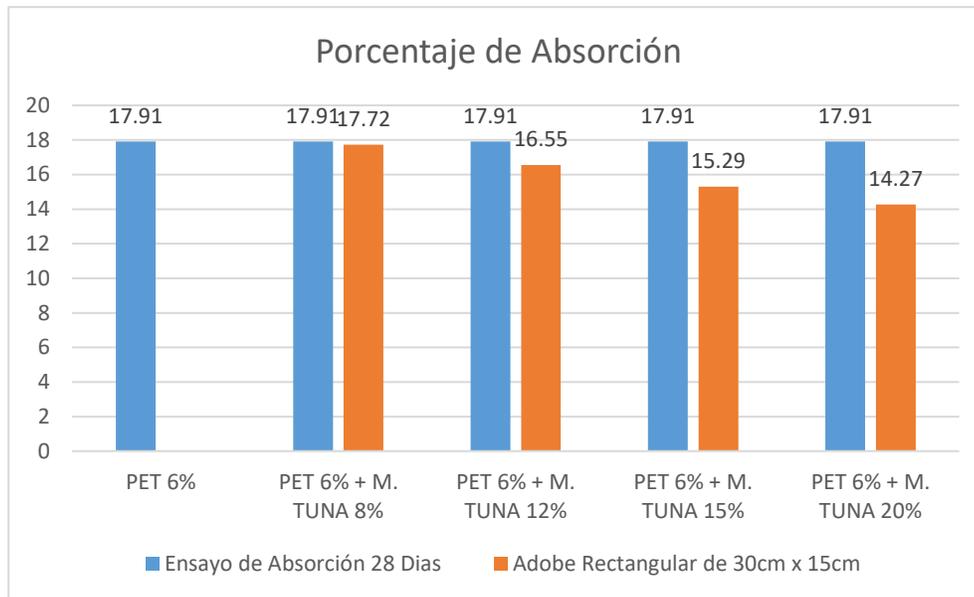


Gráfico 7. Resistencia a absorción

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se obtuvo los resultados según el gráfico en donde al realizar los ensayos de absorción de los adobes rectangulares con un secado de 28 días, que al incorporar a los adobes fibras de plástico tipo PET al 6% tiene mayor porcentaje de absorción con el 17.91 % y el adobe incorporado con 6% de fibras de plástico tipo PET + Mucilago de Tuna al 20% tiene 17.27 %, teniendo una disminución de absorción del 20.32 %.

➤ **Ensayos de pilas de adobe a compresión.**

Se elaboró pilas de adobe para realizar los ensayos de resistencia a compresión, para esto se utilizó adobes rectangulares de 30x15x10 cm, los mismos que se elaboraron con incorporación de fibras de plástico tipo PET al 6% + Mucilago de Tuna al 20% y adobes patrón; la norma E080 indica que para realizar este ensayo se debe realizar 6 muestras como mínimo, lo que se realizara con los 2 tipos de adobe, indicando que debe tener una resistencia igual o mayor de 6.12 kg/cm², después del secado por 28 días.

Tabla 13. *Ensayo de resistencia a compresión de muros de pilas*

Resistencia a Compresión	
Adobe rectangular de 30 cm x 15 cm	F´m (kg/cm ²)
Adobe rectangular Patrón	9.18
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PET + 20% mucilago de tuna	16.76

Fuente: Elaboración propia

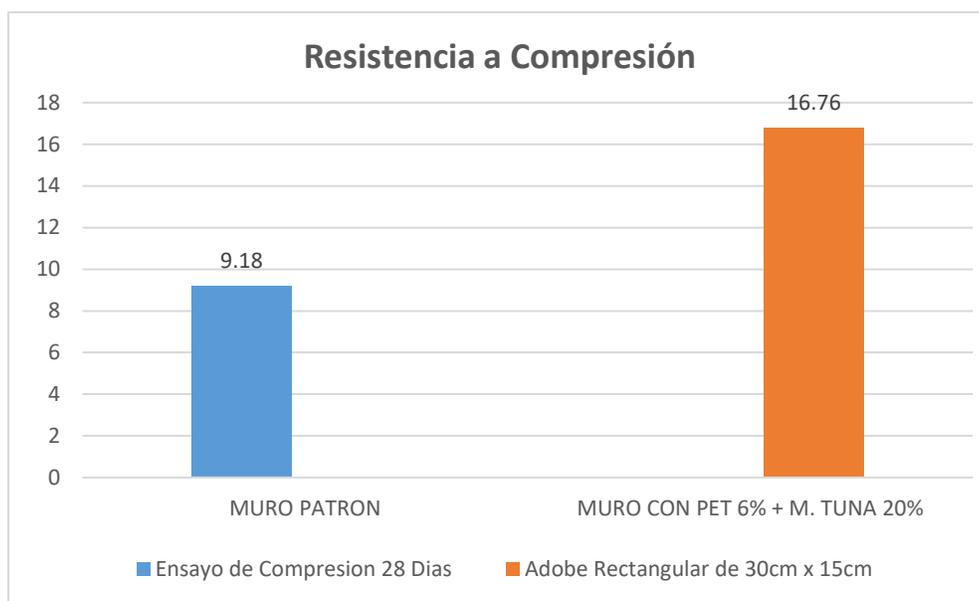


Gráfico 8. *Resistencia a compresión*

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se obtuvo como resultado del ensayo de resistencia a compresión de los muros en pilas elaborados con adobe rectangulares de 30x15 cm, que en el muro con adobe patrón su F´m es de 9.18 Kg/cm² y en el muro con adobes incorporados con 6% de fibras de plástico tipo PET + 20% de mucilago de tuna su F´m es de 16.76 Kg/cm², comparando con lo indicado la norma E080 que los muros deben tener una resistencia igual o mayor de 6.12 kg/cm², como vemos en el gráfico se superó la resistencia indicada en dicha norma.

➤ **Ensayos de muretes de adobe a compresión diagonal.**

Se elaboró muretes de adobe para realizar los ensayos de resistencia a compresión diagonal, se utilizó adobes rectangulares de 30x15x10 cm, los mismos que se elaboraron con incorporación de fibras de plástico tipo PET al 6% + Mucilago de Tuna al 20% y adobe patrón, donde se realizara los muretes con los 2 tipos de adonde, como indica la norma E080 que para realizar este ensayo se debe realizar 6 muestras de murete como mínimo, los mismos que deben tener una resistencia igual o mayor de 0.25 kg/cm², después del secado por 28 días.

Tabla 14. *Ensayo de resistencia a compresión de muretes*

Resistencia a Compresión Diagonal	
Adobe rectangular de 30 cm x 15 cm	F' t (kg/cm ²)
Adobe rectangular Patrón	0.73
Adobe rectangular + 6 % de fibra de plástico PET + 20% mucilago de tuna	1.25

Fuente: Elaboración propia

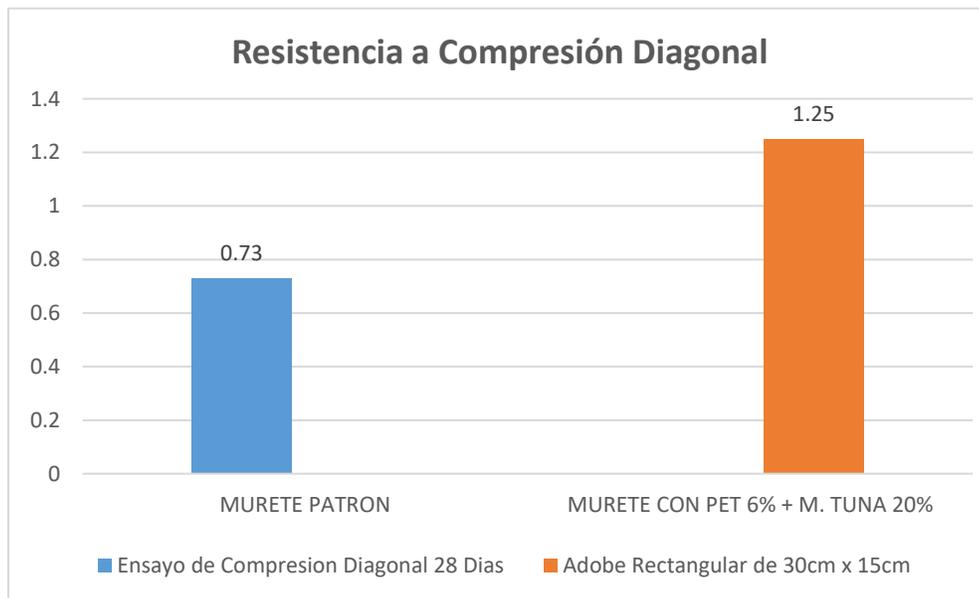


Gráfico 9. *Resistencia a compresión diagonal*

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó los ensayos de resistencia a compresión diagonal en los muretes realizado con adobe rectangular de 30x15 cm, obteniendo como resultado en el murete con adobe patrón que su F_t es de 0.73 Kg/cm² y en el murete con adobe incorporados con 6% de fibras de plástico tipo PET + 20% de mucilago de tuna su F_t es de 1.25 Kg/cm², por lo que se obtuvo una mayor resistencia en lo que indica la norma E080 que la resistencia debe ser igual o mayor de 0.25 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Discusión 01: Evaluar el plástico y el mucilago de tuna, de forma que cumplan con los estándares para el adobe, Túcume 2023.

Para realizar la evaluación correspondiente del adobe con PET y MT se tuvo que cortar el plástico en dimensiones que fueron cortadas de 2cm de largo x 2mm de ancho, así poder amoldar para ser incorporado con el barro que se realizarán los adobes ya que el material de plástico es flexible y muy fácil de manipular, a la vez el mucilago de tuna favorecerá a la elaboración de adobe por su viscosidad así el adobe alcanzará a los 28 días de secado un aumento en su resistencia física y mecánicas en comparación a un adobe tradicional, para los cuales se realizaron las pruebas correspondientes como granulometría, cont. De humedad, limite líquido limite plástico, exámenes que nos pide la norma E 0.80 para el adobe, ensayos físicos para el plástico, como también ensayos químicos para el MT a una cantidad de 15 litros como fueron la viscosidad, densidad % de humedad y pesos seco y así poder realizar el resto objetivos propuestos.

Quintana (2017) quien para realizar las pruebas mecánicas al adobe en su investigación también realizó los exámenes de contenido de humedad, límites de Atterberg, granulometría, Castromonte (2021), menciona también que realizo su diseño de adobe de acuerdo a la norma E 0.80. realizando satisfactoriamente los exámenes ya mencionados, de la misma manera los autores nacionales citados en su mayoría han utilizado esta normal, utilizando como norma para el desarrollo de sus pruebas en laboratorio lo que les permitió evaluar el desempeño del adobe con sus respectivas adiciones consiguiendo que la mayoría tenga en sus porcentajes un mejor comportamiento del adobe con adicionales, que el adobe tradicional.

Discusión 02: Con referencia al establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe tradicional e incorporado con fibra de plástico, Túcume, 2023.

Se observa los ensayos a compresión que los cubos de adobe ensayados con incorporación de fibras de plástico tipo PET con un secado de 28 días, aumentan su

resistencia como se observa en el cubo de adobe patrón y el cubo de adobe con incorporación de 6% de fibras de plástico tipo PET, en 13.38 Kg/cm² y 19.65 Kg/cm² respectivamente, teniendo un aumento del 46.8 %. En los ensayos a tracción: Se observa en el gráfico que los cilindros de adobe ensayados con incorporación de fibras de plástico tipo PET con un secado de 28 días, tiene un aumento de 2 Kg/cm² a 3.89 Kg/cm², del Cilindro de adobe patrón y el Cilindro de adobe con incorporación de plástico tipo PET 6%, respectivamente, teniendo un aumento del 94.5 % Para los exámenes de absorción Se observa en el gráfico que los adobes rectangulares ensayados con incorporación de fibras de plástico tipo PET con un secado de 28 días, que el adobe patrón tiene mayor porcentaje de absorción con 26.02 % y el adobe con 6% de fibras de plástico tipo PET tiene 17.91 % de absorción menos porcentaje que los diferentes adobes con fibras de plástico, teniendo una disminución de absorción del 31%.

Esto va en concordancia con el trabajo de investigación realizado por Ureña y Siza (2017), que tuvo como parte central de su estudio encontrar la resistencia a la flexión, compresión y también la absorción utilizando agregados naturales como el jugo de tallo, estiércol y sangre de ganado vacuno, donde también se comprobó el incremento de la compresión en 0.61% en un tiempo de 30 días, un aumento que está relacionado con el aumento que se consiguió para en la presente investigación donde se tiene el aumento del 46.8% con las fibras de plástico en un tiempo de 28 días, también nos mencionan que en la utilización de la sangre de vacuno, el estiércol el jugo de tallo aumentó la resistencia a la compresión en 13.72% kg/cm² en un periodo de 30 días, un aumento positivo que va acorde con la investigación presente en donde se encontró una resistencia del 19.65% en un tiempo de 28 días, por lo que concluyeron que estos materiales les ayudaron a mejorar la resistencia en flexión y compresión.

Para García (2017) quien en su trabajo de investigación usó la combinación de jugo de plátano, hoja de plátano y excremento de acémila, también realizó exámenes de flexión y compresión y absorción para el adobe, teniendo un incremento en la impermeabilidad del adobe por la buena absorción de agua que aumentó en un 15%, del absorción del agua, en comparación al estudio que se viene realizando en este

proyecto se logró una absorción del 26% en el adobe con la mezcla del PET y el mucilago de tuna, para el adobe con PET se logró una absorción de 17.91%, teniendo mejor porcentaje que el estudio de García, ya que se tiene mejor absorción del agua, también nos menciona García (2017), que la resistencia de la compresión en el adobe aumento a 5.88 MPa, a diferencia con la resistencia a la flexión que si se mantuvo en los mismos porcentajes, a diferencia de lo que se ha conseguido con la edición del PET y mucilago de tuna en investigación presente donde sí se ve un incremento de 19.65 kg/cm² mejorando y superando la NTP 080 de la misma forma para Barturen (2020) en su trabajo de investigación con relación a la resistencia del adobe con la incorporación de del PET con porcentajes de 0.7; 1.2; 1.7% nos dice que las propiedades mecánicas de sus muestras de adobe aumentaron en la compresión en los valores de adición de PET 1.2 % un valor de 19.9 kg/cm² para la tracción con el mismo porcentaje llegó a 1.78 kg/cm² y el 19.88% de absorción valores que están cercanos a los valores de la presente investigación, en el cual tenemos como valor principal el del 6% donde se ha conseguido valores más altos, para la estabilización de las muestras de nuestros adobes.

Discusión 03: Establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe incorporado con fibras de plástico y mucilago de tuna, Túcume, 2023.

Para la presente discusión se tiene como resultados de los ensayos de resistencia a compresión de los cubos de adobe incorporación de fibras de plástico tipo PET y Mucilago de Tuna, con un secado de 28 días, observando que tiene un aumento del cubo de adobe con 6% de fibras de plástico tipo PET y 20 % de Mucilago de Tuna en 19.65 Kg/cm² y 23.72 Kg/cm² respectivamente, teniendo un aumento del 20.7 %. También se observó los cilindros de adobe ensayados con un secado de 28 días, con el PET al 6 % + Mucilago de Tuna al 20%, con el resultado de 3.89 Kg/cm² a 4.51 Kg/cm², respectivamente, teniendo un aumento del 15.93 % en los ensayos de tracción. al realizar los ensayos de absorción de los adobes rectangulares con un secado de 28 días, que los adobes con incorporación de fibras de plástico tipo PET al 6% tiene mayor porcentaje de absorción con el 17.91 % y el adobe incorporado con

6% de fibras de plástico tipo PET + Mucilago de Tuna al 20% tiene 17.27 %, teniendo una disminución de absorción del 20.32 %.

Tavares y Magallanes (2019) en su investigación del PET reciclado como y la arcilla mejorada en los adobes menciona que utilizó el PET triturado en longitud de 14 μm y 32 mm, cuando se añadió el 0.25 y el .5 % de este material llegó a tener un aumento sobre el 48% que ya había obtenido con la arcilla mejorada, demostrando que el PET es un materia que sí influye en las propiedades mecánicas del adobe mejorando así con otro componente de adición, como en el caso de esta investigación donde se tiene al MT como con el cual nuestras muestras alcanzaron una compresión de 19.65 Kg/cm² y 23.72 Kg/cm² estando sobre los valores que pide la NP E 0.80, Guio (2019) menciona que también que en su investigación con la adición del 6% de PET tuvo un incremento hasta de 0.95 MPa al usar la adición de 1% de cemento y cuando se le añadió el PET este aumento su resistencia en un 0.25% en un promedio de 2.09 MPa más, teniendo un incremento relativo como se ha dado en presente investigación, para Choquimaqui (2023) en su proyecto de investigación la adición del PET molido en 28 días también aumento hasta 17.87 kg/cm² teniendo como más alto valor en la tracción del 2.87 kg/cm², valor que está un poco debajo de la mejora que se logró obtener en el presente estudio 3.89 Kg/cm² con la adición del PET.

En cambio, para Quintana (2017) quien evaluó en su investigación el MT (Mucilago de Tuna) con porcentajes de 0, 25, 75, 100% para reemplazar el agua, solo pudo evaluar la absorción en los porcentajes de 50 y 100% ya que en los otros valores los adobes se desintegraron, un resultado que tiene parecido con el presente estudio ya que en el porcentaje de 20 % es donde obtuvimos los mejores resultados para la absorción siendo mejor en menor porcentaje. Por lo ya expuesto se confirma la hipótesis planteada que al agregarse MT y PET al adobe esta mejora sus propiedades mecánicas, dándole mejor resistencia tanto a la tracción, compresión y absorción.

VI. CONCLUSIONES

Elaboración de adobe incorporando Fibra De Plástico Y Mucilago De Tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume – 2023.

Objetivo General, se determinó, que al incorporar fibras de plástico y mucilago de tuna mejoran las propiedades del adobe tradicional, después de que se realizó los ensayos de sus propiedades físicas y mecánicas, 1) el adobe con incorporación de plástico tipo PET al 6% aumenta su resistencia a compresión en un 46.8%, en relación a la muestra patrón y el ensayo de compresión del adobe incorporado con fibras de plástico tipo PET al 6% + Mucilago de Tuna al 20 % aumenta su resistencia a compresión en un 77.2% con respecto a la muestra patrón, 2) con razón al ensayo de resistencia a Tracción el adobe con 6% de PET aumenta su resistencia en 94.5 % en respecto al adobe patrón y el ensayo del adobe con 6% de PET + Mucilago de tuna al 20% aumento su resistencia al 125.5% con respecto al adobe patrón, 3) En el ensayo de absorción el adobe con 6% de PET disminuyo el 31% con respecto al adobe patrón y el adobe con 6% de PET y 20% de Mucilago de Tuna disminuyo su absorción en 45% con respecto al adobe patrón, 4) Se realizó ensayo de resistencia a compresión en muretes de pilas con adobe patrón y adobe con 6% de PET y 20% de Mucilago de Tuna, en donde aumento su resistencia del 82.57% en al respecto del adobe patrón, 5) En los ensayos de resistencia a compresión diagonal de muretes con adobe patrón y adobe con 6% de PET y 20% de Mucilago de Tuna, se obtuvo un aumento su resistencia del 71.23% en al respecto del adobe patrón.

Objetivo específico 1, Se evaluó las fibras de plástico tipo PET, las cuales fueron recolectadas de botellas recicladas, siendo cortadas en fibras de 2cm de largo x 2mm de ancho, incorporándose con al barro uniformemente ya que la fibra en esa dimensión es más manipulable al realizar la mezcla, con respecto al mucilago de tuna en el ensayo químico que se realizó dio como resultado una viscosidad de 18.57 cp, favoreciendo al adobe el cual tendrá una mejor consistencia, a la vez con el estudio de suelo que se realizó a la tierra con la que se elaboraron los adobes nos dio como

resultado una clasificación SUCS en CL – que es un suelo con Arcilla de baja plasticidad, siendo un suelo indicado para la elaboración de adobes.

Objetivo específico 2, Se determinó la incorporación de fibras de plástico tipo PET, en los ensayos de compresión, tracción y absorción, dando un mejor resultado con la incorporación del 6% de PET, así se pudo establecer una influencia con respecto a los porcentajes que se incorporó, ya que aumentó su resistencia a compresión y tracción, a su vez disminuyendo la absorción de agua.

Tabla 15. *Resistencia a Compresión*

Norma E.080	10.19 kg/cm²
Patrón	13.38 kg/cm ²
Adobe 6% PET	19.65 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. *Resistencia a Tracción*

Norma E.080	0.81 kg/cm²
Patrón	2 kg/cm ²
Adobe 6% PET	3.89 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Resistencia a Absorción*

Norma E.070	22 %
Patrón	26.02 %
Adobe 6% PET	17.91 %

Fuente: Elaboración propia

Objetivo específico 3, Se determinó la incorporación de fibras de plástico tipo PET y Mucílago de Tuna, en los ensayos de compresión, tracción y absorción, dando un mejor resultado con la incorporación del 6% de PET + 20% de Mucílago de Tuna, así se pudo establecer una influencia con respecto a los porcentajes que se incorporó, ya

que aumentó su resistencia a compresión y tracción, a la vez disminuyendo la absorción de agua.

Tabla 18. *Resistencia a Compresión*

Norma E.080	10.19 kg/cm²
Patrón	13.38 kg/cm ²
Adobe 6% PET + 20% MT	23.72 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. *Resistencia a Tracción*

Norma E.080	0.81 kg/cm²
Patrón	2 kg/cm ²
Adobe 6% PET + 20% MT	4.51 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. *Resistencia a Absorción*

Norma E.070	22 %
Patrón	26.02 %
Adobe 6% PET + 20% MT	14.27 %

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. *Resistencia a compresión en muro de pila*

Norma E.080	6.12 kg/cm²
Patrón	9.18 kg/cm ²
Adobe 6% PET + 20% MT	16.76 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Resistencia a compresión diagonal en murete

Norma E.080	0.25 kg/cm²
Patrón	0.73 kg/cm ²
Adobe 6% PET + 20% MT	1.25 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

VII. RECOMENDACIONES

Objetivo específico 1, para el proyecto de investigación se utilizó fibras de plástico tipo PET el cual se sabe que 100% reciclable y es resistente, a la vez se utilizó el mucílago de tuna el cual es una planta natural, el cual al estar remojado 21 días nos dio un líquido viscoso, sabiendo que estas 2 sustancias añadidas aumentaron la resistencia de adobe, recomendando utilizar fibras recicladas y sustancias naturales con viscosidad.

Objetivo específico 2, en el presente proyecto de investigación se utilizó fibras de plástico tipo PET en porcentajes de 0.5%, 2%, 4%, 6%, alcanzando un incremento en la resistencia de compresión y tracción, a la vez disminuyendo en absorción de agua, pero a la vez logramos obtener un porcentaje óptimo de los que utilizamos siendo el 6%, por lo cual recomendamos utilizar dicho porcentaje óptimo con el sabes que aumenta su resistencia en comparación de un adobe tradicional.

Objetivo específico 3, Al obtener el mejor porcentaje de fibras de plástico tipo PET, le optamos aumentar el Mucílago de tuna en porcentajes de 8%, 12%, 15% y 20%, logrando un aumento en sus propiedades al utilizar 6% de PET + 20% de MT, teniendo mejor resistencia a compresión y tracción a la vez disminuyó el porcentaje de absorción, sobrepasando lo determinado en la norma E.080 y E.070, recomendando que por su viscosidad el mucilago de tuna es un buen complemento para la elaboración de adobe, pero a la vez se debe realizar una buena mezcla con los 2 insumos a agregarse para que puedan adherirse mejor y evitar los vacíos internos en el adobe.

REFERENCIAS

- Alfaro, C. (2019). *Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, Tunanmarca - Jauja [Tesis de pregrado]*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Arteaga, J., & Loja, L. (2018). *Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica [Tesis de pregrado]*. Universidad de Cuenca.
- Barturen, G. (2020). *Incorporación de fibras de plástico PET reciclado para mejorar el adobe tradicional en el Pueblo Joven El Nazareno-Chiclayo-2020 [Tesis de pregrado]*. Universidad César Vallejo.
- Blondet, M., Villa, G., & Brzev, S. (2003). *Construcciones de adobe resistentes a los terremotos: tutor*. Earthquake Engineering Research Institute.
- CASTROMONTE ALVARO, Fredd Johan. Incorporación del Mucílago de Nopal y su efecto en las características físicas-mecánicas del adobe prensado en Chacas-Ancash-2020. 2021. obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/70386>
- Cervantes, A., & Angel, E. (2017). Adobe orgánico elaborado con arcilla y mucilago de nopal, para construcción de centro Eco-turístico en el Municipio de Acolman. Obtenido de: <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/21240>
- CHOQUIMAQUI CARDENAS, Angel Anghelo. Influencia del plástico triturado en los esfuerzos de rotura en la elaboración de adobe, centro poblado Pumaranra, Huancavelica-2023. 2023. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/127552>
- Chuya, E., & Ayala, M. (2018). *Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio [Trabajo de pregrado]*. Universidad de Cuenca.
- Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2011). Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC del 6 de abril de 2011. [Por la que se establecen las cargas mínimas permanentes y accidentales a considerar en el cálculo y diseño de estructuras]. Quito.
- Gama, J., Cruz, T., Pi, T., Alcalá, R., Cabadas, H., Jasso, C., Díaz, J., Sánchez, S., López, F., & Vilanova, R. (2012). Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*,

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222012000200003

- García, I. (2017). *Estudio de permeabilidad en el adobe implementando agregados naturales [Tesis de pregrado]*. Universidad Tecnológica de la Mixteca.
- Gestión. (2021). *La construcción de adobe más antigua de América emerge en Perú con 5,500 años*. <https://gestion.pe/peru/la-construccion-de-adobe-mas-antigua-de-america-emerge-en-peru-con-5500-anos-noticia/>
- Gobierno de México. (2018). *La caña de azúcar y su importancia para la industria azucarera*. <https://www.gob.mx/agricultura/nayarit/articulos/la-cana-de-azucar-y-su-importancia-para-la-industria-azucarera?idiom=es>
- GUIO PEREZ, Marco Hely, et al. Comportamiento mecánico de bloques comprimidos de suelo cemento al 6% con fibras sintéticas de PET. 2019. obtenido de: <http://hdl.handle.net/10654/32749>
- ILAITA TICONA, Danitza Aracelly. Análisis de las propiedades físicas, mecánicas y térmicas incorporando polietileno tereftalato en el diseño de adobe, Juliaca-2022. 2023. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/111947>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Norma E.080 del 7 de abril de 2017. [De consideraciones generales para la construcción de edificaciones de tierra reforzada]. Lima.
- Miranda, H. (2022). *Incorporación de fibras de botellas de plástico reciclado para mejorar las propiedades del adobe tradicional en el anexo Mayobamba - Ayacucho, 2021 [Tesis de pregrado]*. Universidad César Vallejo.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana.
- Montalvo, H. (2023). *Diseño de adobe estabilizado con mucílago, para uso de muros en viviendas de las comunidades del distrito de Huari - 2022 [Tesis de pregrado]*. Universidad César Vallejo. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/116557>
- Murillo, F. (2008). Hacia un modelo de eficacia escolar. Estudio multinivel sobre los factores de eficacia de las escuelas españolas. *Revista Iberoamericana sobre*

- Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(1), 4-28.
<https://revistas.uam.es/reice/article/view/5451>
- Nieto, L., & Tello, E. (2019). *Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú [Tesis de pregrado]*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Oceana. (s.f.). *Contaminación por plásticos*.
<https://peru.oceana.org/campanas/contaminacion-por-plasticos/>
- QUINTANA CHOQUELUQUE, Diana Lisbeth; VERA SALIZAR, Mithdwar Octavio. Evaluación de la erosión y la resistencia a compresión de adobes con sustitución parcial y total del agua en peso por Mucílago de tuna en porcentajes del 0%, 25%, 50%, 75% y 100%. 2017. obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12557/1212>
- Raya, A., Crespo, C., Antelo, E., & Sánchez, S. (2016). *Casa en Perbes: Vier arquitectos*. Casas en Galicia.
- RPP. (2019). *Chiclayo. La ciudad donde el tratamiento de la basura fracasó por la corrupción*. <https://rpp.pe/peru/lambayeque/chiclayo-la-ciudad-donde-el-tratamiento-de-la-basura-fracaso-por-la-corrupcion-noticia-1182592>
- Rufino, J. (2013). Determinación de los problemas técnico–constructivos actuales que afectan la calidad y durabilidad de las viviendas de tierra en la provincia de Uige, Angola. *Arquitectura y Urbanismo*, 34(2), 27-36.
<http://scielo.sld.cu/pdf/au/v34n2/au030213.pdf>
- Ureña, M., & Siza, A. (2017). *Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala [Tesis de pregrado]*. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26586>
- TAVARES, G. R. L.; MAGALHÃES, M. S. Effect of recycled PET fibers inclusion on the shrinkage of adobe brick. *Academic Journal of Civil Engineering*, 2019, vol. 37, no 2, p. 545-550. Obtenido de: <https://doi.org/10.26168/icbbm2019.79>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables.

Título: *Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucilago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume - 2023.*

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Fibras de plástico reciclado tipo PET	El plástico PET cuenta con propiedades reciclables y reutilizables, y se encuentra generalmente entre los miles de toneladas que terminan en los vertederos y mares, las cuales perjudican la salud pública.	A la tierra se le incorpora un porcentaje de fibras plásticas PET recicladas. Se utilizaron 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 % correspondientes al peso del adobe para aumentar la resistencia a la tracción y la compresión, y para reducir la tasa de absorción del adobe.	Dosificación.	0.5 % de fibras de plástico reciclado tipo PET. 2 % de fibras de plástico reciclado tipo PET. 4 % de fibras de plástico reciclado tipo PET. 6 % de fibras de plástico reciclado tipo PET.	Razón.
Adobe tradicional	Una unidad hecha de tierra cruda combinada con arena gruesa o paja para hacerla más resistente y duradera. El adobe es un material que no utiliza cemento y no se sinteriza. Su composición principal es de solo tierra y agua, y se pueden utilizar	Los adobes tradicionales tienen propiedades físicas y mecánicas muy bajas a causa de su material. Por este motivo, en esta investigación se realizan pruebas de resistencia a la compresión y al desgaste para mejorar las propiedades. Se realizan ensayos de tracción y absorberencia	Propiedades físicas y mecánicas del adobe.	Resistencia a la compresión, tracción.	Ficha de recolección de datos en la balanza de medición digital.

	<p>estabilizadores si se encuentran accesibles. La arcilla es un material que no necesita cocerse, simplemente secarse al aire. Este material de construcción es de bajo costo, reciclable, sostenible y renovable, pues tiene costos mínimos de energía y baja conductividad térmica, y es fácil de fabricar con métodos de construcción tradicionales.</p>	<p>final después de incorporar las fibras de plástico tipo PET en proporciones de 0.5 %, 2 %, 4 % y 6 % y mucilago de tuna en en proporciones de 8 %, 12 %, 15 % y 20 % Para este propósito, se ejecutan seis unidades para cada una de las tres pruebas, por lo que se necesita probar un total de 162 unidades.</p>		Absorción de agua.	
Mucilago de tuna	<p>El mucilago de tuna está compuesto por heteropolisacáridos, que son polímeros de diferentes tipos de monosacáridos con un peso de moléculas alto, teniendo propiedades coloidales, que solo se disuelven con agua, así mismo el mucilago de tuna es impenetrable en disolventes orgánicos, éter y alcoholes, y al descomponerse se vuelve en hexosas, pentosas y ácidos orgánicos complejos. (Medina – Torres et al., 2000, p. 419)</p>	<p>A la tierra se le incorpora un porcentaje de mucilago de tuna. Se utilizan proporciones de 8 %, 12 %, 15 % y 20 % correspondientes al peso del adobe para aumentar la resistencia a la tracción y la compresión.</p>	Dosificación.	<p>8 % Mucilago de tuna.</p> <p>12 % Mucilago de tuna</p> <p>15 % Mucilago de tuna</p> <p>20 % Mucilago de tuna</p>	Razón.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Tabla de matriz de consistencia.

Título: *Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucilago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume - 2023.*

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Independiente		
¿Cuáles son las características físicas y mecánicas del adobe al incorporar la fibra de plástico y mucilago de tuna en Túcume, 2023?	Analizar las características físicas y mecánicas del adobe al incorporar fibra de plástico y mucilago de tuna (MT) en Túcume, 2023	sí se incorpora fibra de plástico y mucilago de tuna al adobe se entonces se consigue un incremento significativo de sus características físicas y mecánicas en Túcume, 2023	Fibras de plástico reciclado y mucilago de tuna.	Adición de fibras de plástico tipo PET y mucilago de tuna.	Norma E.080 de 2017.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dependiente		
¿Cómo influye la incorporación de fibra de plástico y mucilago de tuna en las características físicas del adobe en Túcume, 2023?	Evaluar el plástico y el mucilago de tuna, de forma que cumplan con los estándares para el adobe, Túcume, 2023	Si se incorpora fibra de plástico y el mucilago de tuna entonces impacta positivamente en las características físicas del adobe, Túcume, 2023.			
¿Cuál es la influencia en las propiedades mecánicas del adobe al incorporar fibra de plástico y mucilago de tuna en Túcume, 2023?	Establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe tradicional e incorporado con fibra de plástico, Túcume, 2023.	La incorporación de fibra de plástico en el adobe tradicional mejora su resistencia física y mecánica, Túcume, 2023.	Propiedades del adobe.	Propiedades físicas y mecánicas del adobe.	Resistencia a la compresión, tracción y absorción de agua.
¿Cómo se determina un plástico específico para el adobe en Túcume, 2023?	Establecer la resistencia físicas y mecánicas del adobe incorporado con fibras de plástico y mucilago de tuna, Túcume, 2023.	La incorporación de fibras de plástico y mucilago de tuna en el adobe mejora aún más su resistencia física y mecánica, Túcume, 2023.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Panel fotográfico

Recolección de material reciclable y natural para realizar los adobes.



Reciclado de botellas



Recolección de tierra para los adobes



Tunas, para la preparación del mucilago



Preparación del barro para los adobes

Preparación del mucilago de tuna y cortado del plástico.



Cortado de la tuna para el mucilago



Tuna cortada para la extracción del mucilago



Colado para la obtención del mucilago



Medida de los hilos de las botellas de plástico recicladas para el adobe



Cortado de botellas para el uso en el adobe

Elaboración y secado de los adobes



Preparación de la tierra para el adobe



Mezclado del plástico con la tierra para el adobe



Agregado de pajilla para la mezcla



Cubos de adobe para ensayos



Cubos de adobe para ensayos



Adición del mucilago de tuna



Fabricación de testigos



Muestras para los ensayos de laboratorio



Testigos para ensayos de laboratorio



Molde para hacer adobe o galleta



Adobes para muestras de laboratorio.



Adobes para muestras de laboratorio.

Granulometría del suelo



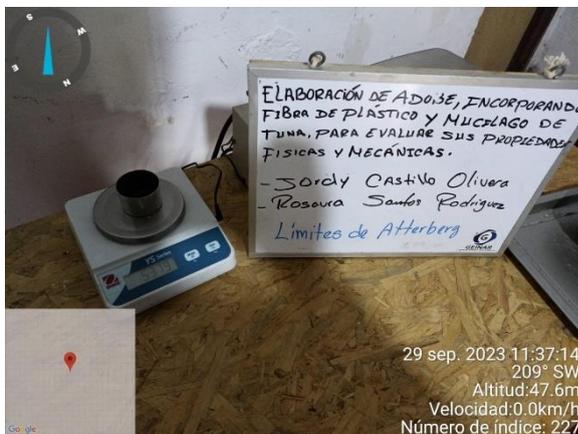
Tierra para adobes, ensayo de laboratorio

Tamizado del material



Ensayo de Limites de Atterberg, Horno de secado

Ensayo de Limites de Atterberg



Obtención del peso específico.

Bastones para ensayo de limite plástico

Ensayo de resistencia a la Compresión:



Adobe sometido a fuerzas de compresión



Laboratorio, ensayo de resistencia compresión para la obtención de resultados del adobe

Ensayo de resistencia a la tracción.



Laboratorio, ensayo de resistencia a la tracción de las muestras de adobe



Laboratorio, ensayo de resistencia a la tracción de las muestras de adobe

Ensayo de resistencia a la absorción.



Pesado del adobe antes en seco



Agregado de agua para ensayos de resistencia de absorción



Laboratorio, ensayo de resistencia a la absorción.

Elaboración de pilas de adobe



Pilado de adobes para ensayos



Pilado de adobes



Pilado de adobes

Elaboración de muretes de adobe



Elaboración de muretes de adobe para los ensayos correspondientes



Muretes de adobe para los ensayos correspondientes

Anexo 4. Certificados de laboratorio.

 PERUTEST S.A.C. EQUIPOS E INSTRUMENTOS	PERUTEST S.A.C. VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC N° 20602182721	
INFORME DE VERIFICACIÓN PT-IV-040 - 2022		
<i>Área de Metrología</i> <i>Laboratorio de Longitud</i>		
Página 1 de 3		
1. Expediente	2061-2022	Este informe de verificación 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	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS	
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE -	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)	
Marca	TAMIEQUIPOS LTDA	
Modelo	TCP - 005	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.
Procedencia	COLOMBIA	
Número de Serie	766	
Código de Identificación	NO INDICA	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Tipo de contador	NO TIENE	
5. Fecha de Verificación	2022-07-04	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Fecha de Emisión	2022-07-05	
Jefe del Laboratorio de Metrología	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	Sello
		 
913 028 621 - 913 028 622	Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima	
913 028 623 - 913 028 624	ventas@perutest.com.pe	
www.perutest.com.pe	PERUTEST SAC	



PERUTEST S.A.C.

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

INFORME DE VERIFICACIÓN PT-IV-040 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

Las instalaciones del cliente.

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22.3 °C	22.3 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	RETICULA DE MEDICION	LLA-022-2022
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	1AD-0845-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.

(*) Serie grabado en el instrumento



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

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

INFORME DE VERIFICACIÓN PT-IV-040 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Profundidad (mm)	Ancho (mm)
50.47	150.16	125.14

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO

Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.00	2.00	13.53

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
53.03	2.07	48.09

Fin del Documento



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 029 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	2061-2022
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRENSA CBR
Capacidad	5000 Kg F
Marca	A Y A INSTRUMENT
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Identificación	NINGUNA
Procedencia	CHINA
5. Indicador	ANALÓGICO
Marca	A Y A INSTRUMENT
Número de Serie	NO INDICA
División de Escala / Resolución	0.00001 pulg.
6. Fecha de Calibración	2022-07-04

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

2022-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 029 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones de LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

8. Lugar de calibración

CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23.0 °C	23.0 °C
Humedad Relativa	57 % HR	57 % HR

10. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga OAP Tipo: ZSF-A con Serie: S5P4331 Capacidad: 10,000 kg-f	INF-LE N° 042-22 (A)

11. 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.



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 029 - 2022

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

%	Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			Error de Exactitud q (%)	Incertidumbre U (k=2) (%)
	Divisiones	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)		
10	80.00	458.27	454.60	454.60	454.60	0.81	0.2
20	160.00	902.27	901.00	901.00	901.00	0.14	0.2
30	240.00	1345.38	1348.60	1348.60	1348.60	-0.24	0.2
40	320.00	1787.62	1800.00	1800.00	1800.00	-0.69	0.2
50	400.00	2228.98	2240.00	2240.00	2240.00	-0.49	0.2
60	480.00	2669.45	2630.40	2630.40	2630.40	1.48	0.2
70	560.00	3109.05	3120.00	3120.00	3120.00	-0.35	0.2
80	640.00	3547.77	3553.40	3553.40	3553.40	-0.16	0.2
90	720.00	3985.62	3989.00	3989.00	3989.00	-0.08	0.2
100	800.00	4422.58	4420.00	4420.00	4420.00	0.06	0.2

Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente ecuación de ajuste:

Y = Fuerza (kgf)
X = Valor indicador

$$Y = -0.00006866x^2 + 5.56640152x + 13.400000000742$$

13. 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.

Fin del Documento



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 030 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	2061-2022	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	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS	
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE	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.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	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.
Capacidad	2000 kN	
Marca	YF	
Modelo	STYE -2000	
Número de Serie	110303	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0.1 kN	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Fecha de Calibración	2022-07-04	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALJAGA TORRES

Sello



913 028 621 - 913 028 622
913 028 623 - 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



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 - 030 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Instalaciones del Cliente
CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.5 °C	28.5 °C
Humedad Relativa	61 % HR	61 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 042-22 (B)

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.



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 030 - 2022

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_i (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	101.7	101.7	101.7	101.7
20	200	201.1	201.1	201.1	201.1
30	300	300.4	300.4	300.4	300.4
40	400	400.5	400.5	400.5	400.5
50	500	499.7	499.7	499.7	499.7
60	600	599.1	599.1	599.1	599.1
70	700	699.5	699.5	699.5	699.5
80	800	800.0	800.0	800.0	800.0
90	900	900.2	900.2	900.2	900.2
100	1000	1001.4	1001.4	1001.4	1001.4
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	-1.69	0.00	0.00	0.10	0.58
200	-0.53	0.00	0.00	0.05	0.58
300	-0.13	0.00	0.00	0.03	0.57
400	-0.12	0.00	0.00	0.03	0.57
500	0.05	0.00	0.00	0.02	0.57
600	0.16	0.00	0.00	0.02	0.57
700	0.07	0.00	0.00	0.01	0.57
800	0.00	0.00	0.00	0.01	0.57
900	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.57
1000	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.57

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.

☎ 913 028 621 - 913 028 622
 ☎ 913 028 623 - 913 028 624
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perutest.com.pe
 🏢 PERUTEST SAC



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 - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente 2061-2022

2. Solicitante MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS

3. Dirección CALLE BRITALDO GONZALES N°183 -
PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE -
LAMBAYEQUE

4. Equipo CORTE DIRECTO

Capacidad 100 kg.f

Marca No indica

Modelo No indica

Número de Serie No indica

Identificación ANILLO002

Procedencia No indica

5. Indicador ANALÓGICO

Marca No indica

Número de Serie No indica

División de Escala /
Resolución 0.01 mm

6. Fecha de Calibración 2022-07-04

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

2022-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello




MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

%	Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia				Error de Exactitud q (%)	Incertidumbre U (k=2) (%)
	Divisiones	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)			
10	4.00	14.83	14.80	14.52	14.71	1.29	0.2	
20	8.00	28.25	29.04	26.42	27.96	2.87	0.2	
30	12.00	40.92	42.54	40.63	41.76	-1.13	0.2	
40	16.00	52.85	55.22	52.93	54.54	-1.96	0.2	
50	20.00	64.02	66.72	63.40	65.75	-1.23	0.2	
60	24.00	74.45	76.27	72.47	75.44	0.39	0.2	
70	28.00	84.13	86.01	81.48	84.32	0.97	0.2	
80	32.00	93.06	95.35	90.24	93.87	0.69	0.2	
90	36.00	101.24	102.96	98.90	101.23	0.74	0.2	
100	40.00	108.68	112.82	107.36	111.72	-1.03	0.2	

Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente ecuación de ajuste:

Y = Fuerza (kgf)
X = Valor indicado

$$Y = -0.02338719x^2 + 3.63605540x + 0.656541666668318$$

13. 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.

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 - LF - 034 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	2061-2022
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
4. Equipo	CORTE DIRECTO
Capacidad	100 kg.f
Marca	No indica
Modelo	No indica
Número de Serie	No indica
Identificación	ANILLO001
Procedencia	No indica
5. Indicador	ANALÓGICO
Marca	No indica
Número de Serie	No indica
División de Escala / Resolución	0.01 mm
6. Fecha de Calibración	2022-07-04

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

2022-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello




MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 034 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones de LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

8. Lugar de calibración

CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23.0 °C	23.0 °C
Humedad Relativa	57 % HR	57 % HR

10. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
KOSSODO METROLOGÍA S.A.C.	Celda de 500 kg.f	KS22A-0087

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALBRADO**.
- 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.



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 034 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

%	Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			Error de Exactitud a (%)	Incertidumbre U (k=2) (%)
	Divisiones	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)		
10	4.00	13.60	10.32	14.57	12.64	4.39	0.2
20	8.00	22.06	19.39	24.01	22.12	-1.43	0.2
30	12.00	30.45	28.72	32.34	30.45	-1.66	0.2
40	16.00	38.76	36.78	40.30	38.96	-0.84	0.2
50	20.00	46.99	44.66	48.53	47.23	-0.53	0.2
60	24.00	55.13	52.26	55.39	53.11	2.03	0.2
70	28.00	63.20	60.56	64.88	62.39	0.04	0.2
80	32.00	71.19	68.78	72.82	70.78	-0.15	0.2
90	36.00	79.10	76.72	80.69	78.42	-0.03	0.2
100	40.00	86.93	84.85	88.68	86.12	-0.17	0.2

Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente ecuación de ajuste:

Y = Fuerza (kgf)
X = Valor indicador

$$Y = -0.00248106x^2 + 2.14631061x + 5.05150000000117$$

13. 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.

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

INFORME DE VERIFICACIÓN PT-IV-040 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	2061-2022	Este informe de verificación 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	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE -	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. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	TAMIEQUIPOS LTDA	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Modelo	TCP - 005	
Procedencia	COLOMBIA	
Número de Serie	766	
Código de Identificación	NO INDICA	
Tipo de contador	NO TIENE	
5. Fecha de Verificación	2022-07-04	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-07-05

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📌 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

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

INFORME DE VERIFICACIÓN PT-IV-040 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

Las instalaciones del cliente.

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22.3 °C	22.3 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	RETICULA DE MEDICION	LLA-022-2022
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	1AD-0845-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.
(* Serie grabado en el instrumento)



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

INFORME DE VERIFICACIÓN PT-IV-040 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Profundidad (mm)	Ancho (mm)
50.47	150.16	125.14

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO		
Espeor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.00	2.00	13.53

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espeor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
53.03	2.07	48.09

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-LP-038 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Prestón

Página 1 de 4

1. Expediente	2061-2022	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	MURGA VÁSQUEZ VICENTE LEONIDAS	
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE	
4. Instrumento de Medición	PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)	Los resultados son válidos 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.
Alcance de indicación	0 % a 20 %	
División de Escala / Resolución	0.2 % HUMEDAD	
Capacidad	15 g	
Marca	TECNICAS CP	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.
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	2542	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Tipo	ANALOGICO	
5. Fecha de Calibración	2022-07-04	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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-LP-038 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación de valores de humedad directo con el método de "Determinación de Humedad" utilizando equipos de laboratorio (Secado en horno y pesado en balanza), de acuerdo a la norma ASTM D 2216

7. Lugar de calibración

Laboratorio de suelos del cliente.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53 % HR	53 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
ELICROM	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	CCP-1315-001-21

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la series de los resultados obtenidos

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error de Indicación		Error de Histeresis (psi)
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
5	5.0	5.0	0.00	0.00	0.00
10	10.2	10.1	0.20	0.10	-0.10
15	15.1	15.1	0.10	0.10	0.00
20	20.1	20.1	0.10	0.10	0.00
25	25.2	25.2	0.20	0.20	0.00
30	30.1	30.1	0.10	0.10	0.00

Lectura del manómetro a calibrar (%)	% Humedad Natural
5.0	5.00
10.2	10.00
15.2	15.00

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregida.

$$W\% = 0.6552(\text{psi}) + 0.0081$$





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

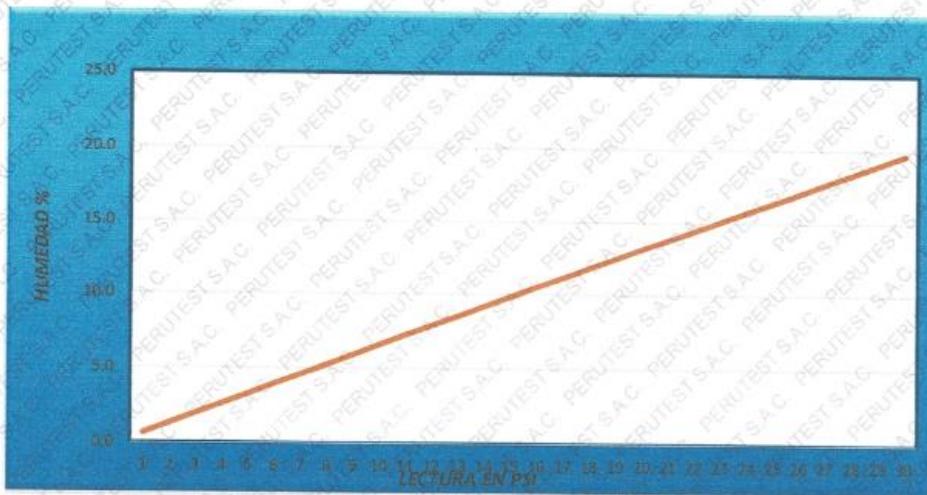
VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LP-038 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 4 de 4

GRÁFICA DE HUMEDAD % vs LECTURA DE MANÓMETRO (PSI)



FIN DEL DOCUMENTO



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - LP - 039 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 4

1. Expediente	2061-2022
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
4. Instrumento de Medición	PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)
Alcance de indicación	0 PSI a 30 PSI
División de Escala / Resolución	0.5 PSI
Capacidad	6 g
Marca	SOLOTEST
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	10508
Procedencia	BRASIL
Identificación	NO INDICA
Tipo	ANALOGICO
5. Fecha de Calibración	2022-07-04

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

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-07-05

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - LP - 039 - 2022

Area de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la serie de los resultados obtenidos

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error de Indicación		Error de Histeresis (psi)
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
5	5.0	5.0	0.00	0.00	0.00
10	10.2	10.1	0.20	0.10	-0.10
15	15.1	15.1	0.10	0.10	0.00
20	20.1	20.1	0.10	0.10	0.00
25	25.2	25.2	0.20	0.20	0.00
30	30.1	30.1	0.10	0.10	0.00

Lectura del manometro a calibrar (PSI)	% Humedad Natural
7.8	5.00
15.0	10.00
23.0	15.00

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregida.

$$W\% = 0.6552(\text{psi}) + 0.0081$$

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
1.0	0.7
2.0	1.3
3.0	2.0
4.0	2.6
5.0	3.3
6.0	3.9
7.0	4.6
8.0	5.2
9.0	5.9
10.0	6.6

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
11.0	7.2
12.0	7.9
13.0	8.5
14.0	9.2
15.0	9.8
16.0	10.5
17.0	11.1
18.0	11.8
19.0	12.5
20.0	13.1

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
21.0	13.8
22.0	14.4
23.0	15.1
24.0	15.7
25.0	16.4
26.0	17.0
27.0	17.7
28.0	18.4
29.0	19.0
30.0	19.7



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 - LP - 039 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 4 de 4

GRÁFICA DE HUMEDAD % vs LECTURA DE MANÓMETRO (PSI)



FIN DEL DOCUMENTO



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 004 - 2022

a
Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	012-2022
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	JM
Modelo	CENTAURO
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	1.0 g
Procedencia	CHINA
Identificación	Nº INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-11-17

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

2022-11-23

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 004 - 2022

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 BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28	28
Humedad Relativa	56%	56%

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
Patrones de referencia	JGO DE PESAS DE 1 g a 1 Kg (Clase de Exactitud: F1)	METROIL - M0547 - 2020

10. Observaciones

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 004 - 2022

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

Temperatura	Inicial	Final
	22.2 °C	22.2 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 3,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	45	3000.00	3	47	
2	1000.00	4	46	3000.00	5	45	
3	1000.00	6	44	3000.00	4	46	
4	1000.00	7	43	3000.00	6	44	
5	1000.00	6	44	3000.00	7	43	
6	1000.00	7	43	3000.00	3	47	
7	1000.00	7	43	3000.00	4	46	
8	1000.00	5	45	3000.00	6	44	
9	1000.00	6	44	3000.00	2	48	
10	1000.00	7	43	3000.00	6	44	
Diferencia Máxima			3	Diferencia Máxima			5
Error Máximo Permisible			3,000	Error Máximo Permisible			3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.3 °C	28.3 °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	0.10	0.10	5	45	100.00	100.00	7	43	-2
2		0.10	7	43		100.00	4	46	3
3		0.10	6	44		100.00	4	46	2
4		0.10	7	43		100.00	5	45	2
5		0.10	7	43		100.00	7	43	0
Error máximo permisible									1,000

* Valor entre 0 y 10g



PERUTEST S.A.C
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 004 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.3 °C	28.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
1.00	1.00	6	44						
5.00	5.00	5	45	1	5.00	3	47	3	1,000
100.00	100.00	6	44	0	100.00	5	45	1	1,000
200.00	200.00	7	43	-1	200.00	4	46	2	1,000
500.00	500.00	6	44	0	500.00	5	45	1	2,000
800.00	800.00	5	45	1	800.00	6	44	0	2,000
1000.00	1000.00	6	44	0	1000.00	7	43	-1	2,000
1200.00	1200.00	6	44	0	1200.00	3	47	3	2,000
1500.00	1500.00	4	46	2	1500.00	5	45	1	2,000
1800.00	1800.00	5	45	1	1800.00	4	46	2	2,000
2000.00	2000.00	5	45	1	2000.00	5	45	1	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

$$U = 2 \times \sqrt{ (0.001669 \text{ g}^2 + 0.00000000021 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000006 \text{ R}$$

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



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PTC - IV - 002 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	012-2022
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE -
4. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)
Marca	TAMIEQUIPOS LTDA
Modelo	TCP - 005
Procedencia	COLOMBIA
Número de Serie	766
Código de Identificación	NO INDICA
Tipo de contador	NO TIENE
5. Fecha de Verificación	2022-02-01

Este informe de verificación 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 verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, 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 aqui declarados.

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

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-02-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA PORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PTC - IV - '002 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

Las instalaciones del cliente.

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28 °C	28 °C
Humedad Relativa	60 %	60 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones del INDECOPI-SNM Bloques patrón (Grado K)	BLOQUES PATRÓN (Grado 0) Vertex Modelo VGB-87-0	INACAL LLA-102-2020

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.
(*) Serie grabado en el instrumento



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo

INFORME DE VERIFICACIÓN PTC - IV - '002 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Profundidad (mm)	Ancho (mm)
50.47	150.16	125.14

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO		
Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.00	2.00	13.53

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
53.03	2.07	48.09



Fin del Documento



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 008 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	012-2022	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	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS	
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE -	
4. Equipo	CORTE DIRECTO	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.
Capacidad	150 Kg F	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	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.
Identificación	'002	
Procedencia	NO INDICA	
5. Indicador	ANALÓGICO	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de Escala / Resolución	0.01 mm	
6. Fecha de Calibración	2022-02-01	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-02-03

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 008 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones de LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

8. Lugar de calibración

CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.0 °C	28.0 °C
Humedad Relativa	67 % HR	67 % HR

10. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibrada acreditada CELDA E.I.R.L.	CELDA DE CARGA OAP MOD: ZSF -A SERIE: 55P4331 F-10-A F	CMC-041-2020

11. 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.





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 008 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

%	Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia				Error de Exactitud q (%)	Incertidumbre U (k=2) (%)
	Divisiones	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)			
10	8.00	22.87	22.32	22.32	22.32	2.48	0.2	
20	16.00	41.43	41.94	41.94	41.94	-1.22	0.2	
30	24.00	59.91	61.05	61.05	61.05	-1.87	0.2	
40	32.00	78.32	77.83	77.83	77.83	0.62	0.2	
50	40.00	96.65	95.75	95.75	95.75	0.94	0.2	
60	48.00	114.90	113.83	113.83	113.83	0.94	0.2	
70	56.00	133.09	134.44	134.44	134.44	-1.01	0.2	
80	64.00	151.19	151.44	151.44	151.44	-0.16	0.2	
90	72.00	169.23	169.26	169.26	169.26	-0.02	0.2	
100	80.00	187.19	186.91	186.91	186.91	0.15	0.2	

Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente ecuación de ajuste:

Y = Fuerza (kgf)
X = Valor indicador

$$Y = -0.00058239x^2 + 2.33337879x + 4.243333333347$$

13. 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.

Fin del Documento



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 009 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	012-2022.
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE -
4. Equipo	CORTE DIRECTO
Capacidad	150 Kg F
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Identificación	'001
Procedencia	NO INDICA
5. Indicador	ANALÓGICO
Marca	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
División de Escala / Resolución	0.01 mm
6. Fecha de Calibración	2022-02-01

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

2022-02-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 009 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones de LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

8. Lugar de calibración

CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.0 °C	28.0 °C
Humedad Relativa	67 % HR	67 % HR

10. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibrada acreditada CELDA E.I.R.L	CELDA DE CARGA OAP MOD: ZSF -A SERIE: 55P4331 F-10-A F	CMC-041-2020

11. 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.





PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 009 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia				Error de Exactitud q (%)	Incertidumbre U (k=2) (%)
%	Divisiones	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)		
10	8.00	18.84	18.80	18.80	18.80	0.23	0.2
20	16.00	33.94	34.14	34.14	34.14	-0.59	0.2
30	24.00	48.94	48.85	48.85	48.85	0.18	0.2
40	32.00	63.84	63.60	63.60	63.60	0.38	0.2
50	40.00	78.64	78.50	78.50	78.50	0.18	0.2
60	48.00	93.35	93.57	93.57	93.57	-0.23	0.2
70	56.00	107.97	108.70	108.70	108.70	-0.67	0.2
80	64.00	122.49	121.75	121.75	121.75	0.60	0.2
90	72.00	136.91	136.86	136.86	136.86	0.03	0.2
100	80.00	151.23	151.38	151.38	151.38	-0.10	0.2

Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente ecuación de ajuste:

Y = Fuerza (kgf)
X = Valor Indicador

$$Y = -0.00075166x^2 + 1.90488068x + 3.6523333333481$$

13. 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.

Fin del Documento



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LD - 019 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Dureza*

Página 1 de 3

1. Expediente	200546	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	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS	
3. Dirección	Cal. Britaldo Gonzales N° 183 Cercado, Pueblo Nuevo - Ferreñafe - LAMBAYEQUE	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.
4. Instrumento de medición	MARTILLO PARA PRUEBA DE CONCRETO ESCLERÓMETRO	
Marca	FORNEY	
Modelo	LA-0352	
Número de Serie	134	METROLOGÍA & TÉCNICAS 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.
Alcance de Indicación	100 Número de Rebote	
Div. Escala / Resolución	2 Número de Rebote	
Identificación	NO INDICA	
Procedencia	U.S.A.	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Tipo	ANALOGICA	
5. Fecha de Calibración	2022-10-28	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe de Laboratorio de Metrología

Sello

2020-10-28

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2022.10.29 10:41:34
-05'00'

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LD - 019 - 2022***Área de Metrología**Laboratorio de Dureza*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración fue efectuada mediante una serie de mediciones del instrumento a calibrar en comparación con los patrones de referencia del laboratorio de calibración considerando las especificaciones requeridas en la norma internacional ASTM C 805 "Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete".

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Dureza de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22,6 °C	22,6 °C
Humedad Relativa	60,1 %	59,7 %

9. Patrones de referencia

Patrón utilizado	Certificado de calibración
Yunque de Calibración de marca FORNEY	LABORATORIO DE MATERIALES PUCP MAT-JUL-0896/2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- El yunque de calibración se colocó sobre una base rígida para obtener números de rebote confiable.
- La calibración en el yunque de calibración, no garantiza que el martillo dará lecturas repetibles en otros puntos de la escala de lectura.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LD - 019 - 2022***Área de Metrología**Laboratorio de Dureza*

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Número de Mediciones	Lectura Indicada del Instrumento a Calibrar
1	79,0
2	78,5
3	79,0
4	79,5
5	79,0
6	79,0
7	78,5
8	78,5
9	79,0
10	79,0
PROMEDIO	78,9
Desv. Estándar	0,32

Nota 1.- Para una mejor toma de datos se subdividió la división mínima del equipo en 2 partes.

Nota 2.- El error máximo permitido de rebote para un esclerómetro es de 80 ± 2 , según norma internacional ASTM C805.

Fin del documento



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 010 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

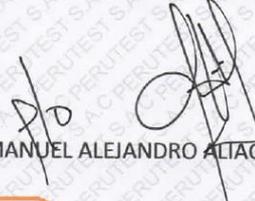
Página 1 de 3

1. Expediente	012-2022	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	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS	
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE -	
4. Equipo	PRENSA CBR	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.
Capacidad	5000 Kg F	
Marca	A Y A INSTRUMENT	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	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.
Identificación	NINGUNA	
Procedencia	CHINA	
5. Indicador	ANALÓGICO	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	A Y A INSTRUMENT	
Número de Serie	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de Escala / Resolución	0.00001 pulg.	
6. Fecha de Calibración	2022-02-01	

Fecha de Emisión

2022-02-03

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALTAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 010 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

12. Resultados de Medición

%	Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia				Error de Exactitud q (%)	Incertidumbre U (k=2) (%)
	Divisiones	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)	F ₄ (kgf)		
10	80.00	458.27	454.60	454.60	454.60	454.60	0.81	0.2
20	160.00	902.27	901.00	901.00	901.00	901.00	0.14	0.2
30	240.00	1345.38	1348.60	1348.60	1348.60	1348.60	-0.24	0.2
40	320.00	1787.62	1800.00	1800.00	1800.00	1800.00	-0.69	0.2
50	400.00	2228.98	2240.00	2240.00	2240.00	2240.00	-0.49	0.2
60	480.00	2669.45	2630.40	2630.40	2630.40	2630.40	1.48	0.2
70	560.00	3109.05	3120.00	3120.00	3120.00	3120.00	-0.35	0.2
80	640.00	3547.77	3553.40	3553.40	3553.40	3553.40	-0.16	0.2
90	720.00	3985.62	3989.00	3989.00	3989.00	3989.00	-0.08	0.2
100	800.00	4422.58	4420.00	4420.00	4420.00	4420.00	0.06	0.2

Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente ecuación de ajuste:

Y = Fuerza (kgf)
X = Valor indicado

$$Y = -0.00006866x^2 + 5.56640152x + 13.400000000742$$

13. 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.

Fin del Documento



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



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 - 030 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	2061-2022	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	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS	
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAÑE - LAMBAYEQUE	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.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	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.
Capacidad	2000 kN	
Marca	YF	
Modelo	STYE -2000	
Número de Serie	110303	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0.1 kN	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Fecha de Calibración	2022-07-04	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 030 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Instalaciones del Cliente
CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.5 °C	28.5 °C
Humedad Relativa	61 % HR	61 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 042-22 (B)

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.



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 - 030 - 2022

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 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	101.7	101.7	101.7	101.7
20	200	201.1	201.1	201.1	201.1
30	300	300.4	300.4	300.4	300.4
40	400	400.5	400.5	400.5	400.5
50	500	499.7	499.7	499.7	499.7
60	600	599.1	599.1	599.1	599.1
70	700	699.5	699.5	699.5	699.5
80	800	800.0	800.0	800.0	800.0
90	900	900.2	900.2	900.2	900.2
100	1000	1001.4	1001.4	1001.4	1001.4
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
100	-1.69	0.00	0.00	0.10	0.58
200	-0.53	0.00	0.00	0.05	0.58
300	-0.13	0.00	0.00	0.03	0.57
400	-0.12	0.00	0.00	0.03	0.57
500	0.05	0.00	0.00	0.02	0.57
600	0.16	0.00	0.00	0.02	0.57
700	0.07	0.00	0.00	0.01	0.57
800	0.00	0.00	0.00	0.01	0.57
900	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.57
1000	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.57

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.

☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC





PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 003 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 4

1. Expediente	012-2022
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
4. Instrumento de Medición	PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)
Alcance de indicación	0 PSI a 30 PSI
División de Escala / Resolución	0.5 PSI
Capacidad	6 g
Marca	SOLOTEST
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	10508
Procedencia	BRASIL
Identificación	NO INDICA
Tipo	ANALOGICO
5. Fecha de Calibración	2022-02-01

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 aqui 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 Jefe del Laboratorio de Metrología

2022-02-03

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
✉ ventas@perutest.com.pe
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 003 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación de valores de humedad directo con el método de "Determinación de Humedad" utilizando equipos de laboratorio (Secado en horno y pesado en balanza), de acuerdo a la norma ASTM D 2216

7. Lugar de calibración

En el Laboratorio De Presión de PERUTEST S.A.C.
Suc. Calle Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53 % HR	53 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
SAT	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LP - 0378 - 2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - La Victoria - Chiclayo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 003 - 2022

Area de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la series de los resultados obtenidos

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error		
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	de Histeresis (psi)
0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
5	5.0	5.0	0.00	0.00	0.00
10	10.2	10.1	0.20	0.10	-0.10
15	15.1	15.1	0.10	0.10	0.00
20	20.1	20.1	0.10	0.10	0.00
25	25.2	25.2	0.20	0.20	0.00
30	30.1	30.1	0.10	0.10	0.00

Lectura del manometro a calibrar (PSI)	% Humedad Natural
7.8	5.00
15.0	10.00
23.0	15.00

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregida.

$$W\% = 0.6552(\text{psi}) + 0.0081$$

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
1.0	0.7
2.0	1.3
3.0	2.0
4.0	2.6
5.0	3.3
6.0	3.9
7.0	4.6
8.0	5.2
9.0	5.9
10.0	6.6

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
11.0	7.2
12.0	7.9
13.0	8.5
14.0	9.2
15.0	9.8
16.0	10.5
17.0	11.1
18.0	11.8
19.0	12.5
20.0	13.1

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
21.0	13.8
22.0	14.4
23.0	15.1
24.0	15.7
25.0	16.4
26.0	17.0
27.0	17.7
28.0	18.4
29.0	19.0
30.0	19.7





PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

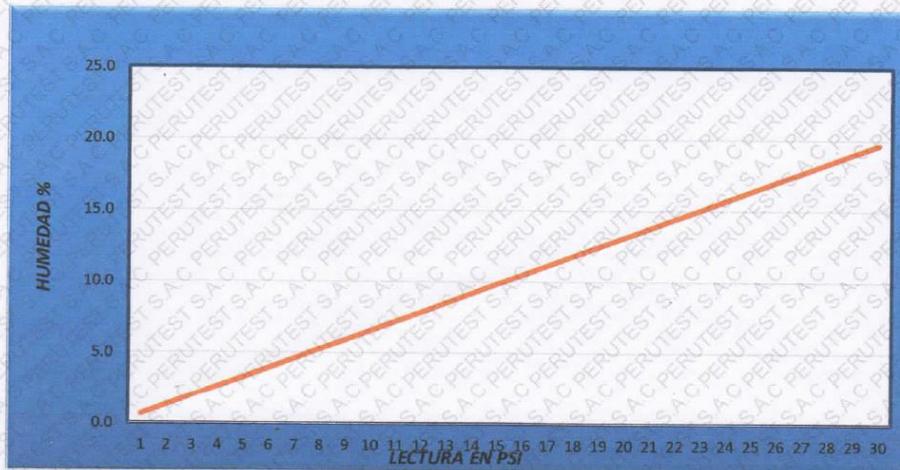
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 003 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 4 de 4

GRÁFICA DE HUMEDAD % vs LECTURA DE MANÓMETRO (PSI)



FIN DEL DOCUMENTO



☎ 913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
✉ ventas@perutest.com.pe
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 004 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 4

1. Expediente	012-2022
2. Solicitante	MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS
3. Dirección	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
4. Instrumento de Medición	PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)
Alcance de indicación	0 % a 20 %
División de Escala / Resolución	0.2 % HUM
Capacidad	15 g
Marca	TECNICAS CP
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	2542
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Tipo	ANALOGICO
5. Fecha de Calibración	2022-02-01

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 válidos 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 de validez.

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

2022-02-03

MANUEL ALEJANDRO ALINGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 004 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación de valores de humedad directo con el método de "Determinación de Humedad" utilizando equipos de laboratorio (Secado en horno y pesado en balanza), de acuerdo a la norma ASTM D 2216

7. Lugar de calibración

En el Laboratorio De Presión de PERUTEST S.A.C.
Suc. Calle Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53 % HR	53 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
SAT	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LP - 0378 - 2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.



☎ 913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
✉ ventas@perutest.com.pe
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - La Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 004 - 2022

Area de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la series de los resultados obtenidos

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error		
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	de Histeresis (psi)
0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
5	5.0	5.0	0.00	0.00	0.00
10	10.2	10.1	0.20	0.10	-0.10
15	15.1	15.1	0.10	0.10	0.00
20	20.1	20.1	0.10	0.10	0.00
25	25.2	25.2	0.20	0.20	0.00
30	30.1	30.1	0.10	0.10	0.00

Lectura del manómetro a calibrar (%)	% Humedad Natural
5.0	5.00
10.2	10.00
15.2	15.00

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregida.

$$W\% = 0.6552(\text{psi}) + 0.0081$$



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

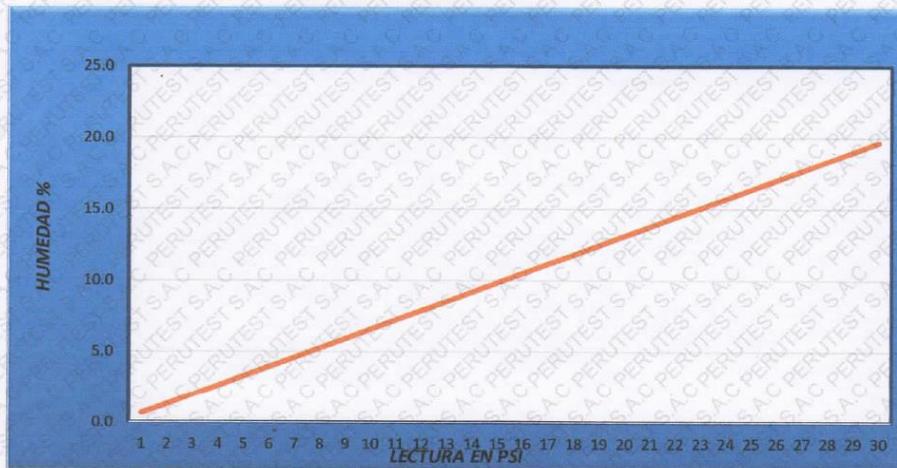
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LP - 004 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 4 de 4

GRÁFICA DE HUMEDAD % vs LECTURA DE MANÓMETRO (PSI)



FIN DEL DOCUMENTO



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe
www.perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



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 - 057 - 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 DE MURETES
Capacidad	20000 kgf
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	PERÚ
Identificación	LF-057
Indicación	DIGITAL
Marca	HIGH WEIGHT
Modelo	315A
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	10 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 válidos 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 ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 057 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

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 - DM.

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	26.1 °C	26.1 °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-005 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 093-23 (B)
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 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



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 - 057 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

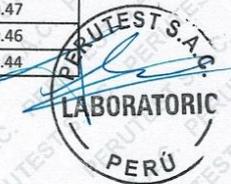
Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
%	F_i (kgf)	Patrón de Referencia			
		F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	2000	1990	2000	2000	1996
20	4000	4001	4021	4001	4008
30	6000	6042	6042	6042	6042
40	8000	8044	8044	8044	8044
50	10000	10046	10046	10046	10046
60	12000	12048	12048	12048	12048
70	14000	14050	14050	14050	14050
80	16000	16052	16052	16052	16052
90	18000	18054	18054	18054	18054
100	20000	20057	20057	20057	20057
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0	

Indicación del Equipo	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2)
	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad	Resol. Relativa	
F (kgf)	a (%)	b (%)	v (%)	a (%)	(%)
2000	0.39	0.50	1.00	0.50	0.66
4000	0.36	0.50	2.56	0.25	1.20
6000	-0.35	0.00	1.41	0.17	0.79
8000	-0.27	0.00	1.10	0.13	0.65
10000	-0.23	0.00	0.91	0.10	0.57
12000	-0.20	0.00	0.79	0.08	0.52
14000	-0.18	0.00	0.71	0.07	0.49
16000	-0.16	0.00	0.65	0.06	0.47
18000	-0.15	0.00	0.60	0.06	0.46
20000	-0.14	0.00	0.57	0.05	0.44

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.60 %



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.

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

Anexo 5. Ensayos de laboratorio



GEINAR
GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURAS S.R.L.

Urbanización El Ingeniero II - Mz. H Lt. 15
José Leonardo Ortiz - Chiclayo

proyectos@geinar.com / ventas@geinar.com

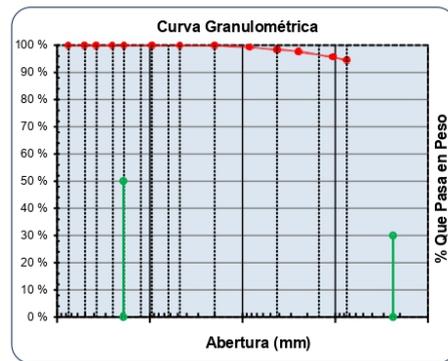
912245081 – 923773336 - 968384538

Código : LS - EMS - 001 - 2023	Aprobado : GG	Versión : 1.0	Página : 1 de 4
Solicitante : Jordy Alexander Castillo Olivera / Rosaura Santos Rodríguez			
Proyecto : Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucílago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume - 2023			
Ubicación : Distrito de Túcume - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque			
Material : Terreno natural	Progresiva : ---	Fecha Ensayo : 29/09/2023	
Muestra : M - 01	Este : ---	Fecha Informe : 30/09/2023	
Profundidad : ---	Norte : ---	Realizado por : LVLB	

Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)
NTP 339.134

Tamíz (Pulg)	Abertura (mm)	Masa Retenida	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"	76.200	---	---	100.00
2"	50.800	---	---	100.00
1 1/2"	38.100	---	---	100.00
1"	25.400	---	---	100.00
3/4"	19.050	---	---	100.00
3/8"	9.525	---	---	100.00
Nº4	4.760	---	---	100.00
Nº10	2.000	---	---	100.00
Nº20	0.840	1.84	0.71	99.29
Nº40	0.425	2.01	1.48	98.52
Nº60	0.250	1.93	2.23	97.77
Nº140	0.106	5.14	4.21	95.79
Nº200	0.075	3.06	5.38	94.62
< Nº 200	0.050	245.70	100.00	0.00

Masa suelo húmedo	259.68 g
Masa seca lavada	245.70 g



Características

Bloques (> 300 mm)	0.00%	D60 (mm)	---	Límite Líquido (LL)	44.90
Bolones (75 mm - 300 mm)	0.00%	D30 (mm)	---	Límite Plástico (LP)	20.17
Gravas (4.75 mm - 75 mm)	0.00%	D10 (mm)	---	Índice de Plasticidad (IP)	24.73
Arenas (0.075 mm - 4.75 mm)	5.38 %	Coefficiente de Uniformidad (Cu)	---	Índice de compresión (Cc)	---
Limos y Arcillas (<0.075 mm)	94.62 %	Coefficiente de Curvatura (Cc)	---	Consistencia Relativa (CR)	---

Clasificación

SUCS NTP 339.134	CL	Arcilla de baja plasticidad
A.A.S.H.T.O. NTP 339.135	A-7-6 (15)	

Observación:

.....


 Henry Ricardo Paredes Cueva
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CHIP Nº 126233
 GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURAS S.R.L.

Código	: LS - EMS - 001 - 2023	Aprobado	: GG	Versión	: 1.0	Página	: 2 de 4
Solicitante	: Jordy Alexander Castillo Olivera / Rosaura Santos Rodríguez						
Proyecto	: Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucílago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume - 2023						
Ubicación	: Distrito de Túcume - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque						
Material	: Terreno natural	Progresiva	: ---	Fecha Ensayo	: 29/09/2023		
Muestra	: M - 01	Este	: ---	Fecha Informe	: 30/09/2023		
Profundidad	: ---	Norte	: ---	Realizado por	: LVLB		

Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
NTP 339.127

Muestra	M - 01
N° Tara	20
Peso Suelo Humedo + Tara (g)	342.19
Peso Suelo Seco + Tara (g)	331.41
Peso del Agua (g)	10.78
Peso de Tara (g)	89.60
Peso Suelo Seco (g)	241.81
Porcentaje de Humedad (%)	4.46%

Observación:

.....

Código : LS - EMS - 002 - 2023 Aprobado : GG Versión : 1.0 Página : 3 de 4

Solicitante : Jordy Alexander Castillo Olivera / Rosaura Santos Rodríguez

Proyecto : Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucílago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume - 2023

Ubicación : Distrito de Túcume - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque

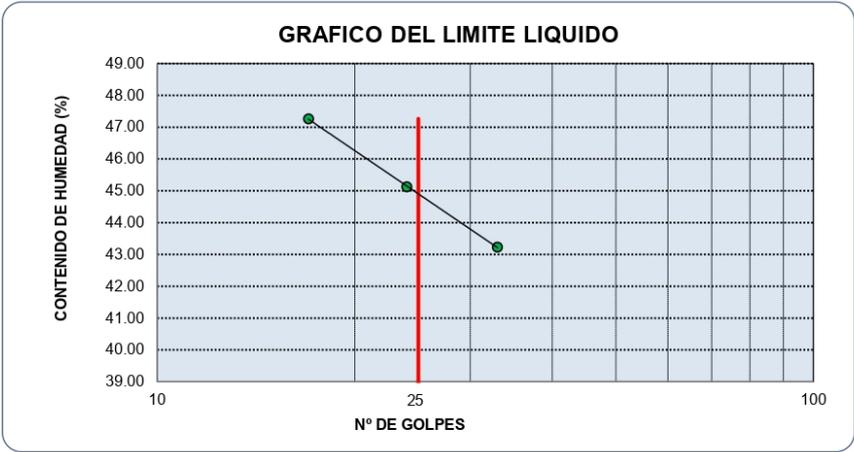
Material : Terreno natural Progresiva : --- Fecha Ensayo : 29/09/2023

Muestra : M - 01 Este : --- Fecha Informe : 30/09/2023

Profundidad : --- Norte : --- Realizado por : LVLB

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
NTP 339.129

Datos del ensayo	Límite Líquido			Límite Plástico	
Nº de tarro	14	6	1	17	---
Nº de golpes	17	24	33	---	---
Tarro + suelo húmedo	28.11	26.35	27.41	18.21	---
Tarro + suelo seco	23.19	22.46	23.23	17.51	---
Agua	4.92	3.89	4.18	0.70	---
Peso del tarro	12.78	13.84	13.56	14.04	---
Peso del suelo seco	10.41	8.62	9.67	3.47	---
Porcentaje de humedad	47.26	45.13	43.23	20.17	---



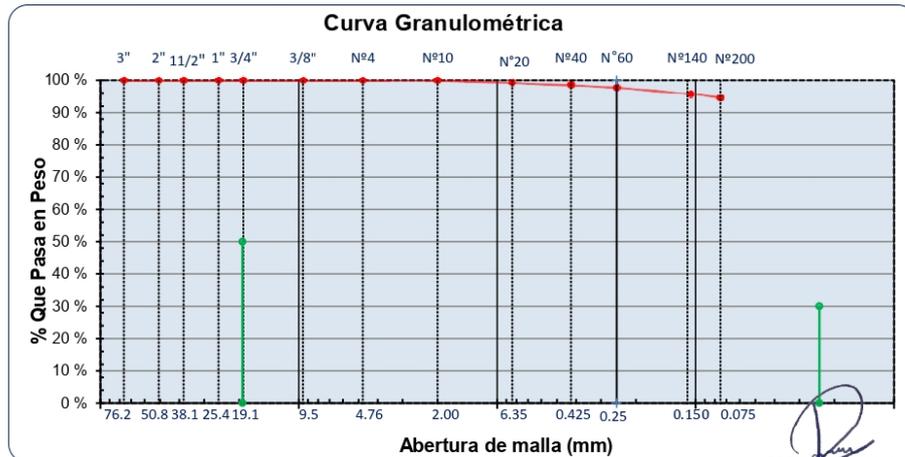
Límite Líquido (LL%)	44.90
Límite Plástico (LP%)	20.17
Índice de Plasticidad (IP%)	24.73


Henry Ricardo Paredes Cueva
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 126233
GEOTECNIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Observación:
.....

Código	: LS - EMS - 003 - 2023	Aprobado	: GG	Versión	: 1.0	Página	: 4 de 4
Solicitante	: Jordy Alexander Castillo Olivera / Rosaura Santos Rodríguez						
Proyecto	: Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucílago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume - 2023						
Ubicación	: Distrito de Túcume - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque						
Material	: Terreno natural	Progresiva	: ---	Fecha Ensayo	: 29/09/2023		
Muestra	: M - 01	Este	: ---	Fecha Informe	: 30/09/2023		
Profundidad	: ---	Norte	: ---	Realizado por	: LVLB		

Método de ensayo para el análisis granulométrico NTP 339.128						
Tamíz (Pulg)	Abertura (mm)	Masa Retenida	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la muestra
3"	76.200	---	---	---	100.00	Masa total húmeda : 259.7 gr
2"	50.800	---	---	---	100.00	Masa después del lavado : 245.7 gr
1 1/2"	38.100	---	---	---	100.00	Gravas (4.75 mm - 75 mm) : 0.00 %
1"	25.400	---	---	---	100.00	Arenas (0.075 mm - 4.75 mm) : 5.38 %
3/4"	19.050	---	---	---	100.00	Limos y Arcillas (<0.075 mm) : 94.62 %
3/8"	9.525	---	---	---	100.00	Características
Nº4	4.760	---	---	---	100.00	
Nº10	2.000	---	---	---	100.00	D30 (mm) : ---
Nº20	0.840	1.84	0.71	0.71	99.29	D10 (mm) : ---
Nº40	0.425	2.01	0.77	1.48	98.52	Coefficiente de Uniformidad (Cu) : ---
Nº60	0.250	1.93	0.74	2.23	97.77	Coefficiente de Curvatura (Cc) : ---
Nº140	0.106	5.14	1.98	4.21	95.79	Límite Líquido (LL) : 44.90 %
Nº200	0.075	3.06	1.18	5.38	94.62	Límite Plástico (LP) : 20.17 %
< Nº 200	0.050	245.70	94.62	100.00	0.00	Índice de Plasticidad (IP) : 24.73 %



Observación:



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS



REPORTE DE ANÁLISIS N° 66 – 2023 – FIQIA

1. CLIENTE : Castillo Olivera Jordy Alexander

2. DNI : 71820941

1. DATOS DE LA MUESTRA

- Número de muestras : 01
- Cantidad : 15 litros .
- Fecha de monitoreo : 17/10/2023
- Muestra : Mucilago de tuna (1-1)

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	INSTRUMENTO DE MEDIDA
Viscosidad	cp	18.57	Viscosímetro rotatorio
Densidad	g/cm ³	1.049	Picnómetro
Peso seco	%	1.04	Balanza Analítica 0.0001 g.
Humedad	%	98.96	Termobalanza
Color		Baja luminosidad, color sepia cuando está húmedo; y color marrón arena cuando está seco.	CIELAB-Colorímetro

3. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos fueron realizados en el Laboratorio de Investigación y Servicios Técnicos de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, siguiendo estrictos estándares de calidad.

Firma		Firma	
Analista	INGENIERO QUÍMICO Ing. Cristian David Visconde Beltrán	V°B°	Dr. César Augusto Monteza Arbulú
Fecha del Análisis		20 de Octubre del 2023	





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TUCUME - 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 6%
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 6%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	2610.48	3.69 kg/cm ²
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 6%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.1	2722.65	3.83 kg/cm ²
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 6%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	2946.99	4.17 kg/cm ²
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 6%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.00	15.0	2804.23	3.97 kg/cm ²
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 6%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.1	2892.06	3.80 kg/cm ²
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 6%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	2743.05	3.88 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloche Montenegro
IVAN CHAFLOCHE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TUCUME - 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 4%
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 4%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	2508.51	3.55 kg/cm2
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 4%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.1	2569.69	3.61 kg/cm2
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 4%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	2477.92	3.51 kg/cm2
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 4%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.00	15.0	2528.91	3.58 kg/cm2
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 4%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.1	2610.48	3.68 kg/cm2
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 4%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	2528.91	3.58 kg/cm2

OBSERVACIONES:
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chaploque Montenegro
IVAN CHAPLOQUE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TUCUME - 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 2%
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 2%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1540.80	2.18 kg/cm2
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 2%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.1	1547.93	2.18 kg/cm2
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 2%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1668.26	2.36 kg/cm2
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 2%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.00	15.0	1615.24	2.27 kg/cm2
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 2%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.1	1652.97	2.33 kg/cm2
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 2%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1607.08	2.27 kg/cm2

OBSERVACIONES:
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chaparro Montenegro
IVAN CHAPARRO MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPT
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TUCUME - 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 0.5%
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 0.5%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1539.78	2.18 kg/cm2
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 0.5%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1612.18	2.28 kg/cm2
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 0.5%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1530.60	2.17 kg/cm2
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 0.5%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.00	15.0	1548.95	2.23 kg/cm2
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 0.5%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1617.28	2.29 kg/cm2
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 0.5%	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1579.55	2.23 kg/cm2

OBSERVACIONES:
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Wah Cnaflohe Montenegro
Wah Cnaflohe Montenegro
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 96891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TUCUME - 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : Patron
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 ADOBE PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1412.31	2.00 kg/cm2
02.- P-002 ADOBE PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1442.90	2.04 kg/cm2
03.- P-003 ADOBE PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1401.10	1.98 kg/cm2
04.- P-004 ADOBE PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.00	15.0	1350.11	2.05 kg/cm2
05.- P-005 ADOBE PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1343.99	1.90 kg/cm2
06.- P-006 ADOBE PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28 días	30.0	15.0	1449.02	2.05 kg/cm2

OBSERVACIONES:

* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Vasquez
 Leonidas Murga Vasquez



Wah Chafloque Montenegro
 WAH CHAFLOQUE MONTENEGRA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

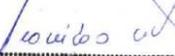
Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE Nº S0090112
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA,
PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 6%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 6%	3520	4115	16.90%	22%	Cumple	17.91%
Fibras de plastico tipo PET 6%	3440	4025	17.01%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6%	3528	4265	20.89%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6%	3644	4210	15.53%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6%	3630	4328	19.23%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 28 de octubre del 2023


Leonidas Murga Vasquez
TÉCNICO LABORATORISTA




IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFAE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA,
PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 4%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 4%	3910	4822	23.32%	22%	No Cumple	21.96%
Fibras de plastico tipo PET 4%	3930	4721	20.13%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 4%	3928	4805	22.33%	22%	No Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 4%	3934	4711	19.75%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 4%	3950	4909	24.28%	22%	No Cumple	

Ferreñafe, 28 de octubre del 2023


Leonidas Murga Vasquez
TECNICO LABORATORISTA




IVAN CHAFLOCHE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE Nº 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
 EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
 MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
 NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 2%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 2%	3981	4867	22.26%	22%	No Cumple	23.99%
Fibras de plastico tipo PET 2%	3852	4760	23.57%	22%	No Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 2%	3977	4825	21.32%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 2%	3862	4837	25.25%	22%	No Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 2%	3850	4911	27.56%	22%	No Cumple	

Ferreñafe, 28 de octubre del 2023

Leonidas Murgo Viquez
 Leonidas Murgo Viquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chaploque Montenegro
 IVAN CHAPLOQUE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50090112
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 0.5%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 0.5%	4046	5126	26.69%	22%	No Cumple	25.39%
Fibras de plastico tipo PET 0.5%	4093	5024	22.75%	22%	No Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 0.5%	4052	5134	26.70%	22%	No Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 0.5%	4081	5080	24.48%	22%	No Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 0.5%	4054	5122	26.34%	22%	No Cumple	

Ferreñafe, 28 de octubre del 2023

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloche Montenegro
IVAN CHAFLOCHE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
 EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
 MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
 NTP 399.613**

Adobe Patron						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Adobe Patron	4209	5321	26.42%	22%	No Cumple	26.02%
Adobe Patron	4304	5364	24.63%	22%	No Cumple	
Adobe Patron	4350	5425	24.71%	22%	No Cumple	
Adobe Patron	4234	5380	27.07%	22%	No Cumple	
Adobe Patron	4272	5437	27.27%	22%	No Cumple	

Ferreñafe, 28 de octubre del 2023

Leonidas
 Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



[Signature]
 YVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAPE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE ARTESANAL

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 6% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET

N° DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Rutura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/T	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²	
1.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	19	1,937	19.39	
2.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	20	2,039	20.41	
3.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	18	1,835	18.60	
4.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	18	1,835	19.32	
5.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	19	1,937	19.57	
6.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	20	2,039	20.60	
						PROMEDIO	19.65

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO :	9.99 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.90 cm	9.90 cm	10.00 cm
ANCHO :	10.00 cm	9.99 cm	9.87 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.90 cm
ALTO :	9.80 cm	10.00 cm	9.75 cm	10.00 cm	9.67 cm	10.00 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	99.90 cm²	99.90 cm²	98.70 cm²	95.00 cm²	99.00 cm²	99.00 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferrefiate, 28 octubre del 2023

Leonidas Murga Vasquez
 Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloche Montenegro
 IVAN CHAFLOCHE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE Nº 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE ARTESANAL

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 4% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET

Nº DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Rotura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/l	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²
1.- ADOBE ARTESANAL + 4 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	18	1,835	18.54
2.- ADOBE ARTESANAL + 4 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	17	1,734	19.09
3.- ADOBE ARTESANAL + 4 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	17	1,734	17.69
4.- ADOBE ARTESANAL + 4 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	18	1,835	18.35
5.- ADOBE ARTESANAL + 4 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	17	1,734	17.55
6.- ADOBE ARTESANAL + 4 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	17	1,734	17.53
PROMEDIO						18.12

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO	10.00 cm	9.56 cm	9.80 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.89 cm
ANCHO	9.90 cm	9.50 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.88 cm	10.00 cm
ALTO	10.00 cm	10.00 cm	9.99 cm	9.58 cm	10.00 cm	10.00 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	99.00 cm²	90.62 cm²	90.00 cm²	100.00 cm²	98.80 cm²	98.90 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferreñafe, 28 octubre del 2023

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Wan Charkoche Montenegro
WAN CHARKOCHE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 98991



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE
ARTESANAL**

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 2% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET

N° DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Rotura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/l	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²
1.- ADOBE ARTESANAL + 2 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	18	1,835	18.39
2.- ADOBE ARTESANAL + 2 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	15	1,530	16.02
3.- ADOBE ARTESANAL + 2 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	16	1,632	17.06
4.- ADOBE ARTESANAL + 2 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	15	1,530	15.61
5.- ADOBE ARTESANAL + 2 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	17	1,734	17.35
6.- ADOBE ARTESANAL + 2 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	17	1,734	17.69
PROMEDIO						17.02

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO :	9.99 cm	10.00 cm	9.76 cm	10.00 cm	9.99 cm	10.00 cm
ANCHO :	9.99 cm	9.66 cm	9.80 cm	9.80 cm	10.00 cm	9.80 cm
ALTO :	9.88 cm	9.50 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.80 cm	10.00 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	99.80 cm²	95.50 cm²	95.65 cm²	98.00 cm²	99.90 cm²	98.00 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferreñafe, 28 octubre del 2023

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
TÉCNICO LABORATORISTA



PYAN CHAPLOQUE MONTENEGRO
PYAN CHAPLOQUE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 98091



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFAE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE
ARTESANAL**

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 0.5% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET

N° DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Rotura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/T	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²	
1.- ADOBE ARTESANAL + 0.5 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	14	1,428	14.92	
2.- ADOBE ARTESANAL + 0.5 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	13	1,326	14.57	
3.- ADOBE ARTESANAL + 0.5 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	14	1,428	14.89	
4.- ADOBE ARTESANAL + 0.5 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	15	1,530	15.31	
5.- ADOBE ARTESANAL + 0.5 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	15	1,530	15.53	
6.- ADOBE ARTESANAL + 0.5 % FIBRA DE PLASTICO	1/10/2023	28/10/2023	28	14	1,428	14.84	
						PROMEDIO	15.01

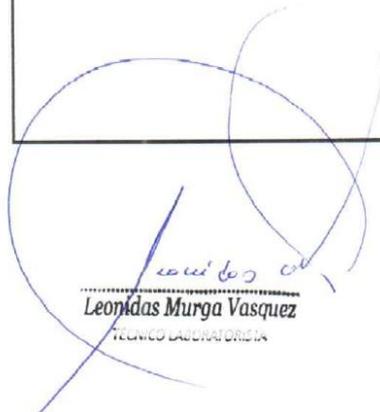
CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO	9.57 cm	10.00 cm	9.59 cm	10.00 cm	9.87 cm	9.62 cm
ANCHO	10.00 cm	9.10 cm	10.00 cm	9.99 cm	9.98 cm	10.00 cm
ALTO	9.90 cm	10.00 cm	9.85 cm	9.68 cm	10.00 cm	9.88 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	95.70 cm²	91.00 cm²	95.90 cm²	99.90 cm²	98.50 cm²	96.20 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferreñafe, 28 octubre del 2023



Leonidas Murga Vasquez
TECNICO LABORATORIA




Ivan Cnafloque Montenegro
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE Nº S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE
 ARTESANAL**

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 0% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET

Nº DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Rotura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/f	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²
1.- ADOBE ARTESANAL PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28	13	1,326	13.84
2.- ADOBE ARTESANAL PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28	12	1,224	12.81
3.- ADOBE ARTESANAL PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28	13	1,326	13.95
4.- ADOBE ARTESANAL PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28	13	1,326	13.87
5.- ADOBE ARTESANAL PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28	13	1,326	13.95
6.- ADOBE ARTESANAL PATRON	1/10/2023	28/10/2023	28	11	1,122	11.86
PROMEDIO						13.38

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO :	9.58 cm	9.55 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.50 cm	9.90 cm
ANCHO :	10.00 cm	10.00 cm	9.60 cm	9.56 cm	10.00 cm	9.55 cm
ALTO :	9.50 cm	9.80 cm	9.58 cm	10.00 cm	10.00 cm	10.00 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	96.80 cm²	95.50 cm²	95.00 cm²	95.60 cm²	95.00 cm²	94.55 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferrefa, 28 octubre del 2023

Leonidas Murga Vasquez
Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chaploque Montenegro
IVAN CHAPLOQUE MONTEGREGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
 EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
 MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
 NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 8%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 8%	3660	4320	18.03%	22%	Cumple	17.72%
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 8%	3668	4325	17.91%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 8%	3597	4213	17.13%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 8%	3710	4380	18.06%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 8%	3684	4328	17.48%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 26 de noviembre del 2023

Leonidas Vosquez
 Leonidas Murga Vosquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Cnaflouhe Montenegro
 IVAN CNAFLOUHE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
 EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
 MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
 NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 12%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 12%	3898	4532	16.26%	22%	Cumple	16.55%
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 12%	3850	4510	17.14%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 12%	3869	4490	16.05%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 12%	3798	4420	16.38%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 12%	3802	4445	16.91%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 26 de noviembre del 2023


 Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA




 IVAN CHAPLOCHE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
 EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
 MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
 NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 15%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 15%	3890	4510	15.94%	22%	Cumple	15.29%
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 15%	3950	4530	14.68%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 15%	3967	4575	15.33%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 15%	3922	4520	15.25%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 15%	3937	4538	15.27%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 26 de noviembre del 2023

Leonidas Murga Vasquez
 Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



Fran Chafloque Montenegro
 FRAN CHAFLOQUE MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 98891



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

AUTOR: : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 PROYECTO TESIS: : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
 EDAD DE ADOBE : 28 DIAS
 MUESTRA : Adobe rectangular 30 x 15 cm

**ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE
 NTP 399.613**

Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 20%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 20%	4012	4590	14.41%	22%	Cumple	14.27%
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 20%	3990	4550	14.04%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 20%	4009	4580	14.24%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 20%	4025	4592	14.09%	22%	Cumple	
Fibras de plastico tipo PET 6% + Mucilago de Tuna 20%	3987	4568	14.57%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 26 de noviembre del 2023



Leonidas Murga Vasquez
 TÉCNICO LABORATORISTA




Ivan Chafloque Montenegro
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE Nº 50090112
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE
ARTESANAL**

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 6% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET + 8% DE MUCILAGO DE TUNA

Nº DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL ADOBE EN DIAS	Carga de Rotura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/f	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²
1.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 8% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	20.46
2.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 8% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	20.91
3.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 8% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	20.60
4.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 8% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	19	1,937	19.37
5.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 8% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	20.60
6.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 8% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	19	1,937	19.37
PROMEDIO						20.22

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO	10.00 cm	9.85 cm	10.00 cm	10.00 cm	10.00 cm	10.00 cm
ANCHO	9.97 cm	9.90 cm	9.90 cm	10.00 cm	9.90 cm	10.00 cm
ALTO	9.80 cm	10.00 cm	9.95 cm	9.90 cm	9.70 cm	9.80 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	99.70 cm²	97.52 cm²	99.00 cm²	100.00 cm²	99.00 cm²	100.00 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferrefa, 26 noviembre del 2023



Leonidas Murga Vasquez
TECNICO LABORATORISTA




IVAN CAMPLONE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE Nº S0090112
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE
ARTESANAL**

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 6% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET + 12% DE MUCILAGO DE TUNA

Nº DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Rotura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/f	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²
1.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 12% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	21.02
2.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 12% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	21	2,141	21.85
3.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 12% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	20.56
4.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 12% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	21.03
5.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 12% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	21	2,141	21.63
6.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 12% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	20.50
					PROMEDIO	21.10

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO	9.90 cm	10.00 cm	9.92 cm	9.70 cm	10.00 cm	9.95 cm
ANCHO	9.80 cm	9.80 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.90 cm	10.00 cm
ALTO	10.00 cm	9.85 cm	9.84 cm	9.85 cm	9.95 cm	9.50 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	97.02 cm²	98.00 cm²	99.20 cm²	97.00 cm²	99.00 cm²	99.50 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último.

Ferreñafe, 26 noviembre del 2023



Leonidas Murga Vasquez
TECNICO LABORATORISTA




IVAN CRAFLOQUE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
CSP. Nº 9891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFAE

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE Nº S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE
ARTESANAL**

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 6% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET + 15% DE MUCILAGO DE TUNA

Nº DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Ratura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/f	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²
1.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 15% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	22	2,243	22.89
2.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 15% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	22	2,243	22.78
3.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 15% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	23	2,345	24.17
4.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 15% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	21	2,141	22.07
5.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 15% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	22	2,243	22.43
6.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 15% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	20	2,039	20.91
					PROMEDIO	22.54

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO :	9.80 cm	9.85 cm	9.90 cm	9.90 cm	10.00 cm	9.85 cm
ANCHO :	10.00 cm	10.00 cm	9.80 cm	9.80 cm	10.00 cm	9.90 cm
ALTO :	9.90 cm	9.90 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.95 cm	10.00 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	98.00 cm²	98.50 cm²	97.02 cm²	97.02 cm²	100.00 cm²	97.52 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferreñafe, 26 noviembre del 2023



Leonidas Murga Vasquez
TECNICO LABORATORISTA




IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE ADOBE
ARTESANAL**

SOLICITANTE: JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023

MUESTRA: CUBOS DE ADOBE ARTESANAL CON 6% DE FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET + 20% DE MUCILAGO DE TUNA

N° DE ORDEN Y MARCA DEL LADRILLO	FECHA DE FABR.	FECHA DEL ENSAYO	EDAD DEL LADRILLO EN DIAS	Carga de Rotura (KN)	CARGA DE ROTURA EN Kg/f	RESIST A LA COMPRESION Kg/cm²
1.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 20% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	24	2,447	24.60
2.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 20% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	23	2,345	23.81
3.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 20% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	24	2,447	24.47
4.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 20% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	22	2,243	23.01
5.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 20% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	23	2,345	23.45
6.- ADOBE ARTESANAL + 6 % FIBRA DE PLASTICO + 20% MUCILAGO DE TUNA	29/10/2023	26/11/2023	28	22	2,243	23.01
					PROMEDIO	23.72

CARACTERISTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LARGO	10.00 cm	9.85 cm	10.00 cm	9.80 cm	10.00 cm	9.80 cm
ANCHO	9.95 cm	10.00 cm	10.00 cm	9.95 cm	10.00 cm	9.95 cm
ALTO	9.90 cm	9.90 cm	9.95 cm	10.00 cm	9.90 cm	10.00 cm
AREA BRUTA PROMEDIO:	99.50 cm²	98.50 cm²	100.00 cm²	97.51 cm²	100.00 cm²	97.51 cm²

OBSERVACIONES:

- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del adobe entregado, sólo se ha limitado a realizar los ensayos indicados al adobe entregado, por tanto, sólo responde por los resultados obtenidos en dicho adobe.
- Los datos de, el lugar de procedencia del adobe, y del solicitante, del proyecto en la que se usarán los resultados fueron declarados como aparecen arriba por quien entregó dicho adobe, siendo por ende de responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

Ferrenafe, 26 noviembre del 2023



Leonidas Murga Vasquez
TECNICO LABORATORISTA




IVÁN CHAFLOFFE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 98921



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 6% + MUCILAGO DE TUNA 8%
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 8%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	2916.40	4.13 kg/cm2
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 8%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	2946.99	4.17 kg/cm2
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 8%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	2915.38	4.12 kg/cm2
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 8%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.00	15.0	2936.79	4.15 kg/cm2
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 8%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	2906.20	4.11 kg/cm2
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 0.5% + MUCILAGO DE TUNA 8%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	2931.70	4.15 kg/cm2
PROMEDIO							4.14 kg/cm2

OBSERVACIONES:
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Vasquez
 TECNICO LABORATORISTA



JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88901



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 6% + MUCILAGO DE TUNA 12%
Presentación : Especímenes cilindricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 12%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	2955.15	4.18 kg/cm2
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 12%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.1	2977.58	4.18 kg/cm2
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 12%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	2997.98	4.24 kg/cm2
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 12%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.00	15.0	3018.37	4.26 kg/cm2
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 12%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.1	2967.39	4.18 kg/cm2
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 12%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	3008.17	4.26 kg/cm2
PROMEDIO							4.22 kg/cm2

OBSERVACIONES:
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Vasquez
 Leonidas Murga Vasquez
 TECNICO LABORATORISTA



FRANCISCO MONTENEGRO
 FRANCISCO MONTENEGRO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98801



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**
Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE Nº S0090112
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME – 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 6% + MUCILAGO DE TUNA 15%
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 15%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	3079.55	4.36 kg/cm2
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 15%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.1	3038.77	4.27 kg/cm2
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 15%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	3110.15	4.40 kg/cm2
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 15%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.00	15.0	3059.16	4.40 kg/cm2
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 15%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.1	3130.54	4.41 kg/cm2
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 15%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	3110.15	4.40 kg/cm2
PROMEDIO							4.37 kg/cm2

OBSERVACIONES:
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murgu
 Leonidas Murgu Viquez
 TÉCNICO LABORATORISTA



[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88801



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE Nº S0090112
LABORATORIO SEGENMA

AUTOR : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA / ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
TESIS : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME - 2023
UBICACIÓN : PROVINCIA. TUCUME, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : FIBRAS DE PLASTICO TIPO PET 6% + MUCILAGO DE TUNA 20%
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (ASTM C496/C496M-17)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 20%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	3130.54	4.43 kg/cm2
02.- P-002 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 20%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.1	3191.72	4.49 kg/cm2
03.- P-003 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 20%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	3161.13	4.47 kg/cm2
04.- P-004 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 20%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.00	15.0	3222.32	4.56 kg/cm2
05.- P-005 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 20%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.1	3212.12	4.53 kg/cm2
06.- P-006 FIBRAS DE PLASTICO 6% + MUCILAGO DE TUNA 20%	29/10/2023	26/11/2023	28 días	30.0	15.0	3242.71	4.59 kg/cm2
						PROMEDIO	4.51 kg/cm2

OBSERVACIONES:
* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Leonidas Murga Yesnes
Leonidas Murga Yesnes
TÉCNICO LABORATORIO



FRAN CHAPLOVE MONTENEGRO
FRAN CHAPLOVE MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 88881

Solicitud de Ensayo : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA
 ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 Proyecto / Obra : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCILAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME-2023
 Ubicación : Disto. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de diciembre del 2023
 Inicio de ensayo : Miércoles, 20 de diciembre del 2023
 Fin de ensayo : Miércoles, 17 de enero del 2024

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- Adobe artesanal Patrón	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	35708	0.79	1.13	0.90	9.13
02	PRISMA- Adobe artesanal Patrón	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	36022	0.80	1.13	0.90	9.21
03	PRISMA- Adobe artesanal Patrón	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	36111	0.80	1.13	0.91	9.24
04	PRISMA- Adobe artesanal Patrón	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	35287	0.78	1.13	0.89	9.02
05	PRISMA- Adobe artesanal Patrón	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	35571	0.79	1.13	0.89	9.10
06	PRISMA- Adobe artesanal Patrón	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	35659	0.79	1.13	0.89	9.12
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_f _m promedio												9.18	(Kg/cm²)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Dimensiones del adobe: 15 x 30 x 10 cm
- Espesor de mortero de material tierra: 15mm
- 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 : **1512A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA
 ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
 Proyecto / Obra : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCÍLAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME-2023
 Ubicación : Disto. Pimentel, Prov.Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de diciembre del 2023
 Inicio de ensayo : Miércoles, 20 de diciembre del 2023
 Fin de ensayo : Miércoles, 17 de enero del 2024
 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	PRIMA- 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	65531	1.46	1.13	1.64	16.76
02	PRIMA- 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	65452	1.45	1.13	1.64	16.74
03	PRIMA- 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	65541	1.46	1.13	1.64	16.76
04	PRIMA- 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	64717	1.44	1.13	1.62	16.55
05	PRIMA- 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	65001	1.44	1.13	1.63	16.62
06	PRIMA- 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	300	150	560	45000	3.73	65570	1.46	1.13	1.64	16.77
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_f _m promedio												16.76	(Kg/cm2)	

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Dimensiones del adobe: 15 x 30 x 10 cm
- Espesor de mortero de material tierra: 15mm
- 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 : **2012A-23/ LEMS W&C**
Solicitante : JORDY ALEXANDER CASTILLO OLIVERA
ROSAURA SANTOS RODRIGUEZ
Proyecto / Obra : ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO Y MUCÍLAGO DE TUNA, PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, TÚCUME-2023
Ubicación : Disto. Pimentel, Prov.Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de diciembre del 2023
Inicio de ensayo : Miércoles, 20 de diciembre del 2023
Fin de ensayo : Miércoles, 17 de enero del 2024
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión diagonal.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Espesor cm	Longitud cm	Altura cm	Área cm2	Altura / espesor	P kgf	Resistencia Compresión kgf/cm2
01	Murete - 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	10.0	62.0	67.5	647.500	6.8	1590.0	1.23
02	Murete - 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	10.0	62.0	67.5	647.500	6.8	1580.0	1.22
03	Murete - 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	10.0	62.0	67.5	647.500	6.8	1660.0	1.28
04	Murete - 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	10.0	62.0	67.5	647.500	6.8	1571.0	1.21
05	Murete - 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	10.0	62.0	67.5	647.500	6.8	1648.0	1.27
06	Murete - 6% FIBRA DE PLÁSTICO + 20% MUCÍLAGO DE TUNA	20/12/2023	17/01/2024	28	10.0	62.0	67.5	647.500	6.8	1565.0	1.21
PROMEDIO DE LAS 4 MEJORES MUESTRAS_ V'm promedio									1.25	(Kg/cm2)	

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

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS				
LADRILLOS 1% TEREFALATO DE POLIETILENO				
TABLA N° 1 – CARACTERISTICAS GEOMETRICAS				
IDENTIFICACION ESPECIMEN	DIMENSIONES (cm)			AREA NETA
	L	H	A	CM ²
1				
2				
3				
4				
5				
6				
PROMEDIO				
TABLA N° 2 COMPRESION DE UNIDADES				
IDENTIFICACION ESPECIMEN	P max (Kg.)			f'b (kg/cm ²)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
PROMEDIO				

ENSAYO A TRACCIÓN			
MUESTRA 2% DE TEREFTALATO DE POLIETILENO			
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS			
IDENTIFICACION	DIMENSIONES (cm)		AREA NETA
ESPECIMEN	DIAMETRO	LARGO	CM
1			2
2			
3			
4			
5			
6			
PROMEDIO			
PROMEDIO DE TRACCION SEGÚN MUESTRA			
IDENTIFICACION	P max (Kg.)		f _b (kg/cm ²)
ESPECIMEN			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
PROMEDIO			

ENSAYO DE ABSORCION

LADRILLO 1% TEREF TALATO DE POLIETILENO						LADRILLO 2% TEREF TALATO DE POLIETILENO							
MUESTRA					Área	Absorción	MUESTRA					Área	Absorción
	Psec	Psum	A	L				Psec	Psum	A	L		
	Gr		mm					Cm2		Gr			
1							1						
2							2						
3							3						
4							4						
5							5						
6							6						
					Promedio							Promedio	

Anexo 5. Juicio de experto.

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico reciclado para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Chiclayo – 2023

TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa "X" dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Nº	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible					X
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada				X	
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.


JORGE IVAN HERRERA DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG.-CIP. 189255

Junio 2023

.....
Firma del Juez Experto

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico reciclado para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Chiclayo – 2023

TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa "X" dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Nº	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada				X	
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.

Junio 2023

CONSORCIO AGUARIO

Ing. Jorge Román Campos Braza

RESIDENTE DE OBRA

REG. C/P N° 182290

Firma del Juez Experto

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico reciclado para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Chiclayo – 2023

TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa "X" dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

- 1: Muy Malo
 2: Malo
 3: Regular
 4: Bueno
 5: Muy Bueno

N°	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible					X
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada				X	
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad					X
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.


 CONSTITUCIÓN ACUARIO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD
 DE CHICLAYO
 CIP 171479

Junio 2023

Firma del Juez Experto

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico reciclado para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Chiclayo – 2023

TÉCNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa "X" dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Nº	CRITERIOS	VALORES				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible				X	
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada				X	
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.

CONSORCIO ACUARIO

Ing. Alan Gabriel Córdova Brao
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURA
CIP N° 18228*

Junio 2023

Firma del Juez Experto

**RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(JUICIO DE EXPERTOS)**

TÍTULO DE IA INVESTIGACIÓN:

ELABORACIÓN DE ADOBE INCORPORANDO FIBRA DE PLÁSTICO RECICLADO PARA EVALUAR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS, CHICLAYO – 2023

INVESTIGADOR: Castillo Olivera, Jordy Alexander

Santos Rodríguez Rosaura

El presente instrumento fue puesto a consideración de cuatro expertos, todos ellos profesionales temáticos con amplia experiencia, según se detalla a continuación:

N°	JUECES EXPERTOS
1	ING. JORGE IVAN HERRERA DIAZ
2	ING. JORGE ROMAIN CAMPOS BRAVO
3	ING. WILDER COTRINA SAAVEDRA
4	ING. ALAN GABRIEL CAMPOS BRAVO

CRITERIOS	JUECES				TOTAL
	J 1	J 2	J 3	J 4	
Claridad	5	4	5	4	18
Objetividad	4	4	4	4	12
Actualidad	4	4	4	4	12
Organización	4	4	4	4	12
Suficiencia	4	4	5	4	17
Pertinencia	4	4	4	4	12
Consistencia	4	4	4	4	12
Coherencia	4	4	4	4	12
Metodología	4	4	4	4	12
Aplicación	4	4	4	4	12
Total de opinión					131

Total Máximo = (N° de criterios) x (N° de jueces) x (Puntaje máximo de Respuestas)

$$validez = \frac{131}{150}$$

0,53 a menos	Validez Nula
0,54 a 0,59	Validez Baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy Válida
0,72 a 0,99	Excelente Validez
1,00	Validez Perfecta

Conclusión: Se realizó la fórmula de valides de 131/150 dando un resultado de 0.87, ubicado el resultado en excelente validez.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENAVENTE LEON CHRISTHIAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Elaboración de adobe incorporando fibra de plástico y mucilago de tuna, para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas, Túcume - 2023", cuyos autores son CASTILLO OLIVERA JORDY ALEXANDER, SANTOS RODRIGUEZ ROSAURA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 08 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENAVENTE LEON CHRISTHIAN DNI: 72228127 ORCID: 0000-0003-2416-4301	Firmado electrónicamente por: CBLEON el 11-01- 2024 16:30:12

Código documento Trilce: TRI - 0689200