



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Producción de adobe con mucílago de tuna y paja de arroz
como aditivos naturales estabilizadores**

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

Autor

Bach. Vasquez Ramos Wilder
<https://orcid.org/0000-0003-4690-0787>

Asesor

Mg. Rojas Herrera Mahli Helem
<https://orcid.org/0000-0002-9521-4495>

**Línea de Investigación
Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

Pimentel - Perú

2023

**PRODUCCIÓN DE ADOBE CON MUCÍLAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO
ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES**

Aprobación del jurado

MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Presidente del jurado de tesis

MG. ORDINOLA LUNA EFRAIN

Secretario del jurado de tesis

MG. ROJAS HERRERA MAHLI HELEM

Vocal del jurado de tesis

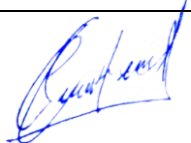
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

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

PRODUCCIÓN DE ADOBE CON MUCÍLAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES

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

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Vasquez Ramos Wilder	DNI: 75927584	
----------------------	---------------	---

Pimentel, 04 de mayo del 2023

Dedicatoria

A Dios por demostrarme su apoyo y amor incondicional al darme salud y sabiduría para afrontar todos los retos que se presentaron durante este proceso de aprendizaje.

A mis padres por su apoyo incondicional que me brindaron y a la vez ser mi mayor fortaleza e inspiración en todo los momentos difíciles y alegres por los que he atravesado durante toda mi vida.

A mis hermanos por acompañarme en este duro camino, por apoyarme desde principio hasta fin por ser tan buenos y admirables y sobre todo por seguir alentándome a cumplir mi meta.

Vasquez Ramos, Wilder

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Señor de Sipán por ser cuna del saber.

A la Mg. Rojas herrera Hellen, quien me condujo con su conocimiento y experiencia para hacer realidad el presente estudio, en su calidad de asesora.

A los miembros del jurado por ser jueces de alto nivel en la revisión y aprobación del presente estudio.

A mi familia por empujarme a seguir adelante y escalar un peldaño más en mi formación profesional.

Vasquez Ramos, Wilder

Índice

Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Formulación del Problema	19
1.3. Hipótesis.....	19
1.4. Objetivos	19
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	20
II. MATERIALES Y MÉTODO.....	31
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	31
2.2. Variable y Operacionalización	31
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	35
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	37
2.5. Procedimiento de análisis de datos	38
2.6. Criterios éticos.....	43
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
3.1. Resultados	44
3.2. Discusión.....	65
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
4.1. Conclusiones	71
4.2. Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS	73
ANEXOS.....	80

Índice de tablas

Tabla I Fortalezas y debilidades de la construcción con adobe	26
Tabla II Operacionalización de variable dependiente.....	32
Tabla III Operacionalización de variables independientes	34
Tabla IV Muestras de ensayos de adobe con paja de arroz.....	35
Tabla V Muestra de ensayos de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna.....	36
Tabla VI Distribución granulométrica del suelo	44
Tabla VII Límites de Atterberg y contenido de humedad.....	45

Índice de figuras

Fig. 1. Processing of the GFRP waste	27
Fig. 2. Fonio-Straw	27
Fig. 3. Planta de tuna con sus hojas	29
Fig. 4. Diagrama de flujo.....	38
Fig. 5. Ensayo de absorción	40
Fig. 6. Ensayo de succión.....	40
Fig. 7. Ensayo de resistencia al desgaste por goteo	41
Fig. 8. Ensayo de resistencia a la flexión	42
Fig. 9. Ensayo de resistencia a la compresión en cubos.....	42
Fig. 10. Ensayo de resistencia a la compresión en pilas.....	43
Fig. 11. Curva granulométrica del suelo	45
Fig. 12. Absorción del adobe con paja de arroz	46
Fig.13. Succión del adobe con paja de arroz	47
Fig. 14. Alabeo del adobe con paja de arroz.....	48
Fig. 15. Variación dimensional del adobe con paja de arroz	48
Fig. 16. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con paja de arroz.....	49
Fig. 17. Resistencia a la flexión del adobe con paja de arroz.....	50
Fig. 18. Resistencia a la compresión en cubos de adobe con paja de arroz	51
Fig. 19. Resistencia a la compresión en pilas del adobe con paja de arroz	51
Fig. 20. Resistencia a la compresión diagonal del adobe con paja de arroz	52
Fig. 21. Absorción del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna	53
Fig. 22. Succión del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna	53
Fig. 23. Alabeo del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna	54
Fig. 24. Variación dimensional del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna	55
Fig. 25. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna	56
Fig. 26. Resistencia a la flexión del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna.....	57
Fig. 27. Resistencia a la compresión en cubos del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna.....	58
Fig. 28. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con paja de arroz y mucílago de tuna	58
Fig. 29. Resistencia a la compresión diagonal de adobe con paja de arroz y mucílago de tuna	59
Fig. 30. Absorción del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna	60

Fig. 31. Succión del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna	60
Fig. 32. Alabeo del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna	61
Fig. 33. Variación dimensional del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna	61
Fig. 34. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna.....	62
Fig. 35. Resistencia a la flexión del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna	62
Fig. 36. Resistencia a la compresión en cubos de adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna.....	63
Fig. 37. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna.....	63
Fig. 38. Resistencia a la compresión diagonal de adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna.....	64

Resumen

El adobe es un material constructivo cuya resistencia frente a cargas es mínima, por ello se han estudiado nuevos materiales que mejoren sus propiedades. La investigación tuvo como objetivo determinar las características del adobe con mucílago de tuna (MT) de tuna y paja de arroz (PA), teniendo una metodología experimental. Se elaboraron muestras de adobe con PA en 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00% con respecto al peso de suelo seco, se analizaron ensayos como absorción, succión, resistencia a la compresión en cubos y pilas, resistencia a la flexión y erosión, para determinar la dosificación óptima de PA y combinarlas con MT en 5.00%, 8.00%, 13.00%, 18.00% y 23.00% sustituyendo al peso del agua de la mezcla, para someterlas a los ensayos anteriormente mencionados. Los resultados indicaron que la dosificación óptima fue de 10.00% PA + 18.00% MT, notándose una significativa disminución de la absorción y succión del 25.18% y 41.28% y de la erosión en un 61.72% frente a la muestra patrón, mientras que, las propiedades mecánicas mejoraron aumentando en 57.87% la resistencia a la compresión en cubos, 64.54% la resistencia a la compresión en pilas y un 72.99% la resistencia a la flexión con respecto a la muestra patrón. Se concluyó que la utilización en conjunto del mucílago de tuna y paja de arroz tienen efectos beneficiosos en las propiedades del adobe.

Palabras clave: Adobe, mucílago de tuna; paja de arroz; resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, absorción, succión, erosión

Abstract

Adobe is a construction material whose resistance to loads is minimal, for this reason new materials have been studied to improve its properties. The objective of the research was to determine the characteristics of adobe with prickly pear mucilage (MT) and rice straw (PA), having an experimental methodology. Adobe samples were made with PA in 2.50%, 5.00%, 10.00% and 15.00% with respect to the weight of dry soil, tests such as absorption, suction, resistance to compression in cubes and piles, resistance to flexion and erosion were analyzed, to determine the optimal dosage of PA and combine them with MT at 5.00%, 8.00%, 13.00%, 18.00% and 23.00% substituting the weight of the water in the mixture, to submit them to the aforementioned tests. The results indicated that the optimal dosage was 10.00% PA + 18.00% MT, noting a significant decrease in absorption and suction of 25.18% and 41.28% and erosion by 61.72% compared to the standard sample, while the Mechanical properties improved by increasing the compressive strength in cubes by 57.87%, the compressive strength in piles by 64.54%, and the flexural strength by 72.99% with respect to the standard sample. It was concluded that the joint use of prickly pear mucilage and rice straw have beneficial effects on the properties of adobe.

Keywords: Adobe; prickly pear mucilage; rice straw; compressive strength, flexural strength, absorption, suction, erosion.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Con el transcurso de los tiempos las construcciones han ido avanzando es por ello que en los últimos años el crecimiento de los residuos que las construcciones han ido generando son muy elevadas. Según investigaciones realizadas nos informan que alrededor de ciento setenta millones de toneladas se generan en un año en los Estados Unidos, quinientas millones de toneladas se generan en la Unión Europea y doce millones de toneladas se generan en la ciudad de México [1].

Las construcciones de adobe es una de las opciones más económicas para realizar, pero según los desastres que se han originado, podemos ver que son muy vulnerables a calamidades naturales como ciclones, tormentas, inundaciones y terremotos. En un gran porcentaje las fallas se produjeron en viviendas y muros no reforzados todo ello se pudo apreciar durante los últimos grandes terremotos [2].

La lluvia es uno de los problemas que más ataca y hace daño especialmente a esas precarias viviendas que están hechas a base de adobe. En su gran mayoría no están reforzadas de manera adecuada, donde se ha llegado a comprobar que con el transcurso de los años las paredes van erosionando por las salpicaduras de las lluvias donde esta se va a reflejar dependiendo del diámetro de la lluvia y la magnitud de la misma [3].

Actualmente la construcción es el que más perjudica al hábitat, tiene un gran impacto ambiental y un gran efecto secundario en la salud de las personas. Según los últimos datos disponibles, nos informan que la mayor cantidad de energía eléctrica, materias primas y en especial el agua son absorbidas por los millones de empresas que se dedican a este rubro [4].

Desde la perspectiva de sostenibilidad y durabilidad es muy difícil conocer cuál va hacer su comportamiento en cuanto a su resistencia térmica, mecánica y su durabilidad de las viviendas de adobe. Los malos materiales y su uso inadecuado generan situaciones

catastróficas para las mimas debido a la variación climática, (lluvia, calor, viento, roces durante su tiempo de vida útil [5].

Estando en un país con alto riesgo sísmico se está expuesto a catástrofes que la naturaleza nos puede brindar en cualquier momento, las construcciones de adobe son las más vulnerables a estos escenarios. En la mayoría de estos casos el sistema constructivo no es el adecuado, además del mal manejo de la materia con la que se trabaja termina por complicar estas estructuras de adobe. Esto se presenta con mayor cantidad en la sierra ecuatoriana [6].

En nuestro país la oficina Nacional de Estadística está estimando que un 67% de viviendas de nuestros campesinos en la ciudad de cusco están fabricadas de adobe. Por ende, en los desastres naturales como lluvias, eventos sísmicos y pruebas de laboratorio nos han llegado a demostrar que las viviendas más fáciles de colapsar durante un movimiento sísmico son las viviendas de adobe construidas sin refuerzo [7].

La temperatura ambiente, la humedad y el cambio brusco de ellas con el trascurso del tiempo se van a ir deteriorando las edificaciones. Tenemos un claro ejemplo como es en la Iglesia de San Pedro Apóstol de Andahuaylillas ubicada en Cusco como se ha ido deteriorando, pero muchas veces estas construcciones no son la prioridad ya que la mayoría de estudios que se dan y se monitorean con gran envergadura son las de hormigón y acero dejando de lado así estas construcciones de adobe [8].

Muchas de las viviendas de adobe en el centro poblado La Huaraclla, son muy malas en su diseño estructural, arquitectónico, etc. Pero sobre todo lo construyen con los materiales no adecuados y de muy mala calidad. Además de ello son construidas en su gran mayoría por los mismos pobladores sin tener el conocimiento adecuado y sobre todo sin ningún asesoramiento técnico para el diseño ni para la construcción [9].

La necesidad del ser humano y el querer tener un espacio donde vivir a llevado a realizar construcciones con diversidad de materiales y uno de ellos es el adobe. las

contaminaciones que se derivan de la fabricación del cemento, el ladrillo, etc. ha ido cambiando la perspectiva de vida de estos pobladores porque se preocupan en preservar su futuro lejano, pero las torrenciales lluvias y vientos de estos lugares cajamarquinos han ido dañando estas viviendas y causando derrumbes e inundaciones por el mal proceso constructivo y sobre todo el uso no adecuado de los materiales [10].

Hoy en día en nuestro territorio todavía existe en un gran porcentaje casas de tierra, que han sido y siguen siendo muy vulnerables a las diferentes cargas horizontales que han provocado miles de pérdidas de vidas a lo largo del tiempo, los movimientos sísmicos, la humedad, la complejidad de las estructuras y las propiedades de los materiales fueron los principales factores que llevaron a la desgracia a estas familias [11].

Por otra parte, los trabajos previos que sirvieron como guía para la realización del estudio fueron: Aparicio et al., [12] en su investigación titulada “Study of the properties of the Echerhirhu-Block made with Opuntia ficus mucilage for use in the construction industry”. Tuvo como objetivo de estudio la fabricación de (bloque de barro, en purépecha) como posible sustitución de los adobes convencionales. Como metodología consistió en ajustar el pH de las mezclas mediante la adición de 15% de mucílago de tuna. La materia se trituró con un tamaño no mayor a 3mm. Se dejaron secar durante 12 días. En sus resultados se observó una disminución del 17% de la absorción del agua, redujo el peso hasta un 25%, aumento la resistencia a la compresión en un 10% más del adobe convencional. Esta investigación concluyó que el bloque ofrece mejores propiedades mecánicas y que el proceso de fabricación es muy respetuoso con el medio ambiente y además contribuye al ahorro de combustible.

Rojas-Valencia et al., [13] en su investigación titulada “Manufacture of reconstruction-bricks in México”. Su objetivo de este estudio fue fabricar ladrillos sustentables, a partir de tres tipos de residuos generados en la industria de la construcción. Su metodología consistió en recolectar residuos de corte de madera, residuos del proceso de excavación y se complementó con Opuntia ficus-indica (mucílago de tuna) como aditivo natural para mejorar

la trabajabilidad de las de las mezclas donde se llegó a evaluar básicamente la resistencia a la compresión y la absorción de agua. Los resultados de nueve mezclas mostraron que los ladrillos de reconstrucción fabricados con la mezcla compuesta por 9,52 mm y 6,35 mm de residuos de la construcción (todo en uno) de finos presentaron los valores de resistencia más altos. Se concluyó que con 4% de residuos de corte de madera y 11%, 17% y 34% de áridos reciclados se obtienen óptimos resultados en resistencia.

Rojas-Valencia et al., [14] en su investigación titulada “Analysis of the physicochemical and mineralogical properties of the materials used in the preparation of recoblocks”. Este trabajo tuvo objetivo analizar las propiedades fisicoquímicas y mineralógicas del suelo y residuos de la construcción utilizados en la fabricación de Recoblocks. Su metodología consistió en realizar mejoras en la resistencia a la flexión, la dureza, la durabilidad, así como, así como la resistencia a la tensión. Tuvo como resultado verificar que la forma de trabajo si era respetuosa con el medio ambiente porque se basan en materiales reciclados, secados al sol, lo que elimina el uso del horno de ladrillos. En conclusión, se ha obtenido que el coste de producción por unidad es de sólo 0,19 dólares, por lo que es una opción viable como material de construcción.

Morsy et al., [15] en su investigación “Recycling rice straw ash to produce low thermal conductivity and moisture-resistant geopolymer adobe bricks” tuvieron como objetivo elaborar adobes que incorporen residuos de paja de arroz como estabilizante natural, siguiendo una metodología experimental. La muestra estuvo compuesta por el adobe con residuos de paja de arroz en 0%, 5%, 10% y 20% a los cuales se les agrego un contenido de hidróxido de sodio a cada muestra en 2.5%, 5%, 7.5% y 10%, a dichas muestras se les determino propiedades como la resistencia a la compresión, densidad aparente, absorción y conductividad térmica. Los resultados mostraron que con el aumento de residuos de paja de arroz la resistencia a la compresión y densidad aparente aumentan, mientras que, la absorción y conductividad térmica disminuyen, obteniendo con la incorporación del 10% de hidróxido de sodio y 20% de residuos de paja de arroz un mejor desempeño del adobe

alcanzando una densidad aparente de 1.463 g/cm³, absorción de 8.3%, conductividad térmica de 0.46 W/(m*K) y una resistencia a la compresión de 2.10 MPa a los 28 días de curado. Se concluyó que la incorporación de residuos de paja de arroz con hidróxido de sodio en el adobe logra mejorar su desempeño, brindando una mejor resistencia ante las cargas y una menor conductividad térmica, absorción y densidad aparente.

Ige y Danzo [16] en su investigación nombrada como “Experimental Characterisation of Adobe Bricks Stabilised with Rice Husk and Lime for Sustainable Construction” estimaron como objetivo estudiar las propiedades del adobe con la incorporación de residuos de cascarilla de arroz y cal, teniendo como metodología preparar adobes con una dimensión de 140 mm x 100 x 100 mm³ incorporando residuos de cascarilla de arroz en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% con un 10% de cal para realizar la evaluación de sus propiedades como absorción, erosión, resistencia a la compresión y resistencia a la tracción. Los resultados indicaron que la incorporación óptima de residuo de cascarilla de arroz era de 0.75%, logrando aumentar la resistencia a la compresión y tracción a los 28 días en 62% y 95% en comparación a los adobes no estabilizados, la absorción mejoro entre un 13% a 60% y el desempeño frente a la erosión pudo mejorar significativamente. Se concluyó que los adobe con la incorporación de residuos de cascarilla de arroz y cal tienen un mejor beneficio que los adobes no estabilizados.

Dawood et al., [17] en su investigación titulada “Investigation of compressive strength of straw reinforced unfired clay bricks for sustainable building construction” consideraron como objetivo analizar adobes con la incorporación de fibras como paja, aserrín y cascarilla de arroz, siguiendo una metodología de carácter experimental en la cual se determinó propiedades mecánicas en unidades y bloques de adobe. Las muestras de adobe se elaboraron con la incorporación del 5% de paja, aserrín y cascarilla de arroz. Los resultados mostraron que se consigue la mayor resistencia a la compresión en unidades y bloques de adobe que incorporan paja, mientras que la mayor resistencia a la flexión se consiguió con

los adobes que incorporaban aserrín. Se concluyó que la elaboración de adobe incorporando paja y aserrín presentan un mejor desempeño que el adobe tradicional.

Miranda y Narvaéz [18] en su investigación "Initial Assessment of the Properties of Nopal Gum as a Possible Additive in the Conservation of Adobe Buildings" tuvieron como objetivo estudiar la aplicación de goma de nopal (*Opuntia ficus*) para mejorar la durabilidad del adobe, la metodología de la investigación consistió en elaborar especímenes cúbicos de adobe con la incorporación de goma de nopal en 1%, 1.5% y 2% que fue previamente deshidratada y pulverizada para analizar el contenido de humedad, capilaridad y resistencia a la compresión. Se obtuvo como resultados que con un mayor contenido de goma de nopal en el adobe hace que retenga una mayor cantidad de agua elevando el contenido de humedad, asimismo con una mayor incorporación de goma de nopal la capilaridad disminuyó y los adobes que contenían una mayor cantidad de goma de nopal mejoraron su resistencia a la compresión siendo la dosificación del 2% la más óptima. Por lo que se concluyó que la incorporación de goma de nopal hace viable la utilización de adobes para edificaciones.

Chacón et al., [19] en su investigación titulada "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%." Su objetivo fue fabricar adobes que puedan soportar tanto a la humedad como al agua, se recurrió a trabar con el mucílago de tuna se observaba sus ventajas que esta proporcionaba al adobe y la impermeabilización que lo podía brindar a esta. Su metodología se basó en realizar los ensayos de absorción, succión, resistencia a compresión, y erosión. Como resultados se obtuvieron una serie de pruebas con diferentes porcentajes de mucílago donde los mejores resultados se vio desde un 75% hasta 100%. Se llegó a la conclusión que el adobe mejorado con mucílago de tuna tiene grandes ventajas tanto en resistencias físicas y mecánicas como en absorción y erosión en comparación a un adobe normal.

Córdova [20] en su investigación titulada "Estabilización del adobe con goma de penca de Tuna para mejorar el comportamiento físico mecánico del barro en Lunahuaná 2020". Tuvo

como objetivo verificar que cambios realizaría la penca de tuna tanto en las propiedades físicas como mecánicas del adobe en el distrito de cañete. En su metodología se desarrolló el trabajo con porcentajes de goma de tuna que vario entre 6%, 12% y 18% en relación al total del agua. Los adobes con los que se trabajaron tuvieron medidas de 25 x 13 x 10 y se comprobaría según parámetros establecidos por la norma E.080. Sus resultados fue que se comprobó que se llegó a aumentar en un 26%, 27% y 52% en resistencia a compresión de un adobe tradicional. En conclusión, también se recomienda trabajar con este producto especialmente donde la lluvia tiene precipitaciones elevadas.

Díaz y Puyen [21] en su investigación titulada “Evaluación de la resistencia del adobe estabilizado a la acción del agua adicionando jabonato de alumbre o mucílago de cactus de San Pedro”. Tuvo como objetivo Hallar la cantidad adecuada de jabonato de aluminio o mucílago de tuna para llegar a hacer mejoras en estructuras de adobe y así poder mitigar el agua que quisiese ingresar dentro de ella. Tuvo como metodología realizar ensayos experimentales tanto en campo como en laboratorio en las ciudades de Túcume con porcentajes de 3%, 6%, 9% y 12 % respetando siempre la norma E.080. Sus resultados obtenidos fueron que su optimo porcentaje con el que se llegó a encontrar es el 12%. En conclusión, que se mejoró las propiedades para ambos estabilizantes y que a la larga saldría más económica por que su tiempo de vida seria mayor.

Esta investigación presenta una justificación social, donde con el resultado de las conclusiones de este tema de investigación servirá para ver qué nivel se vulnerabilidad que tiene las viviendas de adobe en nuestro país, para que así las autoridades especialmente las áreas de infraestructura de cada municipalidad tome cartas en el asunto para poder reforzar o cambiar dichas estructuras, asimismo, presenta una justificación económica, ya que al saber sabes cuáles son sus ventajas de este material nuevo. Se empezaría a realizar casas más seguras que a la larga durarían más y sería un ahorro para estas familias, de la misma manera, esta investigación que trata de adobe estabilizado con mucílago de tuna. Adapta las exigencias que nos indica nuestro reglamento, junto con el apoyo de estudios similares

obtenido en distintas bases de datos. para poder obtener un formato que servirá como un sustento para investigaciones futuras. Esta investigación es de vital importancia ya que abarca todo lo relacionado a la vida y salud de las personas. una vivienda es el refugio que todo ser humano debe tener para sentirse seguro y no estar de miedo que en cualquier momento haya algún desastre natural y por lo más mínimo que sea se sufra daños irreparables.

1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera la producción de adobe con mucílago de tuna y paja de arroz como aditivos naturales estabilizadores garantizaran la vida útil de las viviendas cuando entren en contacto con el agua?

1.3. Hipótesis

La producción de adobe con mucílago de tuna y paja de arroz tendrá mejor resistencia mecánica en comparación con el adobe tradicional.

1.4. Objetivos

Objetivo general

- Evaluar la producción de adobe con mucílago de tuna y paja de arroz como aditivos naturales estabilizadores.

Objetivo específico

- Determinar las propiedades físicas del suelo para la elaboración de la mezcla de adobe.
- Determinar las propiedades mecánicas y físicas del adobe tradicional y agregando paja de arroz en 2.5%, 5%, 10% y 15%.
- Determinar las propiedades mecánicas y físicas del adobe con el porcentaje óptimo de paja de arroz y sustituyendo parcialmente el agua por el mucílago de tuna en 5.0%, 8.0%, 13.0%, 18.0% y 23.0%.
- Determinar el porcentaje óptimo de la combinación de mucílago de tuna y paja de arroz.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Viviendas de adobe en el Perú

Las construcciones de adobe se observan en todos los lugares tanto dentro como fuera de nuestro territorio peruano se dan mayormente en aquellos países que están en desarrollo o sub desarrollados, donde la situación económica de estas familias se le es accesible para poder construir las y tener un techo digno donde vivir además otro punto que es fundamental es la fácil disponibilidad de materiales locales para su elaboración.

El Perú tiene una variedad de climas y estaciones durante todo el año especialmente en aquellos lugares donde la temperatura disminuye muy drásticamente es por ello que se ha incorporado técnicas de construcción para variar las temperaturas que se suelen presentar en distintas fechas y zonas de nuestro territorio peruano [22].

Muchas de las investigaciones parte de algo de un hecho ya sucedido, de algo que ha servido para generar conciencia como son los desastres que se suelen dar por la caída de las viviendas especialmente las de adobe donde su proceso constructivo no es el idóneo. En el valle de la colca en Arequipa como todos sabemos lo ocurrido en el año 2016 un sismo de poca magnitud la cual esta estaba acompañada con lluvias de precipitaciones muy elevadas donde el adobe por sí solo no fue lo suficientemente resistente para poder soportar las lluvias por la que terminaron cayéndose aproximadamente en un 90 % de su totalidad [23].

Adobe convencional

Lo que se va a describir a continuación consta de una serie de pasos como la definición de adobe, de que está compuesto, cuáles son sus dimensiones correspondientes y adema sus fortalezas como debilidades que se pueden dar para la construcción de viviendas en nuestro territorio peruano.

La norma E.080 [24], llama adobe “a una porción de tierra que se seca a la luz natural, la cual puede estar constituida con fibras, arcillas, arenas, etc. Según el tipo de tierra que se

utilizara deberá llevar con una a proximidad de arcilla 10 hasta 20%, limo 15 hasta 25% y arena 55 hasta 70%, en este proceso no se utilizara materia orgánica ya que con ello llega a aumentar el arcilla y consecuencia se generarían fisuras al momento del secado, al aumentar el porcentaje de la arena este perderá rápidamente la cohesión del material al llegar a utilizar suelos orgánicos mayormente tiende a reducir la resistencia a la compresión y aumentaría la humedad.

El adobe puede llegar a tener una variedad de definiciones como las que se va a mostrar a continuación:

- Gandia et al., [25], define al adobe como aquel material compuesto únicamente de agua y tierra, no se quema y se seca al aire libre, además también se le conoce como un material renovable y con un bajo costo, se utiliza poca agua para su producción y es fácil para su desarrollo en la construcción en relación a los otros materiales con los que se trabajan.
- Gandia et al., [25], define al adobe como un material barato de tierra y agua y con la adición de fibras en caso sea necesario. Se considera como un material sostenible porque su costo energético es muy bajo y además se le considera como un material de construcción ecológico.
- Dawood et al., [17], define al adobe como una masa de barro con un porcentaje de paja que se moldea como ladrillo para formar muros.

Componentes de adobe convencional

Los adobes tienen cuatro componentes que son fundamentales y básicos para su elaboración la cual se va a describir a continuación cada una de ellas.

Suelo

Sánchez et al., [26], indica que los suelos para la fabricación de los adobes o como en algunos lugares lo llaman ladrillos de tierra tiene su contextura determinada para dicho fin ya que cualquier material que se encuentre no es apto para su procesamiento. Esta materia prima para elaborar el mortero de barro se caracteriza por estar unida en ciertas cantidades

de arcilla, limo y arena. Este compuesto tiene el objetivo de aglutinar la mezcla y además ayuda a darle resistencia a la combinación.

Aquellos suelos arcillosos que están situados en el valle de Isare es un suelo rojo que está compuesto básicamente en porcentajes de 45% que son arenas, 30% que son limos y un 25% que son arcillas. Según los límites de atterberg dio resultados como $WL=38\%$ $WP=20\%$ y $IP=18\%$ donde con estas características del suelo es que se trabaja la elaboración de adobes [27].

Los suelos que se han obtenido de lugar de Kumasi, Ghana, nos han podido mostrar sus características de la cual están constituidas que tiene un 19% de grava, 46% de arena, 20% de limo y 15% de arcilla además Según los límites de atterberg dio resultados como $WL=46.7\%$ $WP=23.44\%$ y $IP=23.26\%$. estos resultados indican que están dentro de los parámetros recomendados para su elaboración de ladrillos de tierra sin quemar [28].

Apaza y Morales [29] recomienda realizar una serie de tipos de prueba para que se pueda saber si el suelo esta apto para la fabricación de adobes: prueba de color, prueba dental, prueba olfativa, prueba de brillo, prueba de enrollado, prueba de resistencia seca, prueba de la botella, prueba de agua para barro,

Gagandeeep y Sharma [30] Recomienda que se debe tener el material suficiente tanto para la fabricación de adobe como para su mortero, se debe Seleccionar un material donde contenga poca cantidad de piedra y además no haya material orgánico para poder hacer un tamizado rápido y sencillo y uno de los puntos de gran importancia es que el lugar de donde se va a sacar el material no debe estar alegado de la construcción para que el trabajo sea más rápido y se realice en menos tiempo.

Paja

Esta fibra vegetal que comúnmente en nuestro territorio lo llamamos paja tiene muchos usos, pero en el que ha llegado a encajar de la mejor manera y pase a los tiempos que han pasado siempre ha sido un material fundamental es en proceso de fabricación de

adobes. Esta fibra mejora la calidad de la mezcla tanto para el adobe como para su mortero este modifica sus características haciéndolas más adherentes y sobre todo mayor liviandad [31].

Las fibras para el adobe comúnmente llamado paja consta de propiedades que nos va a permitir darle consistencia al adobe va a disminuir la contracción y al mismo tiempo aumentar la cohesión de los componentes del suelo, mejorara considerablemente sus propiedades mecánicas y lo dará mayor flexibilidad para que se forme como una sola estructura [32].

La paja según las características que tenga va a variar dependiendo el lugar de donde se coseche esta puede crecer a alturas como 3000 msnm mayormente se da en las serranías peruanas. Es indispensable para contrarrestar las fisuras en los adobes al momento del secado para luego al darse los esfuerzos externos pueda soportar con gran normalidad [33].

La norma E.080 [24], nos detalla que la longitud de la paja debe estar aproximadamente en 50 mm con una cantidad de volumen de 1 en 5 es decir se debe tener 1 de paja por 5 de tierra. La cantidad de paja puede llegar a variar entre 1:1 y 1:2 y además esta norma nos brinda alternativas de solución como por ejemplo si se llegara a dar la escasez de la paja se puede utilizar el agregado grueso para disminuir las fisuras que se pueden llegar a dar.

Arcilla

El suelo está compuesto por un sinnúmero de partículas y donde cada una de estas tiene un rol específico pero la más importante es la arcilla. Este componente es la que da la resistencia seca la que llega a causar su contracción por secado, además de ello este material es el principal aglomerante que tiene el suelo por su viscosidad que tiene y las otras partículas complementarias sería únicamente el relleno [34]. En la actualidad ya se podido realizar una serie de investigaciones para poder verificar cuál sería su capacidad que podría soportar la

arcilla según lo indicado en la norma la E.080. La cual nos indica realizar pruebas como la cinta de barro y la resistencia seca también llamada presencia de arcilla.

Según Gómez de Santos [35] nos dice que hay varios tipos de arcilla todas ellas tienen sus reacciones distintas esto depende de sus micelas y de qué tipo de químico lo conforma para que reaccione. Estas arcillas se distinguen dependiendo su reacción al agua y cuál es su estabilidad frente a ella. El primer tipo son aquellas arcillas que están incluidas en el grupo de esmecticas. Estas tienen la propiedad que al momento de combinarse con el agua tienden a hincharse la cual para las construcciones estas reacciones colaterales serian peligrosas. Luego tenemos las caolinitas, estas arcillas te dan un poco más de confiabilidad porque su reacción con el agua no genera terribles daños ya que esta no permite que 11 moléculas del agua se incorporen en ella y para concluir tenemos las ilitas estas también tienen reacciones agresivas al estar en contacto con el agua, pero en menos intensidad en comparación con las esmectitas.

Al momento de elaborar de adobe no se recomienda en absoluto el uso excesivo de arcilla porque para la fabricación de este material se llega a utilizar agua en gran porcentaje entonces al momento del secado se tendrá a fisurar según [36].

Agua

Según Zhang et al., [37], al agua también se le suele llamar dihidruro de oxígeno esta no debe tener color ni sabor para la fabricación de los adobes. Este material es de suma importancia trabajarlo sin partículas en suspensión ni mucho menos que contenga materia orgánica. Su control de calidad debe ser bien rigurosa ya que este actúa como aquel lubricante para diluir las propiedades del barro donde al tener mucha o poca agua esta se va a reflejar al momento del secado y además dependiendo de todo lo mencionado va a influenciar en las propiedades físicas y mecánicas.

Dimensiones de adobe convencional

Toda fabricación de adobe parte específicamente de un molde que puede variar de tamaño y de forma. Estos moldes en su mayoría son hechos de madera o de acero dependiendo al lugar y las características que tenga los materiales [38].

El proceso constructivo lleva una serie de pasos para poder trabajarla, pero para facilitar su asentado se debe trabajar con adobes rectangulares y cuadrados donde es muy importante tener en cuenta que el largo del adobe no debe ser mayor al doble de su ancho y su altura tiene que estar en un rango con una aproximación de 1 a 4 con la finalidad de que al momento que se haga el traslape correspondiente sea lo suficientemente buena para que tenga una estabilidad en ambas direcciones [39]. Según indagaciones de autores recomiendan que su dimensión de los adobes puede ser de la siguiente manera:

- Altamirano [40], hace mención que los adobes con los que normalmente se ha trabajado son de forma rectangular y tienen medidas que oscilan en 25cm x 35cm x 10cm.
- Bolaños [41], detalla que el tamaño del adobe debe estar entre 40cm x 40cm x 10cm, pero variara según el lugar y tipo de material además debe tener una forma cuadrada para que el operario lo pueda manipular con gran facilidad.

Según el ministerio de vivienda en el manual de construcción dice que se puede hacer adobes de diferentes tamaños y espesores, pero lo recomendable es que debe de ser 40cm x 40cm y 8cm de altura como mínimo.

Fortaleza y debilidad de construir con adobe

Como todo sabemos para toda cosa hay su pro y contra y según [42], nos comenta fortalezas y debilidades que puede tener una construcción de adobe.

Tabla I

Fortalezas y debilidades de la construcción con adobe

Fortalezas	Debilidades
El precio del adobe es muy económico en comparación a las viviendas de material noble.	Soporta muy poca resistencia de cargas especialmente las de sismo
Para fabricarlo no es necesario energía no renovable ya que con la luz solar es más que suficiente y así se ahorraría energía y se disminuiría la contaminación.	El agua malogra muy rápido a los muros de adobe (poca resistencia a la humedad).
Su capacidad de aislamiento térmico es muy buena.	Se debe hacer mantenimiento cada cierto tiempo de manera constante por que la intemperie en su mayor enemigo.

Nota: Adaptado de [42].

Características de adobe mejorados

Existe una gran variedad de adobes con un sinnúmero de fibras, o aditivos que ayudan a mejorar las propiedades de estos, pero va a depender del lugar y del material predominante que se tiene in situ. Ya que la mayoría de las viviendas se construyen siempre con lo más cerca que este a la construcción, a continuación, algunos autores nos van dar su concepto según sus conocimientos y experiencias que han tenido de los materiales que se añade al adobe para mejorar sus características mecánicas y físicas.

Los residuos de los polímeros reforzados con la fibra de vidrio (GFRP) para la elaboración de los adobes que se realizaron, según sus características mecánicas y físicas han demostrado que reduce la contracción en un 239%, ha disminuido la densidad en un 6%, como reductor de la conductividad termina en un 21%, como aumentador de la resistencia a la compresión en un 45% entonces para concluir se ha demostrado que (GFRP) ha mejorado

considerablemente las propiedades y nos brinda una construcción con el mínimo porcentaje de contaminación [25].



Fig. 1. Processing of the GFRP waste

Estudios realizados muestran que la paja de fonio tiene una gran influencia en los adobes tanto en su resistencia mecánicas como flexión y compresión y en el aspecto físico como: capilaridad, absorción de agua, porosidad, etc. La arcilla y la paja de fonio se complementaron de tal marea que redujeron en gran porcentaje la propagación de las fisuras y además de todo ello las construcciones de esta índole son las más rentables para una persona con pocos recursos económicos [43].



Fig. 2. Fonio-Straw

En su mayoría las mejores propiedades mecánicas y físicas de los adobes dependerá del material con el que se está trabajando en este caso la mescla con la que se va a realizar

es con cemento en un porcentaje de hasta 12 % esto se realizó hasta en lugares con baja conductividad térmica donde se llegó a comprobar que mejoró considerablemente las dos propiedades fundamentales que son flexión y la compresión [44].

Las diferentes fibras en general han tenido gran éxito en las mezclas con los adobes tratando de mejorar las principales propiedades mecánicas y físicas. En esta oportunidad se está trabajando con yute que es una fibra vegetal muy conocida en todo el mundo, se ha trabajado con dosis que van desde (0,5 y 2,0 % en peso) y longitudes (7, 15 y 30 mm). según los resultados obtenidos demuestran que la incorporación de fibra de yute ha llegado a incrementar la tenacidad a la flexión en un 297% y que la densidad de grietas por efecto del agua se redujo en un 93% y 62% [45].

Estabilización de adobe con materia natural

Concepto de adobe estabilizado

Para obtener buenos resultados con respecto a la construcción de viviendas con adobe no solo se debe estabilizar sus recubrimientos que normalmente se suele hacer sino también se tiene que reforzar los adobes.

En la norma E.080 [24], define al adobe estabilizado como un adobe que ha sido complementado con fibras (natural, artificial), asfalto, cemento, etc. Para mejorar sus propiedades de resistencia y sobre todo combatir a la humedad que es uno de los factores principales que hace fallar a estos tipos de estructuras.

Podemos llamar adobe estabilizado cuando se le ha agregado otros materiales para poder mejorar sus características de resistencia. Todo parte de un material base como el: (limo, arcilla, arena, grava y agua.) si ha estos materiales se le agrega algo más entonces pasaría hacer un adobe estabilizado [46].

Definición de los materiales para estabilizar el adobe

Existen una variedad de elementos que ayudan a mejorar las propiedades de los adobes estas pueden ser naturales como: (cabuya, penca, tuna, etc.) y artificiales como: (cemento, yeso, etc.).

Pero para esta investigación se ha optado por trabajar con un material natural que es el mucílago de tuna para así poder mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe al entrar en contacto con el agua.

Mucílago de tuna

Según Silva [47] el mucílago de tuna es extraída de su penca del árbol esta es una planta leñosa con tamaño aproximado de 1.5 a 2 metros en nuestro territorio peruano hay una variedad de pencas de tunas especialmente en las alturas que oscilan aproximadamente entre unos 800 a 2800 msnm. Estas crecen con lluvias leves donde las precipitaciones anuales de estas están 125 milímetros en adelante. Los suelos donde per capitán son arenosos, sueltos. Que contengan un PH alcalino que es lo más recomendable.



Fig. 3. Planta de tuna con sus hojas

Nota: Tomado de [47].

Proceso de estabilización

Edris et al., [48] Nos menciona que hay dos procesos de estabilización de adobe la cual se va a mostrar continuación:

Homogénea

La forma de estabilizar de manera homogénea es cuando al material predominante se le agrega arena cisque fuese la tierra muy cohesiva o arcilla si este material fuese poco cohesivo. Pero al margen de ello estos materiales que se lo va a agregar deben tener similitud con el que se va a estabilizar.

Heterogénea

Para realizar una mezcla heterogénea en un proceso de estabilización se da cuando se le agrega otros tipos de materiales la cual sirve para mejorar las propiedades de la mezcla. Esta puede ser adición de consolidante que son las que mantiene unidas las arenas y limos, de fibras son las que controlan la dilatación y la fisuración durante el secado y de impermeabilizantes en el que evita el ingreso de agua dentro del adobe especialmente en los tiempos de lluvia.

Propiedades físicas y químicas

Las propiedades se clasifican en dos: las físicas son aquellas que se van a poder medir sin que cambie su composición mientras que la química es la que llega a cambiar su estructura para formar una nueva.

Viscosidad: Romero y Callasi [49], define a la viscosidad como una polaridad de partículas que no permite que un líquido fluya con normalidad, esto va a depender según cual sea su rugosidad y su fuerza de tracción. Para que las moléculas se muevan.

Durabilidad: Lozano y Zurita [50] define a la durabilidad como una de las propiedades más importantes que se tiene porque ahí es donde se va a reflejar la capacidad de soporte de las condiciones físicas y químicas que atacaran durante el periodo de tiempo que establece el reglamento.

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

La siguiente tesis a presentar es una investigación descriptiva, debido a que se va a detallar de una manera ordenada el proceso de la producción de adobe con mucílago de tuna y paja de arroz y de la misma manera nos va a permitir trabajar los datos que se lleguen a obtener tanto en campos como en los laboratorios y plasmároslos numéricamente.

Diseño de investigación

Consideramos este diseño como un enfoque “experimental” donde vamos a poder observar los estímulos que se da en un elemento para luego poder evaluarlo y ver los diferentes efectos que se llegan a dar.

2.2. Variable y Operacionalización

Presenta dos variables

- Variable dependiente: adobe estabilizado.
- Variable independiente: mucílago de tuna y paja de arroz.

Tabla II

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítem	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Variable dependiente Adobe Estabilizado	Se define como adobe estabilizado cuando se le añade distintos tipos de materiales con la finalidad de mejorar las características de resistencia (Arteaga y Loja, 2018)	Se efectuará la estabilización del adobe con la incorporación de paja de arroz añadiéndolo con respecto al peso del suelo y mucílago de tuna que reemplazará parcialmente el contenido de agua de la mezcla, posteriormente a ello se dejará curar para luego determinar las	Ensayo preliminar	Prueba de color	Observación y ficha de recolección de datos	Categoría	De razón
				Prueba olfativa	Olfativa		
				Prueba de brillo		
			Ensayo físico en el campo	Ensayo de cinta de barro				
				Presencia de arcilla o resistencia seca	%		%		
				Granulometría de suelos por tamizado	NTP 400.012	Observación y ficha de recolección de datos	NTP 400.012		
				Peso específico	gr/cm ³		gr/cm ³		
			Ensayos físicos en laboratorio	Límites de Atterberg (consistencia)	%		%		
				Clasificación de suelos SUCS	NTP 400.012		NTP 400.012		
				Resistencia a la Compresión	Kg/cm ²		Kg/cm ²		

propiedades de las muestras elaboradas mediante ensayos de laboratorio.	Ensayos físicos y Mecánicos	Resistencia a la Flexión	Kg/cm ²	Kg/cm ²
		Chorro de agua	Penetración	Penetración
		Inmersión	Días	Días
		Absorción	%	%

Tabla III

Operacionalización de variables independientes

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítem	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Mucílago de tuna	Es una sustancia extraída de la penca del árbol de la tuna que crecen en lugares con una altitud de 800 a 2000 m.s.n.m (Silva, 2017).	La tuna pasará por un proceso de limpieza, luego se cortará en piezas de 3 cm y dejará remojar por 15 días, pasado el periodo se incorporará a la mezcla de adobe	Dosificación del mucílago de tuna	5.00%	Kg/L	Observación y ficha de recolección de datos	Kg/L	Numérica	Intervalo
				8.00%	Kg/L		Kg/L		
				13.00%	Kg/L		Kg/L		
				18.00%	Kg/L		Kg/L		
				23.00%	Kg/L		Kg/L		
Paja de arroz	Es una fibra vegetal usada comúnmente para la fabricación de adobes, dado que mejora la calidad de la mezcla (Sharma, et al., 2016)	Obtenida la paja de arroz se cortará en pedazos de 5 cm a 6 cm, para luego incorporarlo a la mezcla de adobe	Dosificación de paja de arroz	2.5%	Kg	Kg			
				5.0%	Kg	Kg			
				10.0%	Kg	Kg			
				15.0%	Kg	Kg			

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población

Para realizar esta investigación tomamos como población a una gran cantidad de habitantes en una zona norte del Perú, debido a que en estos lugares más del noventa por ciento de viviendas son de adobe y además de ello la costumbre de seguir construyéndolas y ampliando sus hogares a pesar de las fuertes lluvias que se suelen dar en estas zonas.

Muestra

Esta investigación va a tomar como muestra el distrito de Chiclayo provincia de Lambayeque departamento de Lambayeque.

Tabla IV

Muestras de ensayos de adobe con paja de arroz

Ensayos/Dosificaciones	1.00 PA % (patrón)	2.50 % PA	5.00 % PA	10.00 % PA	15.00 % PA
Absorción	5	5	5	5	5
Succión	5	5	5	5	5
Variación dimensional	10	10	10	10	10
Alabeo	10	10	10	10	10
Resistencia a la compresión en cubos	6	6	6	6	6
Resistencia a la flexión	6	6	6	6	6
Resistencia a la compresión pilas	6	6	6	6	6
Resistencia a la compresión diagonal (muretes)	6	6	6	6	6
Resistencia al desgaste por goteo	5	5	5	5	5

Total, unidad de adobe	235
Total, muro de adobe	30

Tabla V

Muestra de ensayos de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna

Ensayos/Dosificaciones	Óptimo de PA + 5.00% de MT	Óptimo de PA + 8.00% de MT	Óptimo de PA + 13.00% de MT	Óptimo de PA + 18.00% de MT	Óptimo de PA + 23.00% de MT
Absorción	5	5	5	5	5
Succión	5	5	5	5	5
Variación dimensional	10	10	10	10	10
Alabeo	10	10	10	10	10
Resistencia a la compresión en cubos	6	6	6	6	6
Resistencia a la flexión	6	6	6	6	6
Resistencia a la compresión pilas	6	6	6	6	6
Resistencia a la compresión diagonal (muretes)	6	6	6	6	6
Resistencia al desgaste por goteo	5	5	5	5	5
Total, unidad de adobe	235				
Total, muro de adobe	30				

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos

Observación

Para la investigación se aplicó la observación directa dado que el investigador estará físicamente realizando los ensayos correspondientes al adobe con el cual se recogerá la información de generada por los aparatos de laboratorio que contribuirán a comprender la problemática existente.

Instrumentos de recolección de datos

Ficha de recolección de datos

Para recolectar los datos de la investigación se apoyará de fichas de cálculos realizadas por el investigador que contará con la supervisión del laboratorista para que cumplan con los datos requeridos por cada ensayo.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

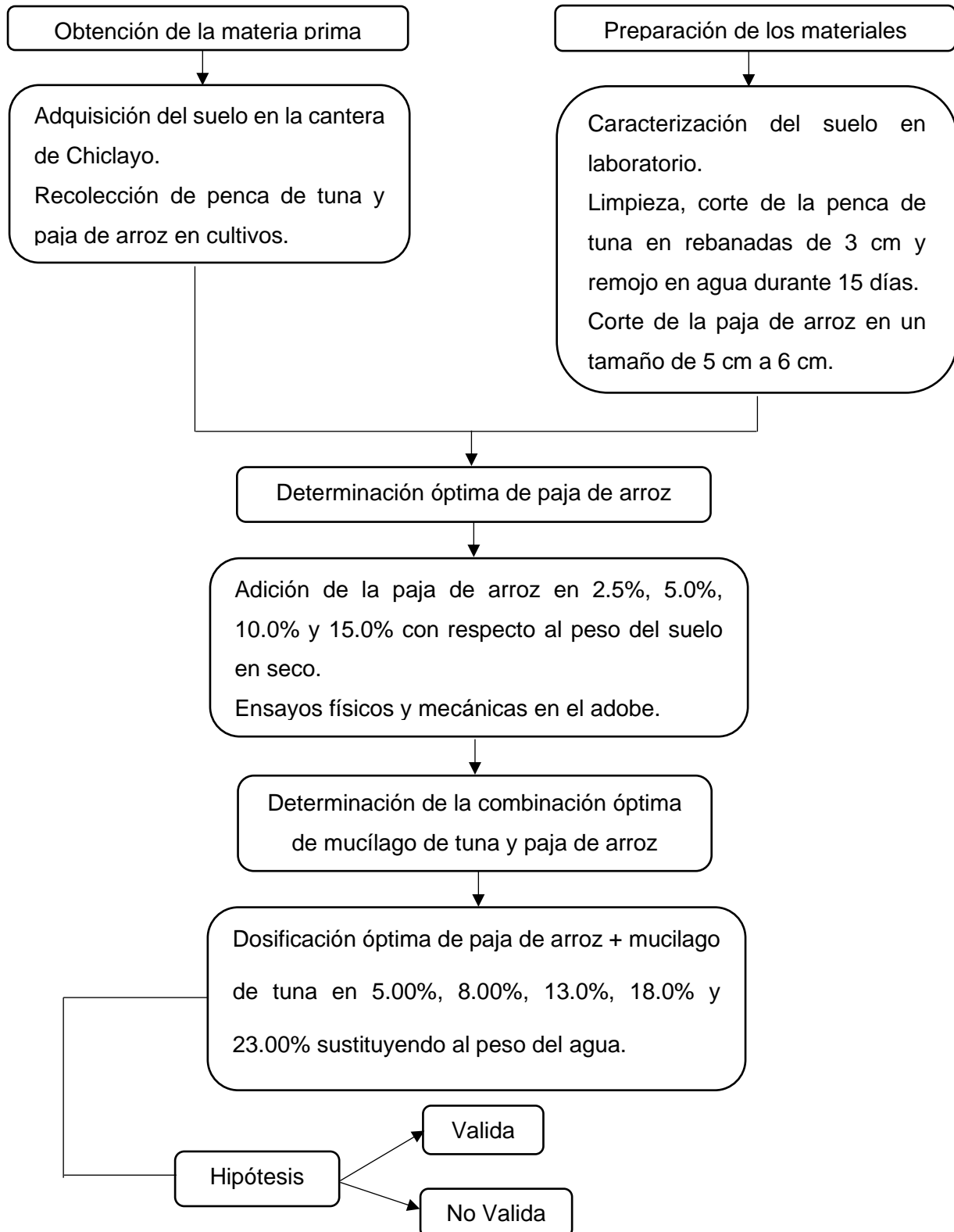


Fig. 4. Diagrama de flujo

Descripción de procesos

Preparación de las muestras

Las dimensiones de las muestras para el ensayo de resistencia a compresión en cubos fueron de 0.10 m x 0.10 m x 0.10 m según la norma E 0.80, mientras que, las muestras con una dimensión de 0.38 m x 0.40 m x 0.10 m se utilizaron para los ensayos de resistencia a la compresión en pilas (E 0.80), resistencia a la flexión (NTP 331.202), resistencia al desgaste por goteo (UNE 41410), absorción y succión (NTP 399.613). Realizada la mezcla de suelo, agua, mucílago de tuna y paja de arroz, se vaciará en los moldes con sus respectivas dimensiones, se nivelará la mezcla dejándola al ras y se dejara secar por un periodo de 24 a 48 horas, pasado el periodo se desmoldará el adobe y se dejará durante 28 días a una temperatura ambiente, para que finalmente se proceda con los ensayos respectivos. En las tablas 2 y 3 se puede observar la clasificación de cada tipo de muestra de adobe elaborada y la cantidad de material utilizado.

Ensayo de Absorción

Para la realización de este ensayo se utilizarán cinco muestras de adobe las cuales serán secadas en un horno por 24 hr a una temperatura de entre 110°C a 115°C, luego se registrará sus pesos en una balanza con una capacidad no menor de 2000 gr con una aproximación de 0.5 gr, posterior a ello se sumergirán completamente las muestras en agua por un periodo de 24 hr a una temperatura de entre 15.5°C a 30°C, pasado el periodo se extraerán del agua y se limpiara el agua superficial en las muestras dejando reposar por unos 5 min y para volver a registrar sus pesos respectivamente.



Fig. 5. Ensayo de absorción

Ensayo de Succión

El ensayo de succión o también llamado absorción inicial se determina utilizando cinco muestras de adobe que serán secados por un periodo de 24 hr en un horno a una temperatura de entre 110°C a 115°C, luego se registrará sus pesos en una balanza con una capacidad de 3000 gr y una aproximación de 0.5 gr, se utilizará una bandeja a la cual se le pondrá en su interior dos barras de acero circulares con 6 mm de espesor que servirán como soportes para las muestras de adobe, luego de posar la muestra de adobe sobre los soportes se le agrega agua a la bandeja hasta un 0.25 mm por encima de los soportes, las muestras de adobe permanecerán encima de los soportes por un periodo de 1 min, luego se retirarán y se secan superficialmente el agua en exceso de las muestras para finalmente registrar su peso nuevamente.



Fig. 6. Ensayo de succión

Ensayo de alabeo y variación dimensional

El ensayo de alabeo tiene como fin determinar la concavidad o convexidad de la muestra, para ello se empleará una cuña graduada al 1 mm y 10 muestras de adobe como mínimo, por otra parte, para determinar la variación dimensional del adobe solo se empleará una regla metálica de 30 cm graduada al 1 mm que se utilizará para medir todos los lados del adobe, empleando así 10 muestras.

Ensayo de resistencia al desgaste por goteo

Para efectuar este ensayo se deberá de elegir al menos dos muestras de adobe con dimensiones de 0.38 m x 0.40 m x 0.10, que han sido secados previamente durante 28 días, se colocará la muestra en una posición inclinada de 27°, se dejará caer durante un periodo de 10 min una corriente de agua constante por un tubo de cristal de 5 mm unido a un tanque de agua situado a 1.50 m por encima de la muestra de adobe.



Fig. 7. Ensayo de resistencia al desgaste por goteo

Ensayo de resistencia a la flexión

Se evaluó la resistencia a la flexión a los 28 días de secado, dichas muestras tuvieron unas dimensiones de 0.38 m x 0.40 m x 0.10 m, asimismo, se elaboraron 6 muestras de las cuales solo las cuatro mejores servirá para obtener la resistencia final, en este ensayo se

aplicará una carga en tres puntos de la muestra de adobe teniendo una luz entre apoyos de 130 mm.



Fig. 8. Ensayo de resistencia a la flexión

Ensayo de resistencia a la compresión en cubos

Se requerirán seis muestras de adobe con dimensiones de 0.10 m x 0.10 m x 0.10 m para la realización del ensayo, de las cuales solo se tomarán las cuatro mejores muestras para el promedio de la resistencia última a los 28 días de secado, teniendo en cuenta que la resistencia mínima es de $f_o = 10.2 \text{ kg/cm}^2$.



Fig. 9. Ensayo de resistencia a la compresión en cubos

Ensayo de resistencia a la compresión en pilas

Para cuantificar la resistencia a la compresión en pilas se necesitarán seis muestras, de las cuales solo se tomarán las cuatro mejores muestras para el promedio de la resistencia última a los 28 días de secado, dicha resistencia deberá de ser mayor o igual a 6.12 kg/cm^2 .



Fig. 10. Ensayo de resistencia a la compresión en pilas

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal (muretes)

Para la determinación de este ensayo se deberán de elaborar 6 muestras por cada dosificación en estudio, de las cuales solo se elegirán las 4 mejores muestras para la realización del promedio, asimismo se ensayarán a los 28 días de secado, y se comparará con la resistencia mínima especificada en la norma E.80 que es de 0.25 kg/cm^2 .

2.6. Criterios éticos

Entre los principales aspectos éticos que se tuvo para desarrollar la investigación están la honestidad y originalidad, dado que por ningún motivo externo a la investigación los datos serán modificados o alterados, resultando en una información confiable, asimismo la investigación será examinada por el Turnitin que es un programa que asegura la originalidad del documento.

Criterios de rigor científico

La confiabilidad de los resultados, se puede afirmar ya que dichos estudios se realizaron utilizando una revisión sistemática de las normativas, artículos de investigación, además de la ayuda de expertos y de unos buenos aparatos de laboratorio que cumplen con la calibración requerida para otorgar datos confiables.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Desarrollo de resultados con respecto al objetivo 1

Análisis granulométrico del suelo

Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo se basó en la norma NTP 399.128, que especifica el proceso a seguir y las mallas requeridas por el cual será tamizado el suelo.

Tabla VI

Distribución granulométrica del suelo

N° Tamiz	Abertura (mm)	Retenido acumulado (%)	Pasa acumulado (%)
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	1.6	98.4
N ^a 4	4.750	5.7	94.3
N ^a 10	2.000	7.3	92.7
N ^a 20	0.850	9.1	90.9
N ^o 40	0.425	12.1	87.9
N ^o 60	0.250	19.0	81.0
N ^a 140	0.106	22.6	77.4
N ^o 200	0.075	23.8	76.2

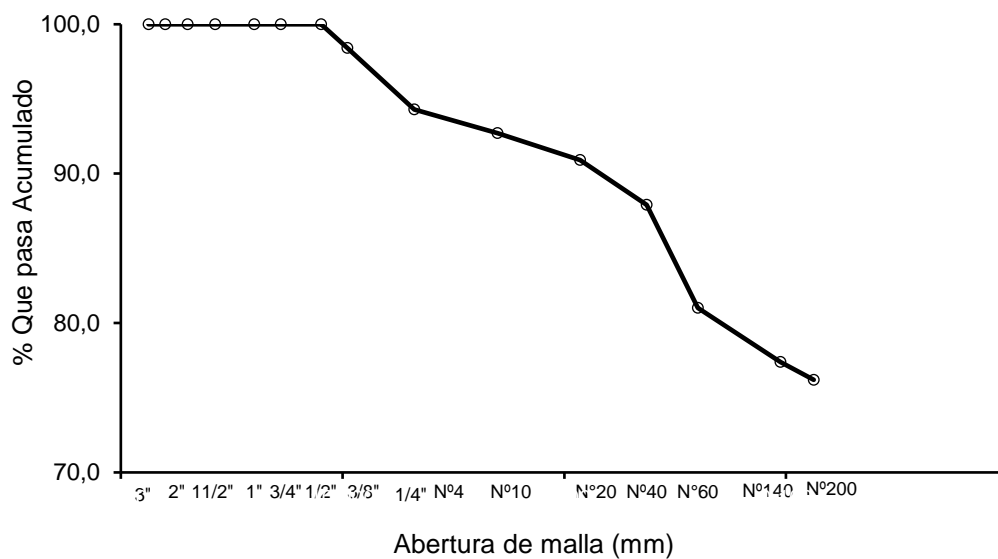


Fig. 11. Curva granulométrica del suelo

Nota: En la tabla VI y fig. 11, se puede observar que la cantidad de material pasante la malla N°200 es de 76.20% lo que se puede identificar como un material predominante compuesto de suelo limo-arcilloso.

Límites de Atterberg y Contenido de humedad

Para la determinación de los límites de Atterberg y contenido de humedad se realizaron procedimiento de acuerdo a las normas NTP 339.129 y NTP 339.127.

Tabla VII

Límites de Atterberg y contenido de humedad

Propiedades del suelo	Valor
Limite líquido (%)	33.23
Limite plástico (%)	13.11
Índice de plasticidad	20.12
Humedad natural (%)	12.50

Nota: En la tabla VII, se muestra los valores obtenidos de los ensayos realizados, teniendo un límite líquido del 33.23%, límite plástico del 13.11%, índice de plasticidad de 20.12 y un contenido de humedad de 12.50%

Desarrollo de resultados con respecto al objetivo 2

Ensayo de absorción y succión del adobe con paja de arroz en dosificaciones de 1.00%, 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00%

Para la determinación de la absorción y succión producido por el adobe con paja de arroz se basó en los ensayos especificados en la norma NTP 339.604, donde se cumplió con los procedimientos de seca y sumergido correspondientes.

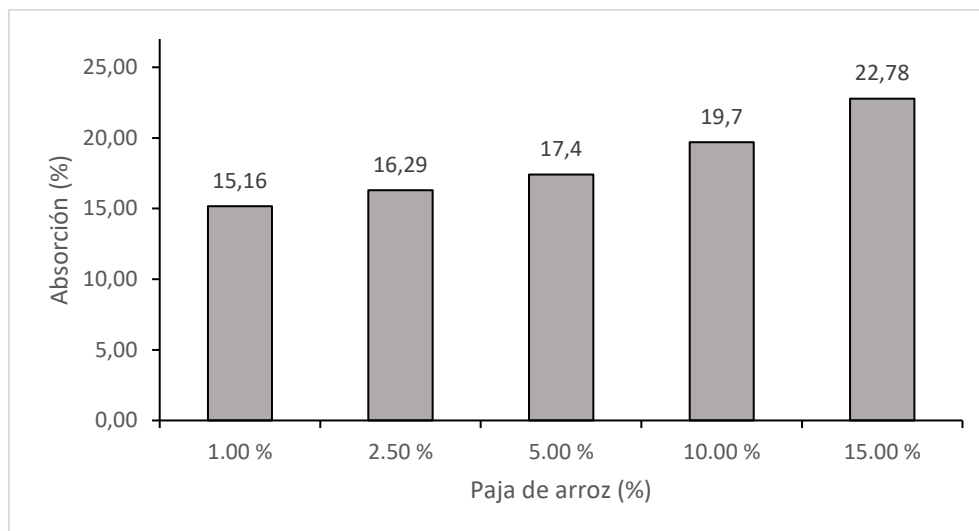


Fig. 12. Absorción del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 12, se muestra una predisposición del adobe a absorber una mayor cantidad de agua con cada aumento de la dosificación de paja de arroz, teniendo el adobe tradicional una absorción del 15.16% suponiendo este el valor más bajo, mientras que el adobe con 15% de paja de arroz obtuvo el mayor valor en absorción con 22.78%.

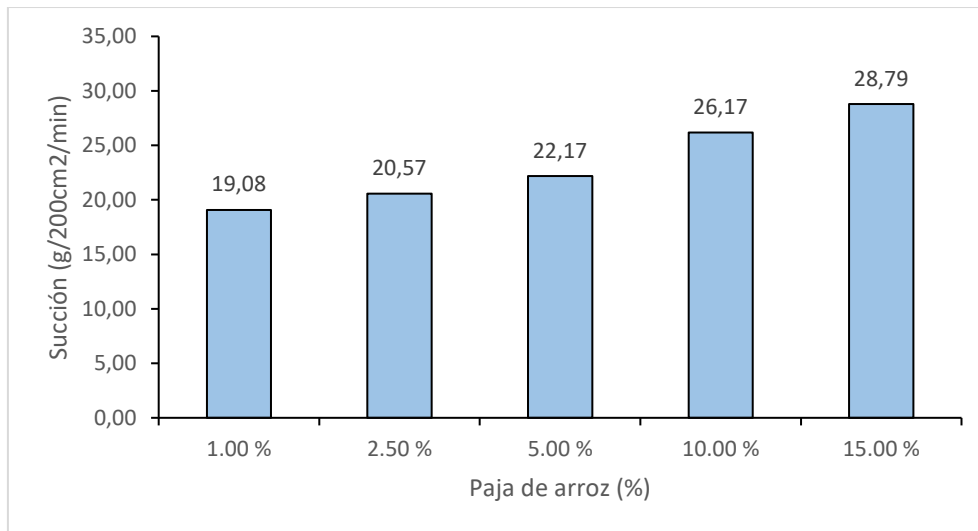


Fig.13. Succión del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 13, se observa una tendencia similar a lo obtenido en el ensayo de absorción, dado que con un mayor contenido de paja de arroz el adobe alcanza una mayor succión, teniendo el adobe tradicional un valor de 19.08 gr/cm²/min, mientras que el adobe con 15% de paja de arroz obtuvo un valor de 28.79 gr/cm²/min siendo este el mayor valor de succión obtenida.

Ensayo de alabeo y variación dimensional del adobe con paja de arroz en dosificaciones de 1.00%, 2.50%, 5.00%, 10.00%, 15.00%

Para la realización de los ensayos de alabeo y variación dimensional se fundamentó en las normativas INTITEC 331.017, por lo que se siguió los procedimientos descritos y requerimientos mencionados.

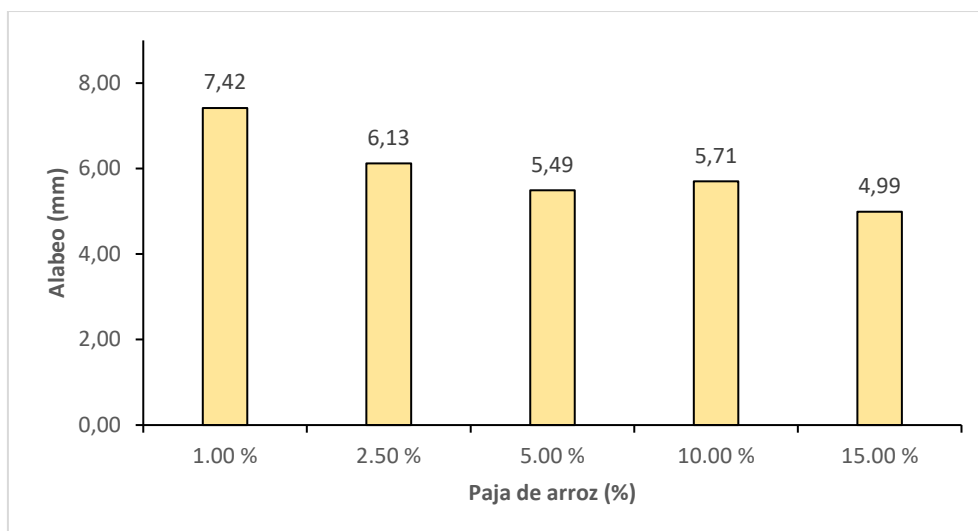


Fig. 14. Alabeo del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 14, se observa que el alabeo disminuye a la par que el contenido de paja de arroz en el adobe aumenta, teniendo el adobe tradicional un alabeo de 7.42 mm y el adobe con 15.00% un alabeo de 4.99 mm, lo cual cumple con los requerimientos establecidos en la norma INTITEC 331.017, cuyo alabeo máximo es de 10 mm.

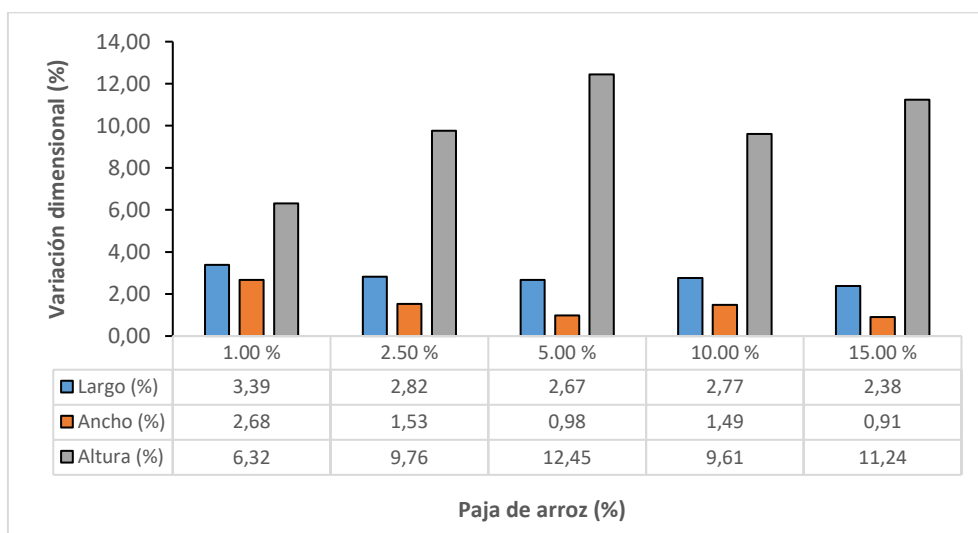


Fig. 15. Variación dimensional del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 15, se puede observar un comportamiento muy variable en la variación dimensional teniendo el adobe tradicional una variación en largo del 3.39%, en ancho del 2.68% y en altura del 6.32%, representando esta muestra de adobe la que menor variación

dimensional obtuvo, en referencia a la normativa INTITEC 331.017 indica que la variación dimensional en largo es de $\pm 8.00\%$, en ancho $\pm 6.00\%$ y altura de $\pm 4.00\%$.

Ensayo de resistencia al desgaste por goteo del adobe con paja de arroz en dosificaciones de 1.00%, 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00%

La norma UNE 41410, nos indica la cantidad de muestras, aparatos y requerimientos mínimos que deben cumplirse para dar por apto el ensayo en el cual se determinará la resistencia al desgaste por goteo producida por la erosión del agua.

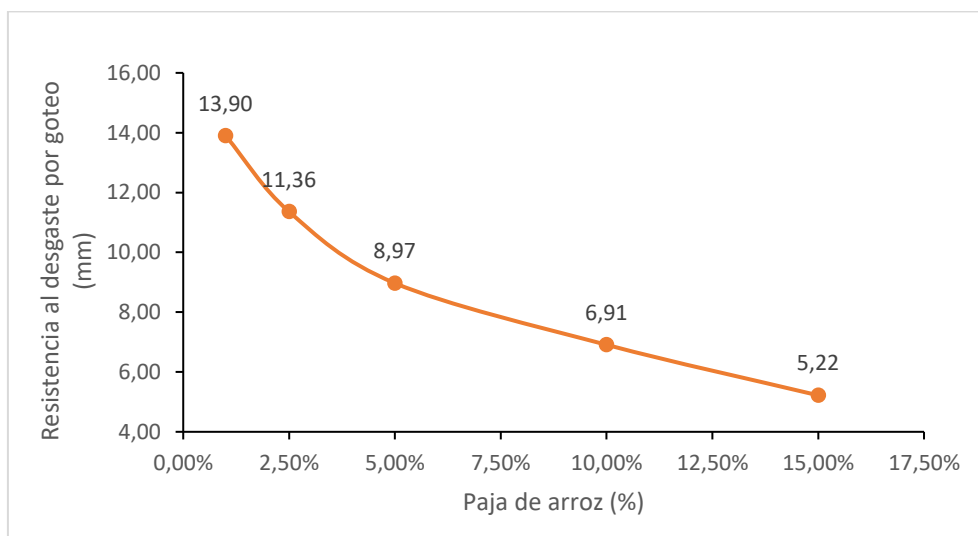


Fig. 16. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 16, se infiere que las muestras de adobe con paja de arroz en dosificaciones de 1.00% y 2.50% no cumplen con los requerimientos mínimos especificados en la norma UNE 41410, en la que indica un valor máximo de 10 mm, por lo cual se considera como no apto, asimismo, de los resultados se pudo saber que la erosión en el adobe disminuye con un mayor contenido de paja de arroz.

Ensayo de resistencia a la flexión del adobe con paja de arroz en dosificaciones de 1.00%, 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00%

Para la determinación de la resistencia a la flexión del adobe se siguió el procedimiento mencionado en la norma NTP 331.202.

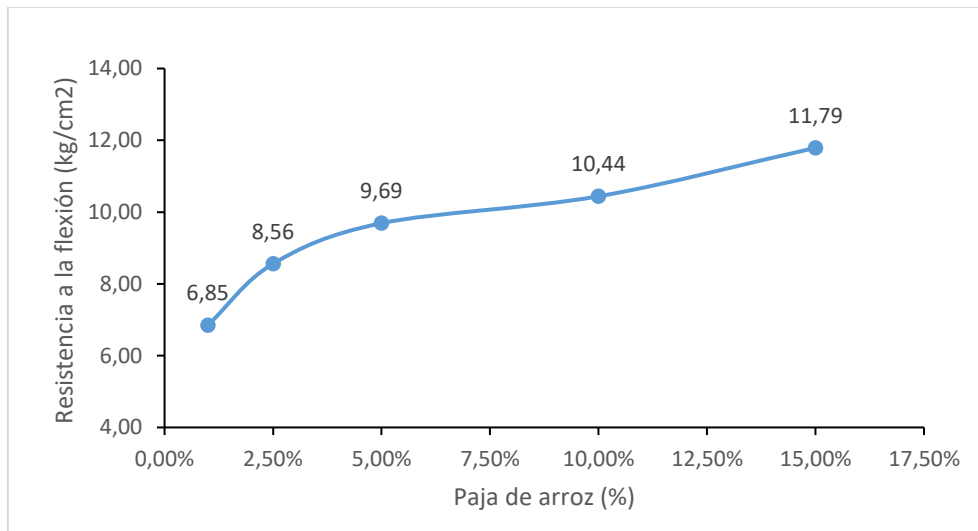


Fig. 17. Resistencia a la flexión del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 17, se observa que la resistencia a la flexión en el adobe aumenta conforme se le incorpora una mayor cantidad paja de arroz, teniendo el menor valor el adobe tradicional con 6.85 kg/cm², mientras que el adobe con 15% de paja de arroz obtuvo el mayor valor con 11.79 kg/cm².

Ensayo de resistencia a la compresión en cubos, en pilas y muretes de adobe con paja de arroz en dosificaciones de 1.00%, 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00%

La norma E 0.80, especifica la cantidad de muestras, procedimiento y valores mínimos de resistencia a la compresión del adobe a ensayar para cumplir con los requisitos para su uso en edificaciones.

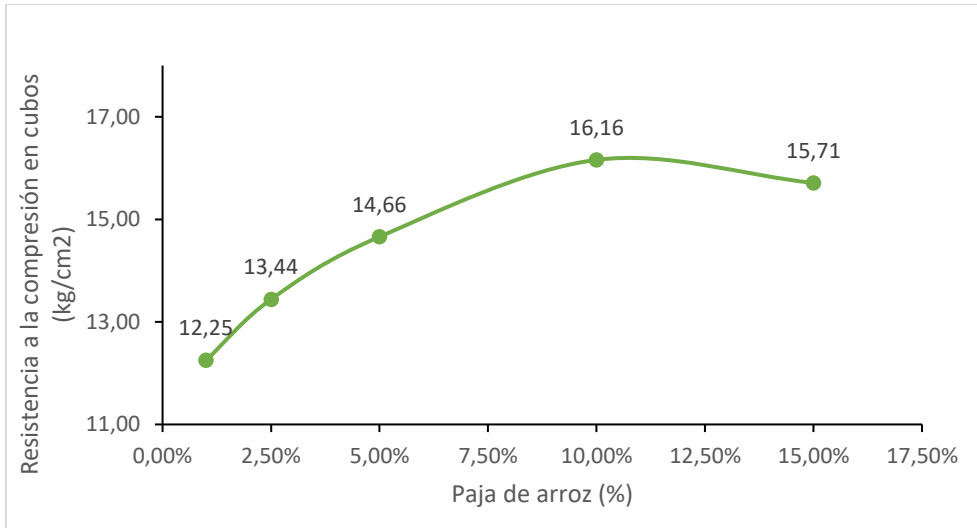


Fig. 18. Resistencia a la compresión en cubos de adobe con paja de arroz

Nota: La resistencia a la compresión en cubos de adobe mostrado en la fig. 18, dio a conocer que el adobe con 10.00% de paja de arroz obtiene el pico máximo de resistencia con un valor de 16.16 kg/cm², para luego disminuir con el adobe con 15.00% de paja de arroz obteniendo un valor de 15.71 kg/cm², de la misma manera, se pudo conocer que el adobe tradicional supera el valor mínimo de resistencia a la compresión estipulado por la norma E 0.80 que es de 10.20 kg/cm².

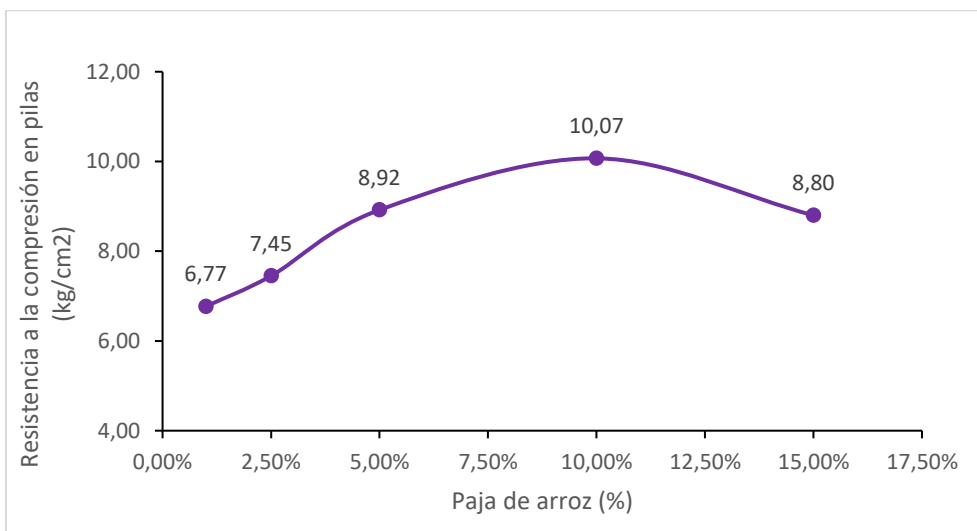


Fig. 19. Resistencia a la compresión en pilas del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 19, se muestra la resistencia a la compresión en pilas de adobe, en la cual se pudo notar que el adobe con 10.00% de paja de arroz se obtiene el máximo valor en

resistencia con 10.07 kg/cm^2 , asimismo, el adobe tradicional obtuvo un valor de 6.77 kg/cm^2 superando la resistencia a la compresión mínima que es de 6.12 kg/cm^2 .

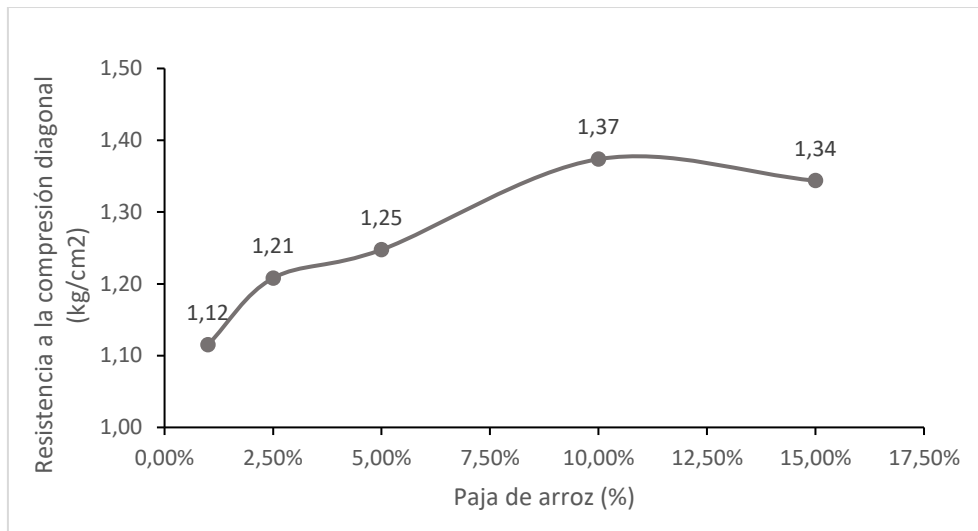


Fig. 20. Resistencia a la compresión diagonal del adobe con paja de arroz

Nota: En la fig. 20, se observa que con una mayor cantidad de paja de arroz en el adobe este obtiene una mayor resistencia a la compresión diagonal, alcanzando su pico máximo con la dosificación de 10.00% de paja de arroz en el adobe obteniendo un valor de 1.37 kg/cm^2 , del mismo modo, la muestra con el adobe tradicional obtuvo un valor de 1.12 kg/cm^2 lo que indica que cumple con el requisito mínimo de resistencia que es de 0.25 kg/cm^2 .

Desarrollo de resultados con respecto al objetivo 3

Ensayo de absorción y succión del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna en dosificaciones de 5.00%, 8.00%, 13.00%, 18.00% y 23.00%

El ensayo de absorción y succión se realizó de acuerdo a la norma NTP 339.604, que busca determinar la cantidad de agua que el adobe es capaz de contener dentro de su matriz.

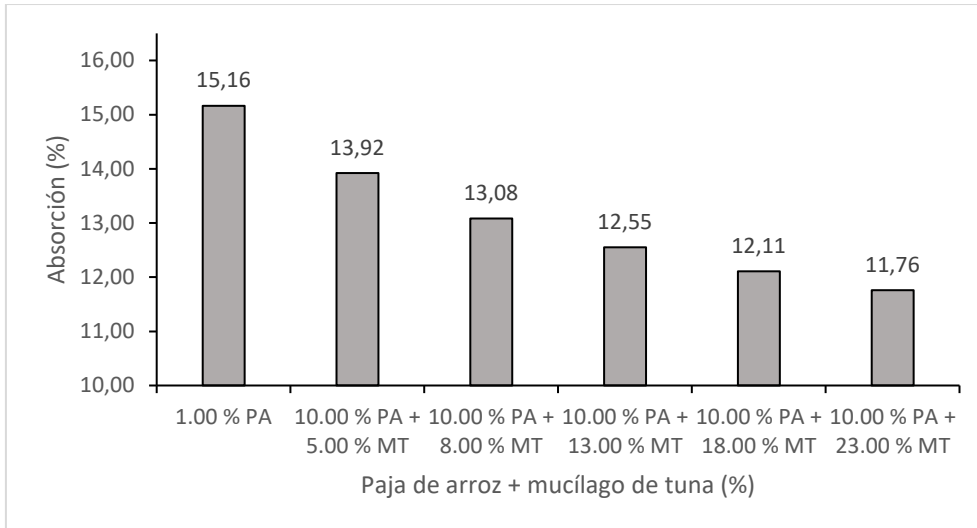


Fig. 21. Absorción del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 21, se observa que una significativa disminución de la absorción cuanto mayor sea la cantidad de mucílago de tuna en el adobe, teniendo para el adobe tradicional un valor de 15.16% siendo esta muestra la que más absorbe agua, mientras que el adobe con una dosificación del 10.00% PA + 23.00 MT obtiene un valor de 11.76% alcanzando la menor absorción de entre todas las muestras experimentales.

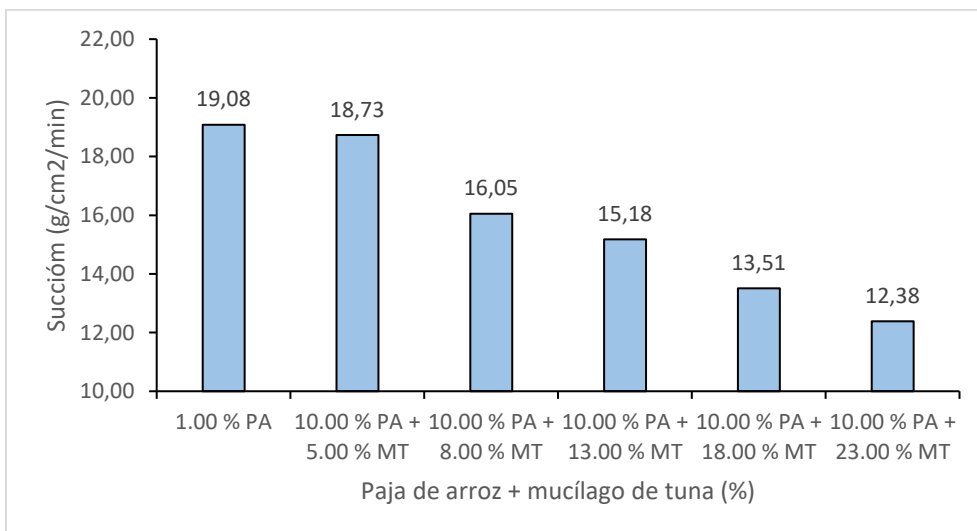


Fig. 22. Succión del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 22, se observa que con una mayor cantidad de mucílago de tuna en el adobe la succión disminuye, obteniendo un valor de 19.08 gr/cm²/min para la muestra de adobe

tradicional siendo esta la que mayor succión produce, mientras que, la muestra de adobe con 10.00% PA + 23.00% MT alcanza una succión mínima con un valor de 12.38 gr/cm²/min.

Ensayo de alabeo y variación dimensional del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna en dosificaciones de 5.00%, 8.00%, 13.00%, 18.00% y 23.00%

La norma INTITEC 331.017, especifica el procedimiento y requisitos mínimos para la determinación del de alabeo y variación dimensional del adobe.

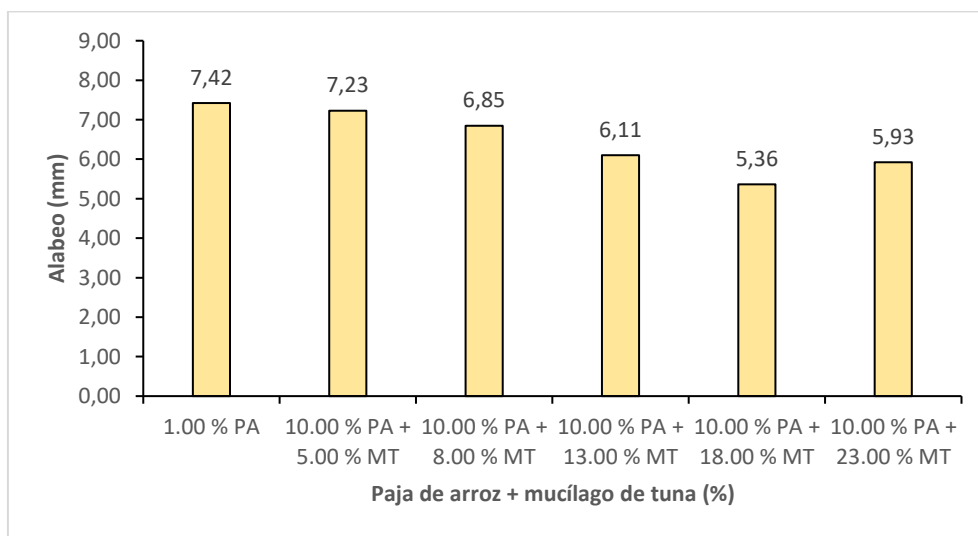


Fig. 23. Alabeo del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 23, se observa que el alabeo tiende a disminuir con una mayor dosificación de mucílago de tuna en el adobe, obteniendo el adobe tradicional un valor de 7.42 mm y el adobe con 10.00% PA + 18.00 MT un valor de 5.36 mm siendo este el menor alabeo conseguido, asimismo, se pudo conocer que todas las muestras de adobe ensayadas son menores al alabeo máximo indicado por la norma INTITEC 331.017 que es de 10 mm.

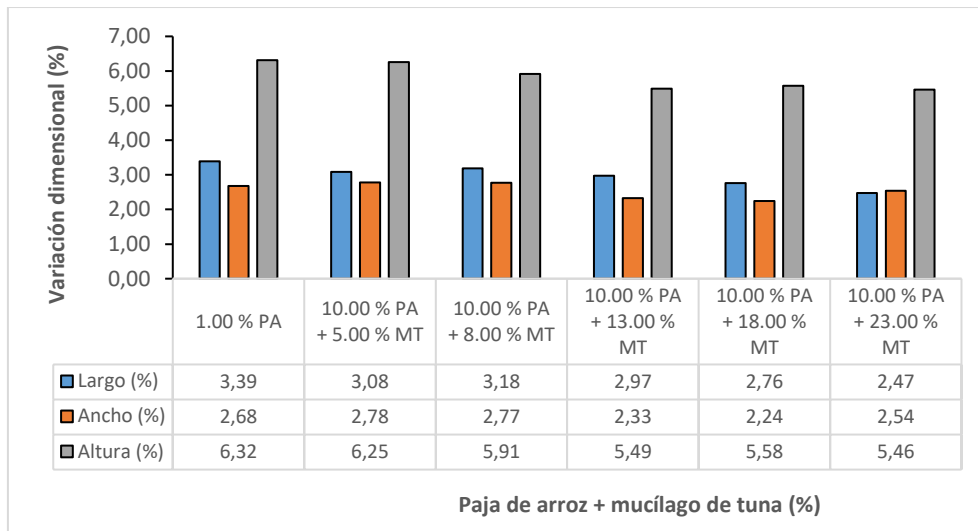


Fig. 24. Variación dimensional del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 24, se muestra una variación dimensional con ligeras variaciones pudiéndose notar que, con la incorporación de mucílago de tuna en el adobe, tiende a mejorar la mezcla de suelo haciéndola más uniforme, obteniendo la muestra de adobe con 10.00% PA + 23.00% MT la menor variación dimensional promedio en largo de 2.47%, en ancho 2.54% y en altura 5.46%, en referencia a la normativa INTITEC 331.017 indica que la variación dimensional en largo es de $\pm 8.00\%$, en ancho $\pm 6.00\%$ y altura de $\pm 4.00\%$.

Ensayo de resistencia al desgaste por goteo del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna en dosificaciones de 5.00%, 8.00%, 13.00%, 18.00% y 23.00%

Para la realización del ensayo de resistencia al desgaste por goteo se basó de acuerdo a la norma UNE 41410, en la cual nos indica la cantidad de muestras, tiempo de goteo, altura y requisitos mínimos que debe lograr dicha muestra de adobe.

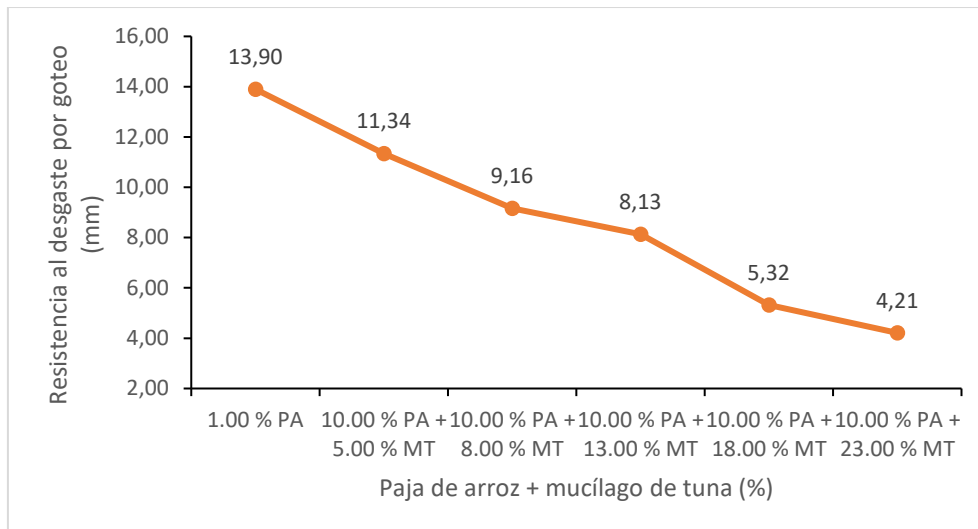


Fig. 25. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 25, se observa que las muestras de adobe tradicional y con 10.00% PA + 5.00 MT no cumplen con el desgaste máximo indicado por la norma UNE 41410 que es de 10.00 mm, asimismo, también se pudo notar que con una mayor dosificación de mucílago de tuna en el adobe el desgaste por goteo disminuía, llegando a un valor de 4.21 mm con el adobe de 10.00% PA + 23.00% MT.

Ensayo de resistencia a la flexión del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna en dosificaciones de 5.00%, 8.00%, 13.00%, 18.00% y 23.00%

En ensayo de resistencia a la flexión se realizó conforme a la norma NTP 331.202, en el que indica el procedimiento a seguir y aparatos a utilizar.

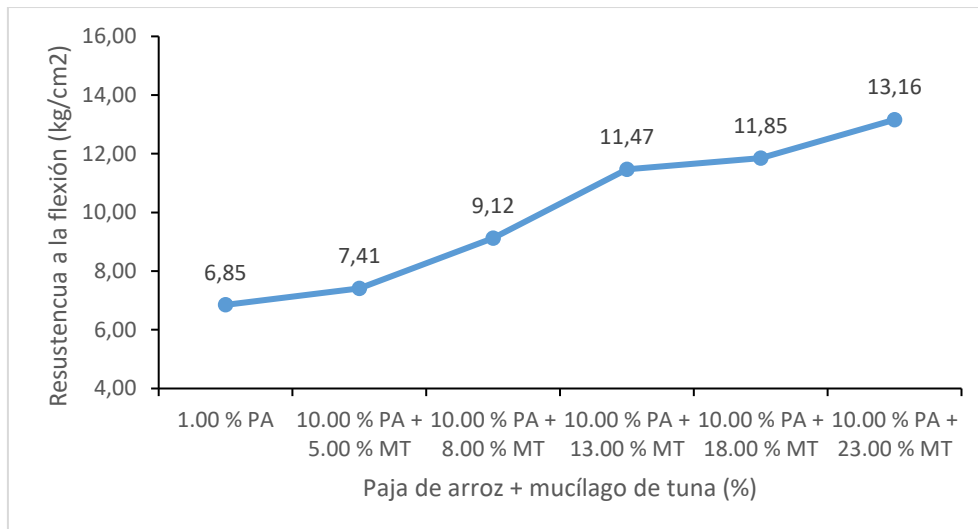


Fig. 26. Resistencia a la flexión del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 26, se observa que con un mayor contenido de mucílago de tuna en el adobe la resistencia a la flexión aumenta hasta llegar a un valor de 13.16 kg/cm² para el adobe con 10.00% PA + 23.00% MT.

Ensayo de resistencia a la compresión en cubos, en pilas y muretes de adobes con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna en dosificaciones de 5.00%, 8.00%, 13.00%, 18.00% y 23.00%

Los ensayos de resistencia a la compresión en cubos, pilas y muretes de adobe se realizaron de acuerdo a la norma E 0.80, en el cual indica la cantidad de muestras a utilizar, procedimiento y requisitos mínimos de resistencia, para su uso en edificaciones.

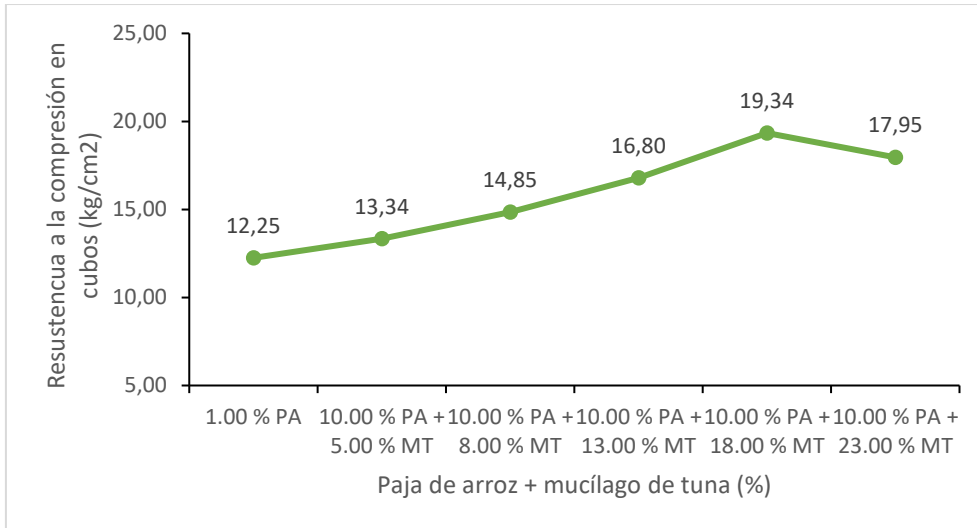


Fig. 27. Resistencia a la compresión en cubos del adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 27, se observa que la resistencia a la compresión en cubos de adobe aumenta con un mayor contenido de mucílago de tuna en su matriz, llegando a su pico máximo de 19.34 kg/cm² con una dosificación de 10.00% PA + 18.00 MT en el adobe, así también, se conoció que todas las muestras de adobe superaron a la resistencia mínima requerida por la norma E 0.80 que es de 10.20 kg/cm².

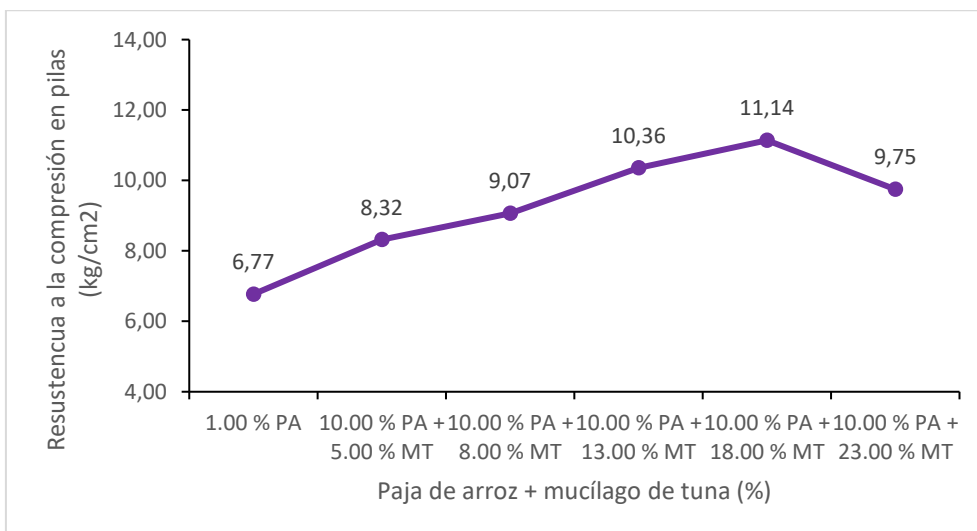


Fig. 28. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: La resistencia a compresión en pilas de adobe mostrado en la fig. 28, mejora con un mayor contenido de mucílago de tuna, obteniendo su máximo valor de 11.14 kg/cm² con la dosificación de 10.00% PA + 18.00% MT en el adobe, asimismo, todas las muestras de adobe superaron la resistencia mínima de 6.12 kg/cm² indicada en la norma E 0.80.

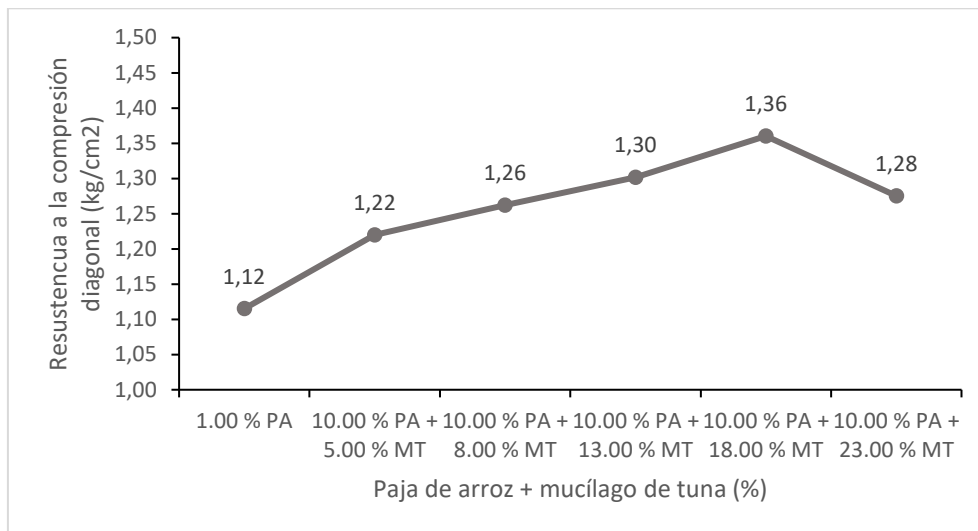


Fig. 29. Resistencia a la compresión diagonal de adobe con paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 29, se observa la misma tendencia mostradas en la resistencia a la compresión en cubos y pilas de adobe, siendo la muestra de adobe con 10.00% PA + 18.00% MT la que alcanza la máxima resistencia con un valor de 1.36 kg/cm², además todas las muestras superaron la resistencia a la compresión mínima de 0.25 kg/cm² mencionada en la norma E 0.80.

Desarrollo de resultados con respecto al objetivo 4

Del desarrollo de los resultados anteriores, se puede conocer que la mezcla de adobe con paja de arroz y mucílago de tuna que mejor desempeño obtuvo fue la de 10.00% PA + 18.00% MT, para determinar que esta dosificación es la óptima se analizó detalladamente su rendimiento mecánico y físico.

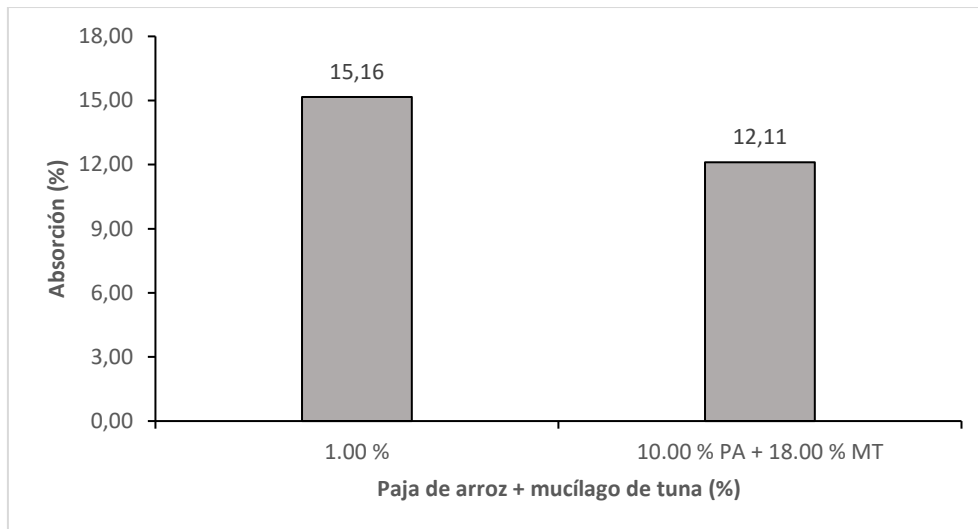


Fig. 30. Absorción del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: Como se puede observar en la fig. 30, el adobe tradicional obtiene una absorción de 15.16 %, mientras que el adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna obtiene una absorción de 12.11%, lo que representa una disminución del 20.12%.

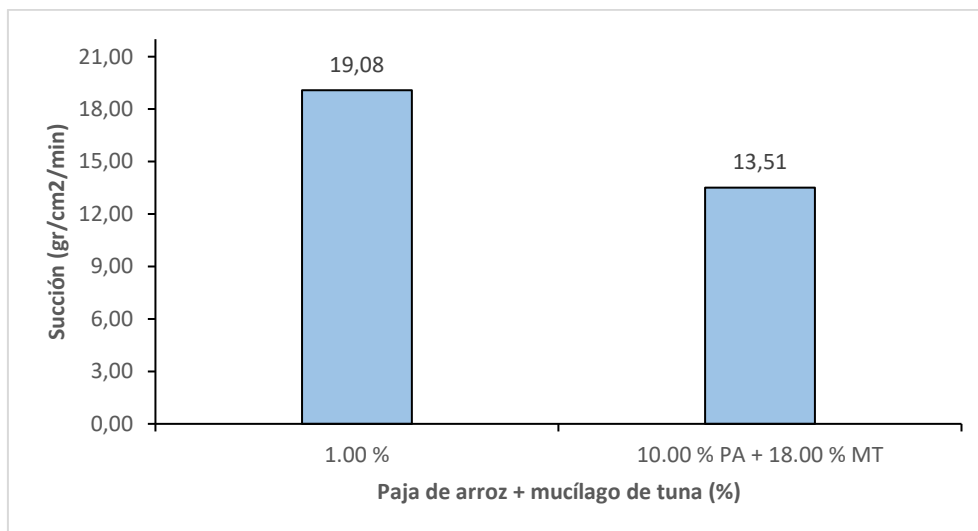


Fig. 31. Succión del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 31, se muestra los resultados del ensayo de succión de las muestras de adobe tradicional y con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna, obteniendo unos valores de 19.08 gr/cm2/min y 13.51 gr/cm2/min respectivamente, alcanzando una disminución de 29.19%.

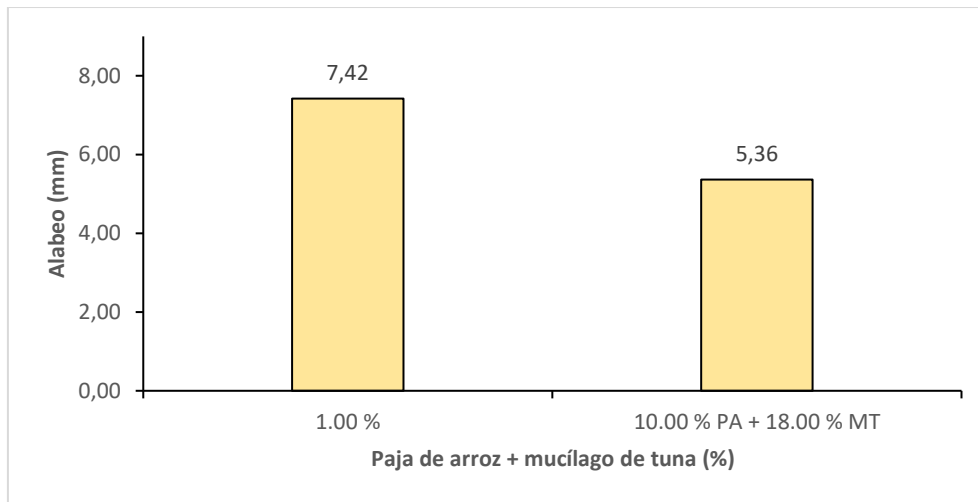


Fig. 32. Alabeo del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 32, se observa que el alabeo disminuye con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna en 27.76 %, teniendo un valor de 7.42 mm para el adobe tradicional y de 5.36 mm para el adobe con 10.00 % PA + 18.00 % MT.

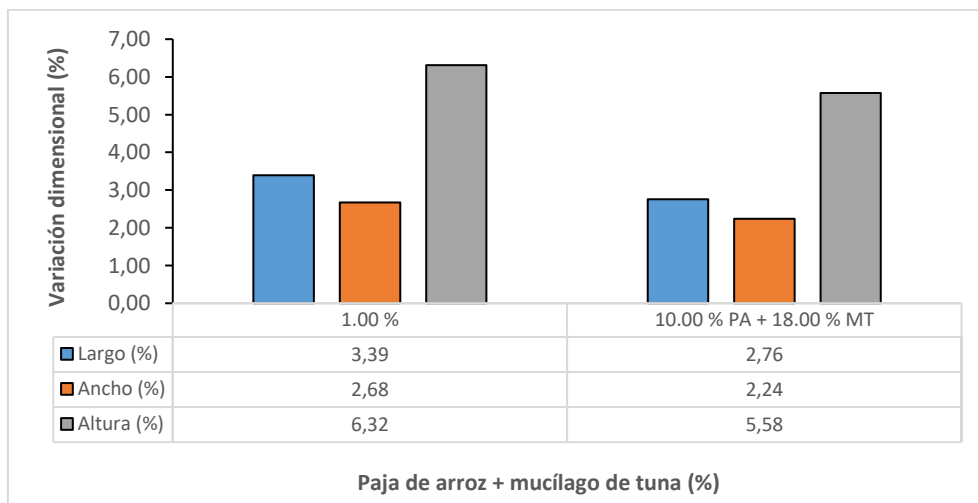


Fig. 33. Variación dimensional del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 33, se observa los resultados de la variación dimensional, obteniendo el adobe tradicional una variación de largo de 3.39%, ancho de 2.68% y de largo de 6.32%, mientras que, para la muestra de adobe con 10.00% PA + 18.00 MT obtuvieron una variación de largo de 2.76%, de ancho de 2.24% y de altura de 5.58%, lo que representa una disminución del 18.60%, 16.23% y 11.71% respectivamente.

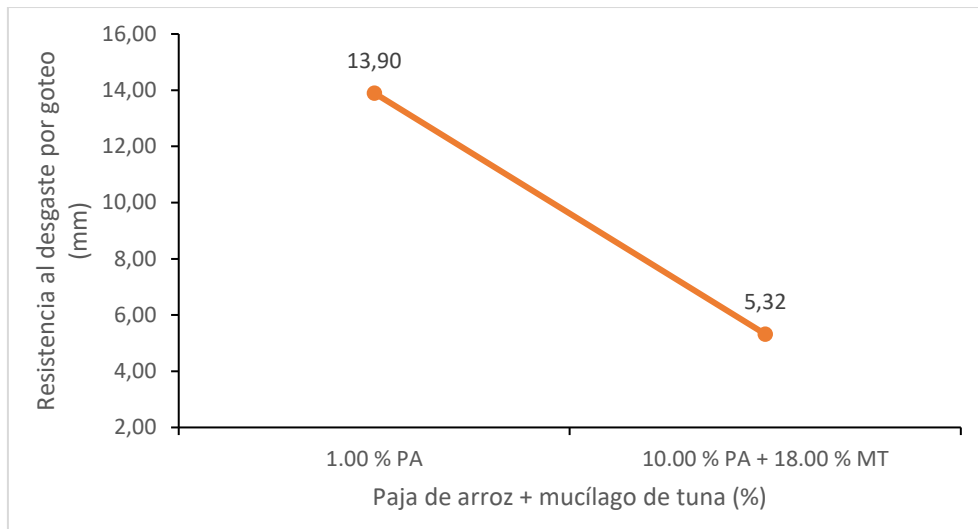


Fig. 34. Resistencia al desgaste por goteo del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: Como se observa en la fig. 34, la muestra de adobe tradicional obtuvo un valor de desgaste por goteo de 13.90 mm, a la vez que, el adobe con 10.00 % PA + 18.00 % MT obtuvo un desgaste por goteo de 5.32 mm, indicando que disminuyó en un 61.73 %.

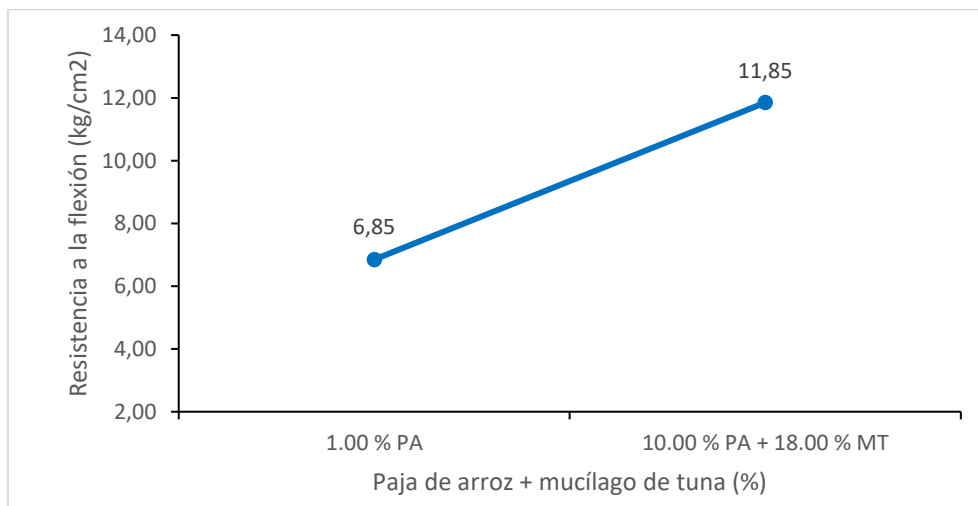


Fig. 35. Resistencia a la flexión del adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 35, se muestra la resistencia a la flexión del adobe tradicional y con una dosificación óptima de 10.00% PA + 18.00 % MT, obteniendo valores de 6.85 kg/cm² y 11.85 kg/cm² respectivamente, representando un aumento de 72.99%.

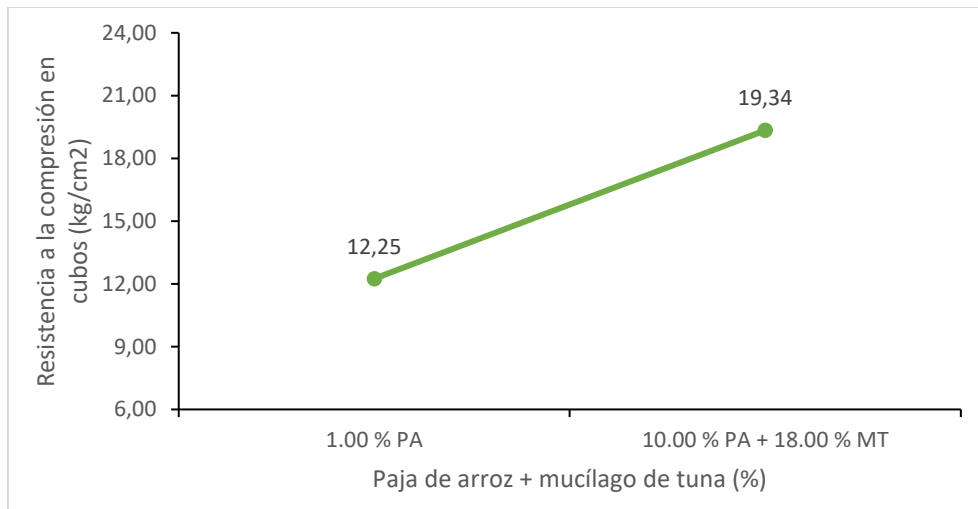


Fig. 36. Resistencia a la compresión en cubos de adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 36, se alcanza la máxima resistencia a la compresión con 10.00 % PA + 18.00 % MT en el adobe obteniendo un valor de 19.34 kg/cm², aumentando en 57.88% en comparación del adobe tradicional que obtuvo un valor de 12.25 kg/cm².

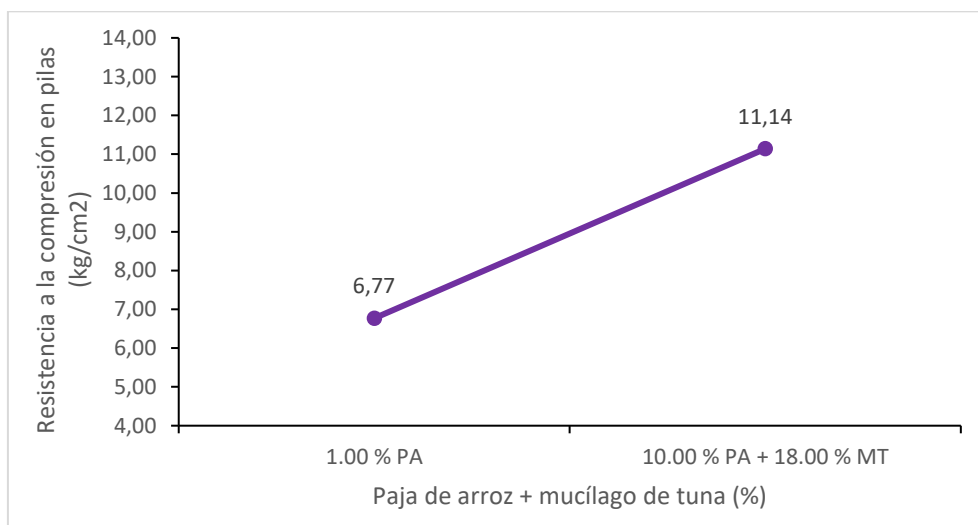


Fig. 37. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: En la fig. 37, se observa que la resistencia a compresión del adobe con 10.00% PA + 18.00 % MT es mayor en 64.55% en comparación de la muestra de adobe tradicional que obtuvo un valor de 6.77 kg/cm².

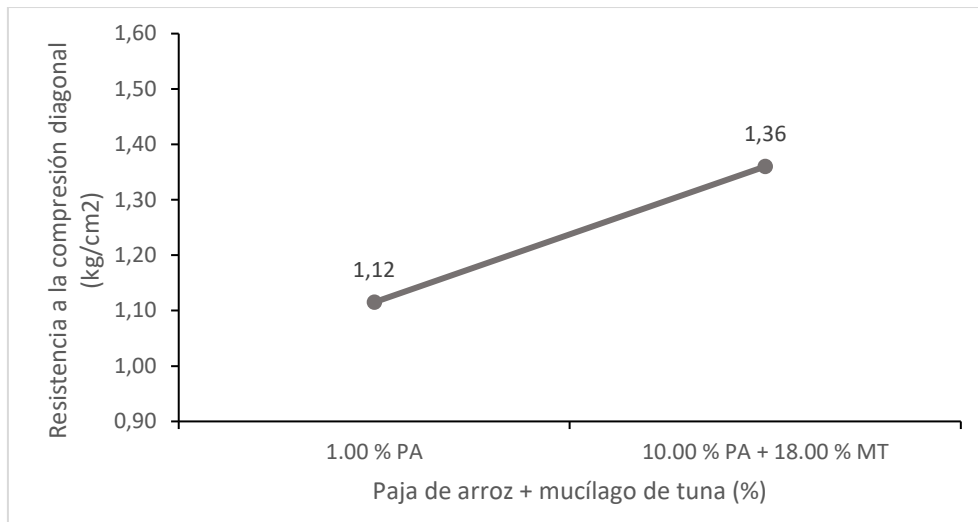


Fig. 38. Resistencia a la compresión diagonal de adobe con la combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Nota: Como se muestra en la fig. 38, la resistencia a la compresión diagonal en la muestra de adobe con 10.00% PA + 18.00 MT es mayor en 21.98% en comparación de la muestra de adobe tradicional que obtuvo un valor de 1.36 kg/cm².

3.2. Discusión

Discusión 1: Determinar las propiedades físicas del suelo para la elaboración de la mezcla.

Del análisis de las propiedades físicas del suelo se pudo conocer que este se clasifica como un suelo Limo-Arcilloso dado que el 76.20% del material ensayado pasa por la malla N°200, asimismo, obtuvo un límite líquido de 33.23%, límite plástico de 13.11%, índice de plasticidad de 20.12 y un contenido de humedad de 12.50%, estos valores están relacionados con el tipo de suelo ensayado dado que cuentan con la capacidad de retener abundante agua, lo conseguido en los resultados se asemejan a las propiedades del suelo mencionado en Rojas-Valencia [14], cuyo suelo estaba compuesto de 41% de arena, 54% de limo y 5% de arcilla superando el 50% del material que pasa por la malla N°200, del mismo modo, obtuvo un límite líquido de 34.90% y un límite plástico de 11.40% siendo estos muy cercanos a los valores obtenidos en la investigación,

Discusión 2: Determinar las propiedades mecánicas y físicas del adobe tradicional y agregando paja de arroz en 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00%.

Absorción y succión del adobe con paja de arroz

Del ensayo se observó que la absorción en los adobes aumenta con un mayor contenido de paja de arroz, aumentando en 7.45%, 14.78%, 29.95% y 50.26% para las dosificaciones de 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00% respectivamente en comparación del adobe tradicional que obtuvo una absorción de 15.16%, esto es debido a que la paja de arroz al ser un residuo agroindustrial los cuales se caracterizan por tener una mayor capacidad de retención de agua, del mismo modo, el ensayo de succión tuvo una tendencia similar al ensayo de absorción, puesto que con un mayor contenido de paja de arroz en el adobe esta característica aumentaba su valor, obteniendo para el adobe tradicional una succión de 19.08 gr/200cm²/min, mientras que, el adobe con paja de arroz en 2.50%, 5.00%, 10.00% y 15.00% obtuvieron una succión de 20.57 gr/200cm²/min, 22.17 gr/200cm²/min, 26.17 gr/200cm²/min y 28.79 gr/200cm²/min respectivamente, aumento de 7.81%, 16.19%, 37.16% y 50.89% con

respecto al adobe tradicional, asimismo, para Morsy et al., [15] la absorción aumento hasta un valor de 16.40% con el 10 % de paja de arroz lo que es cercano al valor obtenido en la presente investigación, por otro lado, Ige y Danso [16], indicaron que con un mayor contenido de paja de arroz el volumen de agua en los adobes incremento, convirtiendo a estos adobes más frágiles frente a la acción de cargas

Alabeo y variación dimensional del adobe con paja de arroz

El adobe con la incorporación de paja de arroz tiende a presentar un menor alabeo con una mayor dosificación, cuyo valor de alabeo para el adobe tradicional fue de 7.42 mm, a diferencia de los adobes experimentales que obtuvieron valores de 6.13 mm, 5.49 mm, 5.71 mm y 4.99 mm para una dosificación de paja de arroz de 2.5%, 5.0%, 10.00% y 15.00% respectivamente, alcanzando una disminución de 17.45%, 26.01%, 23.11% y 32.75% en comparación al adobe tradicional, por otro lado, la variación dimensional tuvo un comportamiento variable en la variación en altura, no obstante en la variación en largo y ancho se pudo conocer que este disminuía con una mayor contenido de paja de arroz en el adobe, teniendo una variación dimensional máxima en largo de 3.39% y en ancho de 2.68% con el adobe tradicional y en altura de 12.45% para el adobe con 5.00% de paja de arroz.

Resistencia al desgaste por goteo del adobe con paja de arroz

En el ensayo de resistencia al desgaste por goteo se puede observar que las muestras de adobe tradicional y con 2.50% de paja de arroz no cumplen con la oquedad permitida por la normativa UNE 41410 que es de 10 mm, por lo cual se considera a esta muestras como no aptas, asimismo, para las dosificaciones a partir de 5.00% de paja de arroz obtienen resultados que cumplen con la oquedad del ensayo, por lo que se infiere que a una mayor cantidad de paja de arroz el desgaste tiende a ser menor, llegando a una oquedad mínima de 5.22 mm con la dosificación de 15.00% de paja de arroz, esto se confirma con la investigación de Ige y Danso [16], que obtuvieron una menor erosión con un mayor contenido de paja de arroz siendo hasta tres veces menor en comparación del adobe tradicional.

Resistencia a la flexión del adobe con paja de arroz

La incorporación de paja de arroz tiene un efecto beneficioso en la resistencia a la flexión del adobe aumentando en cada dosificación hasta llegar a un valor de 11.79 kg/cm² con el 15.00% de paja de arroz, representando un aumento del 72.12% con respecto al valor alcanzando por el adobe tradicional el cual obtuvo 6.85 kg/cm², este aumento de la resistencia a la flexión se puede explicar dado que la paja de arroz o cualquier otra fibra natural tiene la propiedad de unir las partículas de suelo lo cual hace que sea más resistencia frente a la acción de cargas, esta predisposición también se presenta en las investigación como Dawood et al., [17], en donde al agregado paja de arroz la resistencia a la flexión aumentaba en comparación del adobe tradicional.

Resistencia a la compresión en cubos, pilas y muretes del adobe con paja de arroz

La resistencia a compresión en cubos de adobe con paja de arroz, presentan un incremento continuo de sus valores hasta la dosificación de 10.00% de paja de arroz para luego descender con la dosificación de 15.00% de paja de arroz, alcanzando la resistencia a compresión máxima de 16.16 kg/cm² con la dosificación de 10.00% de paja de arroz lo que significa un incremento del 31.92% en comparación del adobe tradicional el cual obtuvo una resistencia de 12.25 kg/cm², asimismo, la resistencia a compresión en pilas de adobe aumento con un mayor contenido de paja de arroz, cumpliendo con la resistencia mínima la muestra patrón con 6.77 kg/cm² y alcanzando su resistencia pico con la muestra de adobe con 10.00% de paja de arroz con un valor de 10.07 kg/cm² lo que significa un incremento porcentual del 48.74% con respecto a la muestra de adobe tradicional, del mismo modo, la resistencia a la compresión en diagonal incrementa su valor de manera gradual hasta conseguir la máxima resistencia de 1.37 kg/cm² con el adobe incorporando 10.00% de paja de arroz, superando en 23.19% la resistencia obtenida por la muestra de adobe tradicional que logro un valor de 1.12 kg/cm², este incremento se asemeja a lo obtenido por Morsy et al., [15], en el cual obtuvo una mejora del 48.30% de la resistencia a compresión en cubos de adobe con una dosificación de 10.00% de paja de arroz, asimismo, Dawood et al., [17]

indicaron que la resistencia a compresión mejoraba a medida que el contenido de paja de arroz aumentaba.

Por los resultados presentados se puede deducir que la dosificación óptima de paja de arroz en el adobe es de 10.00 %, debido que alcanza una mayor resistencia a compresión en cubos, pilas y flexión, además, de tener un valor más cercano al adobe patrón en los ensayos de absorción y succión puesto la presencia de abundante agua en el adobe no beneficiaría en la capacidad de soporte de cargas, asimismo en el ensayo de resistencia a la erosión el cual cumple con la oquedad permitida.

Discusión 3: Determinar las propiedades mecánicas y físicas del adobe con el porcentaje óptimo de paja de arroz y sustituyendo parcialmente el agua por el mucílago de tuna en 5.0%, 8.0%, 13.0%, 18.0% y 23.0%.

Absorción y succión del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

La absorción obtenida muestra una disminución a medida que el contenido mucílago de tuna aumenta, alcanzando un valor mínimo de 11.76 % con el adobe de 10.0% PA + 23.00% MT, del mismo modo, los resultados del ensayo de succión mostrados, indican que con un mayor contenido de mucílago de tuna la succión tiende a disminuir gradualmente llegando a tener un valor mínimo de 12.38 gr/cm²/min con el adobe de 10.0% PA + 23.00% MT, lo que se puede atribuir a que en la interacción del suelo con el mucílago se forma una especie de capa protectora frente al agua, siendo confirmado con lo obtenido por Aparicio et al., [12], indicando que el mucílago al contener oxalato de calcio provocaría que los poros se reduzcan e impidan el ingreso del agua

Alabeo y variación dimensional del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

El alabeo presentado en los adobes con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna exhiben una disminución con un mayor contenido de mucílago de tuna, obteniendo el menor

alabeo de 5.36 mm con el adobe de 10.0% PA + 18.00% MT, alcanzando una disminución de 27.76% en comparación del adobe tradicional que obtuvo un alabeo de 7.42 mm, del mismo modo, la variación dimensional en las muestras presento una tendencia constante en cada una de las dosificaciones de paja de arroz y mucílago en el adobe, obteniendo la menor variación dimensión con el adobe de 10.0% PA + 23.00% MT logrando una variación en largo de 2.47%, en ancho de 2.54% y en altura de 5.46%.

Resistencia al desgaste por goteo del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

Los resultados de resistencia al desgaste por goteo, revelan que con un mayor contenido de mucílago de tuna en el adobe tiende a disminuir su oquedad llegando hasta su mínimo valor de 4.21 mm con la muestra de adobe de 10.00% PA + 23.00% MU, esto indica que el mucílago de tuna toma el rol de formar una capa protectora sobre la superficie de adobe que la ayudaría frente a la acción del agua.

Resistencia a la flexión del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

La combinación de paja de arroz con mucílago de tuna tuvo un efecto positivo en la resistencia a la flexión, dado que en cuanto mayor contenido de mucílago de tuna la resistencia aumentaba, llegando a tener un valor máximo de 13.16 kg/cm² con el adobe de 10.00% PA + 23.00 % MT, esto se debe al mucílago de tuna al ser un material viscoso contribuye a la adhesión de las partículas de adobe.

Resistencia a la compresión en cubos, pilas y muretes del adobe con la dosificación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna

La mayor resistencia a la compresión en cubos es obtenida por la muestra de adobe con 10.00% PA + 18.0% MT teniendo un valor de 19.34 kg/cm², significando un incremento de 57.88% con respecto a la muestra de adobe tradicional, asimismo, todas las muestras de adobe cumplen con la normativa E.080 que indica que la resistencia mínima admisible debe

de ser 10.2 kg/cm², de la misma manera, el ensayo de resistencia a compresión en pilas de adobe denota que los adobe que incorporan la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna alcanzan una mayor resistencia con respecto al adobe tradicional llegando a una resistencia máxima de 11.14 kg/cm² con la muestra de adobe de 10.0 % PA + 18.0 % MT, lo que supone un incremento del 64.55% con respecto a la muestra de adobe patrón, también se pudo conocer que todas las muestras sobrepasaron la resistencia mínima requerida que es de 6.12 kg/cm², asimismo, Miranda y Narváez [18] logro incrementar la resistencia a la compresión en 25% con 2% de mucílago de tuna, indicando que fue debido a la cohesión de las partículas proporcionado por el secado lento y mayor trabajabilidad que aporta el mucílago de tuna a la mezcla.

Discusión 4: Determinar el porcentaje óptimo de la combinación de mucílago de tuna y paja de arroz.

Los resultados observados durante el desarrollo de la investigación apuntan a que la dosificación óptima de combinación es de 10.00% PA + 18.00% MT, el cual mejora las propiedades mecánicas y físicas por encima de las demás muestras experimental incluyendo la muestra óptima con el 10.00% de paja de arroz en el adobe, esto lo confirma las investigaciones de Morsy et al., [15] y Miranda y Narváez [18] que estudiaron la incorporación de paja de arroz y mucílago de tuna en el adobe respectivamente, obteniendo mejoras en las propiedades físico mecánicas e indicando que sería dable su empleo para la construcción de edificaciones.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

1. El suelo en estudio se clasificó como limo-arcilloso dado que el material pasante de la malla N° 200 representó un 76.20%, obtuvo un límite líquido de 33.23%, límite plástico de 13.11%, índice de plasticidad de 20.12 un contenido de humedad de 12.50%.
2. Con la incorporación del 10.00% de paja de arroz en el adobe se logra su mejor desempeño tanto mecánica como física, obteniendo en comparación del adobe tradicional una disminución de la absorción y succión del 29.95% y 37.16% respectivamente, el alabeo disminuyó en un 23.11% mientras que la variación dimensional se comportó de forma variable obteniendo una variación en largo de 2.77%, en ancho de 1.49% y en altura de 9.61%, asimismo, la resistencia al desgaste por goteo disminuyó en 50.29%, por otra parte, tanto la resistencia a la flexión aumentó en 52.41% respecto al adobe tradicional, asimismo, esta tendencia siguió con la resistencia a la compresión en cubos, pilas y muretes alcanzando un aumento del 31.92%, 48.74% y 23.19% respectivamente.
3. La combinación óptima de paja de arroz y mucílago de tuna en el adobe que fue de 10.00% PA + 18.00% MT, mejoró la absorción y succión con respecto al adobe patrón disminuyendo sus valores en 25.18% y 41.28% lo que se le atribuyó a la propiedad adhesión del mucílago de tuna, del mismo modo, el alabeo del adobe disminuyó en 27.76% y la variación dimensional siguió la misma tendencia obteniendo en la variación de largo, ancho y altura de 2.76%, 2.24% y 5.58% respectivamente, asimismo la resistencia al desgaste por goteo disminuía en un 61.73%, por otra parte, la resistencia a la flexión aumentó en 72.99% del mismo modo que la resistencia a la compresión en cubos, pilas y muretes aumentaron en 57.88%, 64.55% y 21.98% en comparación del adobe tradicional.
4. De los resultados presentados anteriormente se concluye que la combinación de 10.00% PA + 18.00% MT alcanza mayores mejoras en las propiedades mecánicas y físicas del adobe por lo que se le atribuye como la dosificación óptima para su uso.

4.2. Recomendaciones

1. Realizar el análisis de suelos en diversos lugares de la región Lambayeque para su uso en edificaciones de adobe, así también, estudiar la estabilización mecánica para que contribuya con una mejor resistencia de la capacidad de carga del suelo.
2. Estudiar distintas dosificaciones y longitudes de la paja de arroz en el adobe para así ampliar el campo de conocimiento sobre este material, con el cual se logre obtener un mejor rendimiento en las propiedades del adobe.
3. Se recomienda emplear el mucílago de tuna en diversos tipos de materiales de construcción dado que de acuerdo a sus propiedades de cohesión en la mezcla podría aportar una mejor resistencia y una mejor capacidad térmica.
4. Emplear la dosificación de 10.00% PA + 18.00% MT en el adobe para mejorar sus propiedades mecánicas y físicas que aporte con una vivienda más resistente y duradera.

REFERENCIAS

- [1] A. Aguilar Penagos, J. Gómez Soberón and M. Rojas Valencia, "Physicochemical, mineralogical and microscopic evaluation of sustainable bricks manufactured with construction wastes," *Applied Sciences*, vol. 7, no. 10, p. 1012, 2017.
- [2] B. Sen, A. Saha and R. Saha, "Experimental investigation on assessment of lateral strength of earthen wall blocks in adobe houses," *Asian Journal of Civil Engineering*, vol. 22, no. 4, pp. 727-749, 2021.
- [3] P. Huang and X. Peng, "Experimental study on raindrop splash erosion of Fujian earth building rammed earth material," *Materials Research Innovations*, vol. 19, no. 8, pp. 639-645, 2015.
- [4] M. Rojas-Valencia y E. Aquino, «Sustainable adobe bricks with construction wastes,» *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, vol. 169, nº 4, pp. 158-165, 2016.
- [5] C. Babé, K. Dieudonné, A. Tom, R. Mvondo, R. Essama and N. Djongyang, "Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor)," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. e00422, 2020.
- [6] H. E. León Ordoñez, "Resiliencia Constructiva de los Muros en Edificaciones de Adobe," 2019.
- [7] G. Sumerente, H. Lovon, N. Tarque and C. Chácará, "Assessment of combined in-plane and out-of-plane fragility functions for adobe masonry buildings in the peruvian andes," *Frontiers in Built Environment*, vol. 6, p. 52, 2020.

- [8] G. Zonno, R. Aguilar, R. Boroschek and P. Lourenço, "Analysis of the long and short-term effects of temperature and humidity on the structural properties of adobe buildings using continuous monitoring," *Engineering Structures*, vol. 196, pp. 1-21, 2019.
- [9] D. Álvarez, "Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas de adobe del CP la Haraclla, Jesús, Cajamarca 2015," *Cajamarca*, 2015.
- [10] R. J. Carlos Sáenz, "Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de tres porcentajes (1.5%, 3.0%, 4.5%) de viruta metálica," 2019.
- [11] F. Greco and L. Paulo B, "Seismic assessment of large historic vernacular adobe buildings in the Andean Region of Peru. Learning from Casa Arones in cusco," *Journal of Building Engineering*, vol. 40, p. 102341, 2021.
- [12] J. Aparicio, E. García, N. Ortiz, R. Escudero and M. Rojas, "Study of the properties of the Echerhirhu-Block made with *Opuntia ficus* mucilage for use in the construction industry," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 10, p. e00216, 2019.
- [13] M. Rojas-Valencia, A. Aguilar, D. Fernández, A. López and D. Morillón, "Manufacture of reconstruction-bricks in Mexico," *AIP Conference Proceedings*, vol. 1918, p. 020002, 2017.
- [14] M. Rojas-Valencia, J. López, D. Fernández, J. Gómez and M. Vaca, "Analysis of the physicochemical and mineralogical properties of the materials used in the preparation of recoblocks," *Materials*, vol. 13, no. 16, p. 3626, 2020.
- [15] M. Morsy, K. Alakeel, A. Ahmed, A. Abbas, A. Omara, N. Abdelsalam y H. Emaish, «Recycling rice straw ash to produce low thermal conductivity and moisture-resistant geopolymer adobe bricks,» *Saudi Journal of Biological Sciences*, vol. 29, p. 3759–3771, 2022.

- [16] O. Ige y H. Danso, «Experimental Characterisation of Adobe Bricks Stabilised with Rice Husk and Lime for Sustainable Construction,» *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 34, nº 2, p. 04021420, 2022.
- [17] A. Dawood, F. Mussa, H. Khazraji, H. Ulsada y M. Yasser, «Investigation of compressive strength of straw reinforced unfired clay bricks for sustainable building construction,» *Civil and Environmental Engineering*, vol. 17, nº 1, pp. 150-163, 2021.
- [18] J. Miranda y L. Narváez, «Initial Assessment of the Properties of Nopal Gum as a Possible Additive in the Conservation of Adobe Buildings,» *Intervención (México DF)*, nº 25, pp. 161-180, 2022.
- [19] V. Chacón, D. Quintana and M. Vera, "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%.", Cusco, 2017.
- [20] S. Córdova, "Estabilización del adobe con goma de penca de Tuna para mejorar el comportamiento físico mecánico del barro en Lunahuaná 2020," Lima, 2020.
- [21] C. Díaz and V. Puyen, "Evaluación de la resistencia del adobe estabilizado a la acción del agua adicionando jabonato de alumbre o mucílago de cactus de San Pedro," Chiclayo, 2019.
- [22] J. Molina, G. Lefebvre, R. Espinoza, M. Horn and M. Gómez, "Bioclimatic approach for rural dwellings in the cold, high Andean region: A case study of a Peruvian house," *Energy and Buildings*, vol. 231, p. 110605, 2021.
- [23] J. C. Cárdenas Gómez, M. B. Gonzales and C. A. D. Lazo, "Evaluation of reinforced adobe techniques for sustainable reconstruction in andean seismic zones," *Sustainability*, vol. 13, no. 9, p. 4955, 2021.

- [24] E 0.80, Diseño y construcción con tierra reforzada, Lima: Diario El Peruano, 2017.
- [25] R. M. Gandia , F. C. Gomes, A. A. Corrêa Ribeiro, M. C. Rodrigues and D. B. Marín, "Physical, mechanical and thermal behaviour of adobe stabilized with the sludge of wastewater treatment plants," *Engenharia Agricola*, vol. 39, no. 6, pp. 684-697, 2019.
- [26] A. Sánchez, E. Alonso, W. Martínez, M. Navarrete, J. Ruvalcaba, A. Mitrani and A. Navarro, "Characterization of adobe blocks: Point-load assessment as a complementary study of damaged buildings and samples," *Heritage*, vol. 4, no. 2, pp. 864-888, 2021.
- [27] Y. Millogo, J. Morel , J. E. Aubert and K. Ghavami, "Experimental analysis of Pressed Adobe Blocks reinforced with Hibiscus cannabinus fibers," *Construction and Building Materials*, vol. 52, pp. 71-78, 2014.
- [28] O. Ige and H. Danso, "Physico-mechanical and thermal gravimetric analysis of adobe masonry units reinforced with plantain pseudo-stem fibres for sustainable construction," *Construction and Building Materials*, vol. 273, p. 121686, 2021.
- [29] R. S. Apaza Quisani y N. Morales Gutiérrez, «Evaluacionde la Resistencia al Corte de la Albañileria Reforzada con Fibras de Paja Trensada Embebidas Entre la Unidad de Adobe y el Mortero,» 2016.
- [30] Gagandeep and P. B. Sharma, "Study on adobe bricks and earth structures to enhance their scope of usability," *Journal of Green Engineering*, vol. 10, no. 10, pp. 8849-8858, 2020.
- [31] V. Sharma, B. Marwaha and H. Vinayak, "Enhancing durability of adobe by natural reinforcement for propagating sustainable mud housing," *International Journal of Sustainable Built Environment*, vol. 5, no. 1, pp. 141-155, 2016.

- [32] K. F. Abdulla, L. S. Cunningham and M. Gillie, "Experimental Study on the Mechanical Properties of Straw Fiber-Reinforced Adobe Masonry," *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 32, no. 11, p. 04020322, 2020.
- [33] A. M. Bendezu Barreto and G. Garcia Velasquez , "Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en el Distrito de Chalaco – Piura, 2019," 2019.
- [34] M. Dormohamadi and R. Rahimnia, "Combined effect of compaction and clay content on the mechanical properties of adobe brick," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. e00402, 2020.
- [35] C. Gomez de Santos, "Comportamiento Geotecnico de Suelos Acillosos Compactados: Respuestas a Cargas Estaticas y Dinamicas," Madrid, 2019.
- [36] J. Márquez, "Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chíncha 2018," Lima, 2018.
- [37] J. Zhang, S. Pang, J. Gao, E. Deng, H. Wang and J. Zhao, "Experimental study on seismic behaviour of adobe wall reinforced with cold-formed thin-walled steel," *Thin-Walled Structures*, vol. 147, p. 106493, 2020.
- [38] J. S. Aburto Melendez and E. A. Bravo Rodriguez, "Evaluacion Y Comparacion Técnica de las Propiedades del Adobe, Tipico Convencional y el Reforzado con Cenizas del Bagazo de Caña de Azucar para la Construcción de Viviendas en el CC. PP de Tambar - Moro," 2018.
- [39] V. Benites-Zapata, "Adobe Estabilizado con Extracto de Cabuya (Furcraea Andina)," Piura , 2017.

- [40] O. Altamirano, "Análisis de la Resistencia a Compresión del Adobe Estabilizado con Cal en la ciudad de Cajamarca," Cajamarca, 2018.
- [41] J. Bolaños Rodríguez, "Resistencia a Compresion, Flexion y Absorcion del Adobe Compactado con Adicion de Goma de Tuna," 2016.
- [42] S. Llunitasig and A. Siza, "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," Ambato, 2017.
- [43] M. Ouedraogo, K. Dao, Y. Millogo, J. E. Aubert, A. Messan, M. Seynou, L. Zerbo and M. Gomina, "Physical, thermal and mechanical properties of adobes stabilized with fonio (*Digitaria exilis*) straw," *Journal of Building Engineering*, vol. 23, pp. 250-258, 2019.
- [44] K. Dao, M. Ouedraogo, Y. Millogo, J. Aubert and M. Gomina, "Thermal, hydric and mechanical behaviours of adobes stabilized with cement," *Construction and Building Materials*, vol. 158, pp. 84-96, 2018.
- [45] G. Araya Letelier, F. Antico, C. Burbano García, J. Concha Riedel , J. Norambuena Contreras, J. L. Concha and E. I. Saavedra Flores, "Experimental evaluation of adobe mixtures reinforced with jute fibers," *Construction and Building Materials*, vol. 276, p. 122127, 2021.
- [46] J. Arteaga and L. Loja, "Diseño de Adobes Estabilizados con Emulsión Asfáltica," Cuenca, 2018.
- [47] M. N. Silva Casas, "Extracción del mucílago de la penca de tuna y su aplicación en el proceso de coagulación-floculación de aguas turbias," 2017.
- [48] W. Edris, F. Matalkah, B. Rbabah, A. Sbaih and R. Hailat, "Characteristics of Hollow Compressed block" style="background: var(--highlight-yellow); color: inherit;">Earth

Block Stabilized Using Cement, Lime, and Sodium Silicate," Civil and Environmental Engineering, vol. 17, no. 1, pp. 200-208, 2021.

[49] V. Romero and C. Callasi, "Estudio Comparativo de las Propiedades Fisico Mecanicas de las Unidades de Adobe Tradicional Frente a las Unidades de Adobe Estabilizado con Asfalto," 2017.

[50] J. Lozano Quispe and A. Zurita Herrera, "Resistencia a la Compresión y Absorción del Adobe Estabilizado con Confitillo Jaen- Cajamarca," 2019.

[51] MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCION CON TIERRA REFORZADA, Diario Oficial el Peruano, 2017, 07 de abril.

[52] Sasui, W. Jinwuth y S. Hengrasmee, «The Effects of Raw Rice Husk and Rice Husk Ash on the Strength and Durability of Adobe Bricks,» Civil Engineering Journal, vol. 4, nº 4, 2018.

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis granulométrico del suelo en estudio



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Chiclayo – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

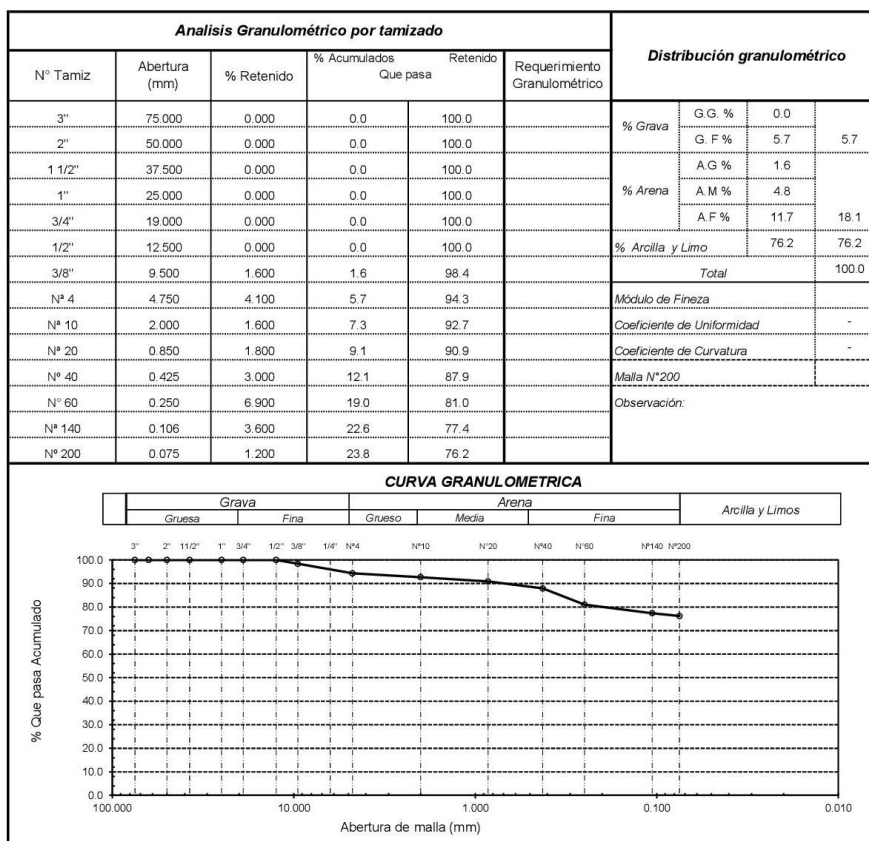
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitud de ensayo : 1211V-22/LEMS W&C
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/12/2022
 Inicio de ensayo : 11/12/2022
 Fin de ensayo : 11/13/2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: CANTERA DEL CENTRO POBLADO

Muestra : M - 1



Observaciones:

- Identificación realizado por el solicitante.



ANEXO 2. Límites de Atterberg y contenido de humedad del suelo.



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

Solicitud de ensayo : **1211V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/12/2022
Inicio de ensayo : 11/12/2022
Fin de ensayo : 11/13/2022

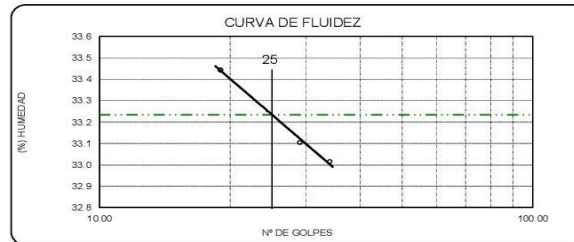
ENSAYO : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: N.T.P. 399.127
: N.T.P. 399.129

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: CANTERA DEL CENTRO POBLADO
Muestra : M - 1

Humedad Natural			
N° Ensayo	H1	H2	-
% Humedad	12.8	12.2	-

Resultado	
Humedad Natural	12.50%

Límite Líquido			
N° Ensayo	L1	L2	L3
N° Golpe	34	29	19
% Humedad	33.0	33.1	33.4



Límite Plástico			
N° Ensayo	P1	P2	-
% Humedad	10.8	15.5	-

Resultado	
Límite Líquido	33.23%
Límite Plástico	13.11%
Índice de Plasticidad	20.12%

Observaciones:
- Identificación realizado por el solicitante.



ANEXO 3. Ensayo de Succión del adobe patrón



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

Solicitud de ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE PATRON	16.68	0.51
02	ADOBE PATRON	19.13	0.58
03	ADOBE PATRON	20.09	0.64
04	ADOBE PATRON	19.45	0.62
05	ADOBE PATRON	19.68	0.62
06	ADOBE PATRON	19.47	0.61

OBSERVACIONES :

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

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4. Ensayo de Succión del adobe con paja de arroz



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

Solicitud de Ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 2.5 % PAJA DE ARROZ	19.04	0.59
02	ADOBE + 2.5 % PAJA DE ARROZ	21.21	0.68
03	ADOBE + 2.5 % PAJA DE ARROZ	20.47	0.64
04	ADOBE + 2.5 % PAJA DE ARROZ	20.96	0.67
05	ADOBE + 2.5 % PAJA DE ARROZ	20.87	0.68
06	ADOBE + 2.5 % PAJA DE ARROZ	20.88	0.65

OBSERVACIONES :

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

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/15/2022
 Inicio de ensayo : 12/13/2022
 Fin de ensayo : 12/13/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 5.0 % PAJA DE ARROZ	24.43	0.77
02	ADOBE + 5.0 % PAJA DE ARROZ	23.19	0.73
03	ADOBE + 5.0 % PAJA DE ARROZ	20.77	0.62
04	ADOBE + 5.0 % PAJA DE ARROZ	19.49	0.60
05	ADOBE + 5.0 % PAJA DE ARROZ	21.21	0.62
06	ADOBE + 5.0 % PAJA DE ARROZ	23.93	0.71

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada 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 : **1511V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/15/2022
 Inicio de ensayo : 12/13/2022
 Fin de ensayo : 12/13/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 10 % PAJA DE ARROZ	30.99	0.96
02	ADOBE + 10 % PAJA DE ARROZ	24.27	0.70
03	ADOBE + 10 % PAJA DE ARROZ	23.95	0.66
04	ADOBE + 10 % PAJA DE ARROZ	34.27	0.95
05	ADOBE + 10 % PAJA DE ARROZ	22.59	0.69
06	ADOBE + 10 % PAJA DE ARROZ	20.95	0.59

OBSERVACIONES :

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



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**

Solicitante : Vásquez Ramos Wilder

Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"

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

Fecha de apertura : 11/15/2022

Inicio de ensayo : 12/13/2022

Fin de ensayo : 12/13/2022

Código : 399.604 : 2002

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

Norma : **Método de ensayo.**

Ensayo : **Succión**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 15 % PAJA DE ARROZ	29.71	0.86
02	ADOBE + 15 % PAJA DE ARROZ	28.33	0.80
03	ADOBE + 15 % PAJA DE ARROZ	28.84	0.82
04	ADOBE + 15 % PAJA DE ARROZ	30.36	0.86
05	ADOBE + 15 % PAJA DE ARROZ	29.40	0.84
06	ADOBE + 15 % PAJA DE ARROZ	26.13	0.76

OBSERVACIONES :

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



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 5. Resistencia a la compresión del adobe patrón en cubos



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

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/16/2022
Inicio de ensayo : 12/14/2022
Fin de ensayo : 12/14/2022
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE PATRON	993.00	9.0	9.1	81.72	12.15
2	ADOBE PATRON	1016.70	9.2	9.0	82.43	12.33
3	ADOBE PATRON	1004.80	9.0	9.3	83.70	12.00
4	ADOBE PATRON	1032.00	9.1	9.1	82.81	12.46
5	ADOBE PATRON	1011.40	9.0	9.4	84.60	11.96
6	ADOBE PATRON	1020.00	9.3	9.1	84.63	12.05

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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


Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 6. Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz en cubos



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/16/2022
Inicio de ensayo : 12/14/2022
Fin de ensayo : 12/14/2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	1153.14	9.5	9.0	85.79	13.44
2	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	1121.28	9.3	9.1	84.07	13.34
3	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	1109.13	9.3	9.0	83.97	13.21
4	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	1137.65	9.4	9.3	87.05	13.07
5	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	1178.84	9.4	9.1	85.53	13.78
6	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	1146.82	9.4	9.3	87.32	13.13

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

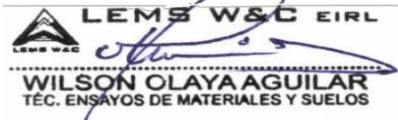
Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/16/2022
 Inicio de ensayo : 12/14/2022
 Fin de ensayo : 12/14/2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	1256.57	9.1	9.4	84.98	14.79
2	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	1248.27	9.4	9.2	85.74	14.56
3	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	1269.14	9.5	9.2	87.02	14.58
4	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	1237.27	9.2	9.2	84.09	14.71
5	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	1196.91	9.2	9.0	82.71	14.47
6	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	1253.69	9.3	9.3	86.58	14.48

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/16/2022
 Inicio de ensayo : 12/14/2022
 Fin de ensayo : 12/14/2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 10% PAJA DE ARROZ	1321.85	9.4	9.2	87.04	15.19
2	ADOBE + 10% PAJA DE ARROZ	1406.38	9.4	9.4	88.74	15.85
3	ADOBE + 10% PAJA DE ARROZ	1341.15	8.9	9.3	83.41	16.08
4	ADOBE + 10% PAJA DE ARROZ	1375.60	9.1	9.2	83.45	16.48
5	ADOBE + 10% PAJA DE ARROZ	1325.69	9.0	9.4	85.24	15.55
6	ADOBE + 10% PAJA DE ARROZ	1396.29	9.2	9.3	86.11	16.21

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1611V-22/LEMS W&C
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/16/2022
 Inicio de ensayo : 12/14/2022
 Fin de ensayo : 12/14/2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 15% PAJA DE ARROZ	1298.34	9.0	8.9	79.92	16.24
2	ADOBE + 15% PAJA DE ARROZ	1284.79	9.0	9.4	84.52	15.20
3	ADOBE + 15% PAJA DE ARROZ	1317.13	8.9	9.3	82.51	15.96
4	ADOBE + 15% PAJA DE ARROZ	1291.48	9.3	9.1	84.45	15.29
5	ADOBE + 15% PAJA DE ARROZ	1259.42	9.2	9.0	82.07	15.35
6	ADOBE + 15% PAJA DE ARROZ	1247.42	9.1	9.2	83.54	14.93

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 7. Alabeo del adobe patrón



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

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/14/2022
Inicio de ensayo : 12/12/2022
Fin de ensayo : 12/12/2022

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

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE PATRON	5.64	0.00	4.81	0.00
02	ADOBE PATRON	6.50	0.00	5.38	0.00
03	ADOBE PATRON	5.58	0.00	6.91	0.00
04	ADOBE PATRON	7.38	0.00	5.50	0.00
05	ADOBE PATRON	6.62	0.00	5.93	0.00
06	ADOBE PATRON	6.13	0.00	7.25	0.00
07	ADOBE PATRON	4.77	0.00	6.07	0.00
08	ADOBE PATRON	6.83	0.00	6.28	0.00
09	ADOBE PATRON	7.42	0.00	6.42	0.00
10	ADOBE PATRON	4.88	0.00	7.33	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 8. Alabeo del adobe con paja de arroz



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/14/2022
Inicio de ensayo : 12/12/2022
Fin de ensayo : 12/12/2022

Norma : NTP 399.613

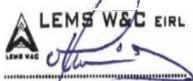
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	5.79	0.00	3.68	0.00
02	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	5.13	0.00	4.43	0.00
03	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	5.94	0.00	5.66	0.00
04	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	4.93	0.00	5.54	0.00
05	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	6.10	0.00	3.98	0.00
06	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	5.27	0.00	4.65	0.00
07	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	4.72	0.00	5.61	0.00
08	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	4.20	0.00	5.92	0.00
09	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	4.86	0.00	4.74	0.00
10	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	5.67	0.00	6.13	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/14/2022
Inicio de ensayo : 12/12/2022
Fin de ensayo : 12/12/2022

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	5.32	0.00	4.57	0.00
02	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	3.80	0.00	5.46	0.00
03	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	5.08	0.00	4.38	0.00
04	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	4.47	0.00	4.77	0.00
05	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	3.89	0.00	5.49	0.00
06	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	3.52	0.00	3.47	0.00
07	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	3.72	0.00	5.32	0.00
08	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	4.95	0.00	3.55	0.00
09	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	4.91	0.00	3.84	0.00
10	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	3.56	0.00	5.15	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/14/2022
Inicio de ensayo : 12/12/2022
Fin de ensayo : 12/12/2022

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	5.54	0.00	4.14	0.00
02	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	5.35	0.00	4.98	0.00
03	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	4.37	0.00	4.99	0.00
04	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	5.39	0.00	3.94	0.00
05	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	4.99	0.00	4.74	0.00
06	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	3.89	0.00	4.92	0.00
07	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	5.31	0.00	5.71	0.00
08	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	5.04	0.00	4.56	0.00
09	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	3.35	0.00	4.90	0.00
10	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	3.40	0.00	4.97	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/14/2022
Inicio de ensayo : 12/12/2022
Fin de ensayo : 12/12/2022

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.35	0.00	4.53	0.00
02	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.31	0.00	4.54	0.00
03	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.11	0.00	4.40	0.00
04	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	3.43	0.00	4.48	0.00
05	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.37	0.00	4.36	0.00
06	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.52	0.00	4.55	0.00
07	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.52	0.00	3.18	0.00
08	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	3.84	0.00	4.87	0.00
09	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.99	0.00	4.40	0.00
10	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	4.23	0.00	4.13	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 9. Variación dimensional del adobe patrón



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/14/2022
Inicio de ensayo : 12/12/2022
Fin de ensayo : 12/12/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE PATRON	389	183	95
02	ADOBE PATRON	385	185	96
03	ADOBE PATRON	391	183	94
04	ADOBE PATRON	385	187	92
05	ADOBE PATRON	385	185	96
06	ADOBE PATRON	386	184	94
07	ADOBE PATRON	387	184	93
08	ADOBE PATRON	384	187	95
09	ADOBE PATRON	390	185	92
10	ADOBE PATRON	387	187	94

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 10. Variación dimensional del adobe con paja de arroz



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

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/14/2022
Inicio de ensayo : 12/12/2022
Fin de ensayo : 12/12/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	386	187	91
02	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	388	190	91
03	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	393	189	91
04	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	388	189	95
05	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	389	192	92
06	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	390	183	91
07	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	384	190	88
08	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	397	196	88
09	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	390	186	92
10	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	387	187	93

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/14/2022
 Inicio de ensayo : 12/12/2022
 Fin de ensayo : 12/12/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	391	192	95
02	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	386	191	88
03	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	393	189	89
04	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	386	188	88
05	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	390	187	85
06	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	389	192	87
07	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	389	190	90
08	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	390	189	93
09	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	387	192	89
10	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	395	195	86

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/14/2022
 Inicio de ensayo : 12/12/2022
 Fin de ensayo : 12/12/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	390	194	90
02	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	388	185	95
03	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	390	194	92
04	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	388	193	91
05	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	391	189	93
06	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	388	193	90
07	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	388	190	94
08	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	390	187	87
09	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	389	193	89
10	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	390	192	93

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1411V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/14/2022
 Inicio de ensayo : 12/12/2022
 Fin de ensayo : 12/12/2022

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	393.83	188	86
02	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	391.15	187	91
03	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	392.28	190	89
04	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	386.98	194	91
05	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	387.55	193	92
06	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	390.03	189	87
07	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	390.38	190	92
08	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	388.55	189	86
09	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	392.18	188	92
10	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	394.30	189	93

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

ANEXO 11. Módulo de rotura del adobe patrón



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/16/2022
 Inicio de ensayo : 12/14/2022
 Fin de ensayo : 12/14/2022

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M, Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON	12/14/2022	231.0	27.2	19.0	9.3	5.71
02	ADOBE PATRON	12/14/2022	267.0	27.2	19.0	9.1	7.02
03	ADOBE PATRON	12/14/2022	252.0	27.2	18.8	9.0	6.80
04	ADOBE PATRON	12/14/2022	250.0	27.2	18.8	8.9	6.80
05	ADOBE PATRON	12/14/2022	272.0	27.2	18.7	9.4	6.71
06	ADOBE PATRON	12/14/2022	251.0	27.2	18.6	9.0	6.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



ANEXO 12. Módulo de rotura del adobe con paja de arroz



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/16/2022
Inicio de ensayo : 12/14/2022
Fin de ensayo : 12/14/2022

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	343.0	27.2	18.3	8.9	9.61
02	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	285.0	27.2	18.9	9.2	7.26
03	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	336.0	27.2	18.2	8.8	9.70
04	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	277.0	27.2	18.6	9.0	7.46
05	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	258.0	27.2	18.9	9.2	6.58
06	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	269.0	27.2	18.9	8.8	7.47

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/16/2022
 Inicio de ensayo : 12/14/2022
 Fin de ensayo : 12/14/2022

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M, Kg/Cm ²
01	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	344.0	27.2	18.2	8.8	9.91
02	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	392.0	27.2	19.4	9.3	9.57
03	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	346.7	27.2	19.5	9.1	8.70
04	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	379.4	27.2	19.1	9.0	10.00
05	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	362.0	27.2	18.4	9.3	9.30
06	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	325.0	27.2	19.3	9.2	8.12

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/16/2022
 Inicio de ensayo : 12/14/2022
 Fin de ensayo : 12/14/2022

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	376.0	27.2	19.2	9.0	9.87
02	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	369.0	27.2	18.6	8.9	10.17
03	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	411.0	27.2	19.1	9.2	10.40
04	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	408.0	27.2	19.0	8.9	11.18
05	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	395.0	27.2	19.2	9.2	9.87
06	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	386.0	27.2	19.5	9.0	10.00

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/16/2022
 Inicio de ensayo : 12/14/2022
 Fin de ensayo : 12/14/2022

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	449.0	27.2	18.4	9.4	11.41
02	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	474.0	27.2	19.3	9.1	12.16
03	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	438.0	27.2	18.8	9.3	11.12
04	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	455.0	27.2	18.9	9.0	12.01
05	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	438.0	27.2	18.5	9.1	11.58
06	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	12/14/2022	432.0	27.2	19.3	9.2	10.73

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 13. Resistencia a la compresión diagonal en Muretes V'm de adobe patrón



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

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/17/2022
Inicio de ensayo : 12/15/2022
Fin de ensayo : 12/15/2022

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

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

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE PATRON	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	18266.22	0.10	1.07
02	ADOBE PATRON	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	19178.55	0.11	1.12
03	ADOBE PATRON	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	18609.57	0.11	1.09
04	ADOBE PATRON	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	18580.14	0.11	1.08
05	ADOBE PATRON	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	19237.41	0.11	1.12
06	ADOBE PATRON	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	19384.56	0.11	1.13

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



ANEXO 13. Resistencia a la compresión diagonal en Muretes V'm de adobe con paja de arroz



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

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/17/2022
Inicio de ensayo : 12/15/2022
Fin de ensayo : 12/15/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm2)
01	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	19806.39	0.11	1.16
02	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	20473.47	0.12	1.20
03	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	19669.05	0.11	1.15
04	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	21052.26	0.12	1.23
05	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	20807.01	0.12	1.21
06	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	20434.23	0.12	1.19

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

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

Miguel Angel Ruiz Peñales
Miguel Angel Ruiz Peñales
INGENIERO CIVIL
C.R. 246904

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/17/2022
 Inicio de ensayo : 12/15/2022
 Fin de ensayo : 12/15/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	21444.66	0.12	1.25
02	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	20973.78	0.12	1.22
03	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	21356.37	0.12	1.25
04	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	21248.46	0.12	1.24
05	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	21434.85	0.12	1.25
06	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	20865.87	0.12	1.22

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/17/2022
 Inicio de ensayo : 12/15/2022
 Fin de ensayo : 12/15/2022

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

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

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	24407.28	0.14	1.42
02	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	23014.26	0.13	1.34
03	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	22258.89	0.13	1.30
04	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	22435.47	0.13	1.31
05	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	23622.48	0.14	1.38
06	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	23082.93	0.13	1.35

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/17/2022
 Inicio de ensayo : 12/15/2022
 Fin de ensayo : 12/15/2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm2)
01	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	23122.17	0.13	1.35
02	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	23181.03	0.13	1.35
03	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	22150.98	0.13	1.29
04	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	22219.65	0.13	1.30
05	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	22719.96	0.13	1.33
06	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	11/17/2022	12/15/2022	28	650	650	190	123500	23043.69	0.13	1.35

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Ángel Huánu Pérez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 14. Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de adobe patrón



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Chiclayo – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceiri@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov.Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/17/2022
 Inicio de ensayo : 12/15/2022
 Fin de ensayo : 12/15/2022

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f _m kgf/cm ²
01	ADOBE PATRON	20	38	51	760	2.6	5213.0	6.86
02	ADOBE PATRON	20	38	51	760	2.6	5120.5	6.74
03	ADOBE PATRON	20	38	51	760	2.6	5046.0	6.64
04	ADOBE PATRON	20	38	51	760	2.6	4728.0	6.22
05	ADOBE PATRON	20	38	51	760	2.6	5187.0	6.83
06	ADOBE PATRON	20	38	51	760	2.6	4622.0	6.08

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 15. Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de adobe con paja de arroz



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/17/2022
Inicio de ensayo : 12/15/2022
Fin de ensayo : 12/15/2022

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

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

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 2.5% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	5724.0	7.53
02	ADOBE + 2.5% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	5428.7	7.14
03	ADOBE + 2.5% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	5801.4	7.63
04	ADOBE + 2.5% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	5315.5	6.99
05	ADOBE + 2.5% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	5398.5	7.10
06	ADOBE + 2.5% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	5696.4	7.50

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

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

Miguel Ángel Ruiz Perales
Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/17/2022
 Inicio de ensayo : 12/15/2022
 Fin de ensayo : 12/15/2022

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

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

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 5.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6571.0	8.65
02	ADOBE + 5.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6774.2	8.91
03	ADOBE + 5.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6355.5	8.36
04	ADOBE + 5.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6956.7	9.15
05	ADOBE + 5.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6265.5	8.24
06	ADOBE + 5.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6823.6	8.98

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1711V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov.Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/17/2022
 Inicio de ensayo : 12/15/2022
 Fin de ensayo : 12/15/2022

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

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

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 10.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	7677.0	10.10
02	ADOBE + 10.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	7514.3	9.89
03	ADOBE + 10.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	7612.0	10.02
04	ADOBE + 10.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	7590.0	9.99
05	ADOBE + 10.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	7765.1	10.22
06	ADOBE + 10.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	7644.2	10.06

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo: **1711V-22/LEMS W&C**

Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER

 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"

Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : 11/17/2022

Inicio de ensayo : 12/15/2022

Fin de ensayo : 12/15/2022

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

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

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 15.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6674.0	8.78
02	ADOBE + 15.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6576.0	8.65
03	ADOBE + 15.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6701.5	8.82
04	ADOBE + 15.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6650.5	8.75
05	ADOBE + 15.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6792.4	8.94
06	ADOBE + 15.0% DE PAJA DE ARROZ	20	38	51	760	2.6	6696.8	8.81

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO 16. Absorción de adobe patrón



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

Solicitud de ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
Fecha de apertura : 15/11/2022
Inicio de ensayo : 13/12/2022
Fin de ensayo : 13/12/2022

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	UNIDAD DE ADOBE PATRON	14.52
02	UNIDAD DE ADOBE PATRON	15.20
03	UNIDAD DE ADOBE PATRON	15.73
04	UNIDAD DE ADOBE PATRON	14.56
05	UNIDAD DE ADOBE PATRON	15.82

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

(1) La evaluación solo se realizó por 4 horas

(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente

ANEXO 17. Absorción de adobe con paja de arroz

Solicitud de ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"

Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 2.5 % DE PAJA DE ARROZ	17.05
02	ADOBE + 2.5 % DE PAJA DE ARROZ	15.70
03	ADOBE + 2.5 % DE PAJA DE ARROZ	16.03
04	ADOBE + 2.5 % DE PAJA DE ARROZ	15.13
05	ADOBE + 2.5 % DE PAJA DE ARROZ	17.56

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

- (1) La evaluación solo se realizó por 4 horas
(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente


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


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 5 % DE PAJA DE ARROZ	16.95
02	ADOBE + 5 % DE PAJA DE ARROZ	17.38
03	ADOBE + 5 % DE PAJA DE ARROZ	17.40
04	ADOBE + 5 % DE PAJA DE ARROZ	17.44
05	ADOBE + 5 % DE PAJA DE ARROZ	17.80

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

- (1) La evaluación solo se realizó por 4 horas
(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 10 % DE PAJA DE ARROZ	19.03
02	ADOBE + 10 % DE PAJA DE ARROZ	20.09
03	ADOBE + 10 % DE PAJA DE ARROZ	18.81
04	ADOBE + 10 % DE PAJA DE ARROZ	19.85
05	ADOBE + 10 % DE PAJA DE ARROZ	20.74

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

- (1) La evaluación solo se realizó por 4 horas
(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1511V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11/15/2022
 Inicio de ensayo : 12/13/2022
 Fin de ensayo : 12/13/2022

Norma : NTP 399.613: 2017

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

Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 15 % DE PAJA DE ARROZ	22.95
02	ADOBE + 15 % DE PAJA DE ARROZ	23.33
03	ADOBE + 15 % DE PAJA DE ARROZ	22.95
04	ADOBE + 15 % DE PAJA DE ARROZ	22.57
05	ADOBE + 15 % DE PAJA DE ARROZ	22.12

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

^(1) La evaluación solo se realizó por 4 horas

^(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 18. Erosión de adobe patrón



Prolongación Bolognesi Km. 3.4
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

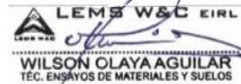
Solicitud de ensayo : 1511V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022
Ensayo : Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma : UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	10	13.42	10	NO APTO
2	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	10	12.58	10	NO APTO
3	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	10	15.67	10	NO APTO
4	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	10	13.43	10	NO APTO
5	UNIDAD DE ADOBE PATRÓN	10	14.39	10	NO APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.



ANEXO 19. Erosión de adobe con paja de arroz



Prolongación Bolognesi Km. 3.4
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitud de ensayo : 1511V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022
Ensayo : Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma : UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	10	11.31	10	NO APTO
2	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	10	10.47	10	NO APTO
3	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	10	11.38	10	NO APTO
4	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	10	12.35	10	NO APTO
5	ADOBE + 2.5% PAJA DE ARROZ	10	11.28	10	NO APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.



Solicitud de ensayo : 1511V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022
Ensayo: Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma: UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
 Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	10	9.24	10	APTO
2	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	10	8.38	10	APTO
3	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	10	9.19	10	APTO
4	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	10	8.44	10	APTO
5	ADOBE + 5.0% PAJA DE ARROZ	10	9.59	10	APTO

OBSERVACIONES :



WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

Solicitud de ensayo : 1511V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de ensayo: 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022
Ensayo: Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma: UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
 Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	10	7.28	10	APTO
2	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	10	6.94	10	APTO
3	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	10	6.15	10	APTO
4	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	10	7.52	10	APTO
5	ADOBE + 10.0% PAJA DE ARROZ	10	6.66	10	APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

Solicitud de ensayo : 1511V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/15/2022
Inicio de ensayo : 12/13/2022
Fin de ensayo : 12/13/2022
Ensayo: Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma: UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
 Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	10	5.53	10	APTO
2	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	10	4.28	10	APTO
3	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	10	5.91	10	APTO
4	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	10	4.32	10	APTO
5	ADOBE + 15.0% PAJA DE ARROZ	10	6.04	10	APTO

OBSERVACIONES :



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



Miguel Ángel Ruiz Peres
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246604

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

ANEXO 20. Ensayo de succión del adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



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

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/17/2022
Inicio de ensayo : 1/14/2023
Fin de ensayo : 1/14/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	19.29	0.61
02	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	19.02	0.59
03	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	18.20	0.57
04	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	18.70	0.60
05	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	18.87	0.61
06	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	18.31	0.58

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada 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 : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	15.85	0.55
02	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	16.14	0.54
03	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	16.19	0.54
04	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	15.63	0.53
05	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	15.80	0.55
06	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	16.71	0.58

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	14.86	0.52
02	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	15.12	0.51
03	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	13.87	0.49
04	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	15.20	0.54
05	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	16.41	0.56
06	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	15.64	0.56

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada 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 : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	14.39	0.55
02	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	12.96	0.48
03	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	13.08	0.53
04	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	12.75	0.48
05	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	14.00	0.52
06	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	13.86	0.53

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	12.42	0.47
02	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	12.51	0.48
03	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	11.63	0.46
04	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	12.31	0.46
05	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	12.94	0.48
06	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	12.45	0.48

OBSERVACIONES :

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



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 21. Resistencia a la compresión de cubos de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/18/2022
Inicio de ensayo : 1/15/2023
Fin de ensayo : 1/15/2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1123.70	9.1	9.2	83.72	13.42
2	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1114.26	9.3	8.9	82.77	13.46
3	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1085.20	9.1	9.3	84.63	12.82
4	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1108.70	9.1	9.0	81.90	13.54
5	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1061.80	9.2	9.3	85.56	12.41
6	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1059.60	9.0	9.1	81.90	12.94

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1201.30	9.4	9.2	86.48	13.89
2	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1218.00	9.0	9.1	81.90	14.87
3	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1263.90	9.0	9.3	83.70	15.10
4	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1256.80	9.5	9.2	87.40	14.38
5	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1227.40	9.4	9.5	89.30	13.74
6	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1372.10	9.3	9.8	91.14	15.05

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1365.90	9.2	9.6	87.38	15.63
2	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1382.30	9.1	9.0	81.90	16.88
3	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1376.80	9.2	8.9	81.97	16.80
4	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1383.70	9.2	9.1	83.27	16.62
5	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1396.20	9.3	9.2	85.56	16.32
6	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1384.80	9.1	9.0	81.90	16.91

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).

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

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1664.30	9.3	9.4	86.95	19.14
2	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1546.80	9.3	9.0	83.87	18.44
3	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1601.90	9.0	9.2	83.17	19.26
4	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1628.70	9.0	9.3	83.70	19.46
5	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1595.50	9.0	9.1	81.90	19.48
6	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1580.50	9.2	9.5	87.31	18.10

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : Vásquez Ramos Wilder
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
1	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1498.30	9.2	9.0	82.71	18.12
2	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1494.80	9.0	9.1	81.99	18.23
3	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1473.20	9.4	9.2	86.67	17.00
4	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1481.50	9.2	9.2	84.92	17.45
5	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1577.10	9.0	9.7	87.57	18.01
6	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1410.60	9.5	9.7	92.34	15.28

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 22. Alabeo de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/16/2022
Inicio de ensayo : 1/13/2023
Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	4.46	0.00	5.27	0.00
02	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	6.60	0.00	5.26	0.00
03	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	6.34	0.00	4.45	0.00
04	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	6.86	0.00	6.23	0.00
05	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	6.25	0.00	6.31	0.00
06	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	7.23	0.00	5.97	0.00
07	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	6.55	0.00	6.21	0.00
08	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	6.49	0.00	5.25	0.00
09	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	7.04	0.00	7.20	0.00
10	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	5.47	0.00	6.96	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
 Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/16/2022
 Inicio de ensayo : 1/13/2023
 Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	5.20	0.00	4.48	0.00
02	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	6.85	0.00	4.66	0.00
03	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	4.84	0.00	6.04	0.00
04	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	6.13	0.00	6.69	0.00
05	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	4.71	0.00	6.23	0.00
06	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	4.82	0.00	6.45	0.00
07	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	4.48	0.00	5.58	0.00
08	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	6.61	0.00	6.36	0.00
09	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	5.98	0.00	6.57	0.00
10	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	5.53	0.00	6.28	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
 Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/16/2022
 Inicio de ensayo : 1/13/2023
 Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	6.11	0.00	4.59	0.00
02	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	6.01	0.00	4.06	0.00
03	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	5.68	0.00	5.70	0.00
04	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	5.18	0.00	6.06	0.00
05	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	4.59	0.00	4.76	0.00
06	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	4.57	0.00	6.04	0.00
07	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	6.04	0.00	5.76	0.00
08	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	4.97	0.00	5.69	0.00
09	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	5.39	0.00	5.70	0.00
10	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	5.61	0.00	5.93	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
 Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/16/2022
 Inicio de ensayo : 1/13/2023
 Fin de ensayo : 1/13/2023

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	5.26	0.00	5.32	0.00
02	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	4.98	0.00	5.04	0.00
03	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	4.97	0.00	5.12	0.00
04	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	4.99	0.00	4.76	0.00
05	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	5.22	0.00	5.20	0.00
06	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	4.95	0.00	5.18	0.00
07	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	5.01	0.00	5.08	0.00
08	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	5.36	0.00	4.80	0.00
09	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	4.37	0.00	5.02	0.00
10	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	5.06	0.00	4.91	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.





WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS





Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER.
Proyecto : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/16/2022
Inicio de ensayo : 1/13/2023
Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.23	0.00	5.02	0.00
02	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.14	0.00	5.24	0.00
03	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.43	0.00	5.40	0.00
04	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.06	0.00	5.93	0.00
05	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	4.35	0.00	5.14	0.00
06	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	4.31	0.00	5.16	0.00
07	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.01	0.00	5.32	0.00
08	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.19	0.00	5.03	0.00
09	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.44	0.00	5.59	0.00
10	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	5.29	0.00	4.63	0.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 23. Variación dimensional de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



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

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/16/2022
Inicio de ensayo : 1/13/2023
Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	387	188	95
02	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	382	186	94
03	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	392	183	95
04	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	388	185	97
05	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	387	186	95
06	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	393	185	93
07	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	384	183	95
08	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	391	185	92
09	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	389	184	94
10	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	389	185	91

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/16/2022
 Inicio de ensayo : 1/13/2023
 Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	387	187	94
02	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	391	184	94
03	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	384	183	95
04	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	387	185	94
05	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	390	184	96
06	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	390	187	94
07	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	383	185	96
08	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	389	187	94
09	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	388	184	95
10	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	386	184	93

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/16/2022
 Inicio de ensayo : 1/13/2023
 Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	388	186	98
02	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	388	187	95
03	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	391	186	95
04	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	390	183	93
05	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	387	188	92
06	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	390	185	94
07	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	388	187	96
08	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	391	184	95
09	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	384	186	95
10	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	387	186	97

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 12/16/2022
 Inicio de ensayo : 1/13/2023
 Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	387.68	187	92
02	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	388.10	188	96
03	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	387.60	185	92
04	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	388.65	186	96
05	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	387.58	184	94
06	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	393.03	185	94
07	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	390.25	187	97
08	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	391.65	187	98
09	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	391.35	183	93
10	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	386.83	186	97

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1612V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ
 COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 12/16/2022
 Inicio de ensayo : 1/13/2023
 Fin de ensayo : 1/13/2023

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

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	394	187	92
02	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	391	186	93
03	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	388	188	95
04	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	392	183	96
05	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	386	185	98
06	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	391	184	97
07	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	390	185	91
08	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	392	186	92
09	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	390	184	96
10	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	389	186	99

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 24. Módulo de rotura de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de ensayo : **1611V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 11/16/2022
Inicio de ensayo : 12/14/2022
Fin de ensayo : 12/14/2022

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE PATRON	12/14/2022	231.0	27.2	19.0	9.3	5.71
02	ADOBE PATRON	12/14/2022	267.0	27.2	19.0	9.1	7.02
03	ADOBE PATRON	12/14/2022	252.0	27.2	18.8	9.0	6.80
04	ADOBE PATRON	12/14/2022	250.0	27.2	18.8	8.9	6.80
05	ADOBE PATRON	12/14/2022	272.0	27.2	18.7	9.4	6.71
06	ADOBE PATRON	12/14/2022	251.0	27.2	18.6	9.0	6.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1/15/2023	324.0	27.2	18.6	8.9	9.01
02	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1/15/2023	211.0	27.2	18.8	8.9	5.83
03	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1/15/2023	325.0	27.2	19.1	9.0	8.61
04	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1/15/2023	191.0	27.2	18.8	9.1	5.07
05	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1/15/2023	209.0	27.2	18.7	9.0	5.60
06	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	1/15/2023	235.0	27.2	18.9	9.1	6.21

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1/15/2023	332.0	27.2	19.0	9.2	8.52
02	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1/15/2023	383.0	27.2	19.0	9.1	9.86
03	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1/15/2023	391.5	27.2	18.8	9.2	10.16
04	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1/15/2023	379.5	27.2	18.9	9.9	8.47
05	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1/15/2023	311.5	27.2	18.8	9.0	8.45
06	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	1/15/2023	374.0	27.2	18.9	9.3	9.32

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1/15/2023	419.0	27.2	19.0	9.0	11.05
02	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1/15/2023	449.5	27.2	18.9	9.0	11.91
03	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1/15/2023	360.0	27.2	19.0	8.8	9.91
04	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1/15/2023	432.0	27.2	19.6	8.8	11.58
05	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1/15/2023	356.0	27.2	18.8	9.2	9.07
06	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	1/15/2023	421.0	27.2	18.9	9.0	11.36

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1/15/2023	452.0	27.2	19.3	8.9	12.06
02	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1/15/2023	413.0	27.2	18.5	9.0	11.30
03	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1/15/2023	496.0	27.2	18.8	8.8	13.80
04	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1/15/2023	374.0	27.2	18.5	9.0	10.26
05	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1/15/2023	390.5	27.2	19.2	9.0	10.21
06	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	1/15/2023	383.0	27.2	19.5	9.1	9.67

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1812V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/18/2022
 Inicio de ensayo : 1/15/2023
 Fin de ensayo : 1/15/2023

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

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1/15/2023	415.0	27.2	19.1	8.9	11.19
02	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1/15/2023	423.0	27.2	18.9	9.0	11.32
03	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1/15/2023	503.0	27.2	18.9	8.8	13.94
04	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1/15/2023	496.0	27.2	18.7	9.0	13.43
05	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1/15/2023	490.5	27.2	18.8	9.0	13.10
06	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	1/15/2023	470.0	27.2	19.0	9.1	12.17

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 24. Compresión Diagonal en Murete V'm de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



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

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/19/2022
Inicio de ensayo : 1/16/2023
Fin de ensayo : 1/16/2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20650.05	0.12	1.21
02	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21052.26	0.12	1.23
03	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20826.63	0.12	1.22
04	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20973.78	0.12	1.22
05	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20718.72	0.12	1.21
06	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20336.13	0.12	1.19

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- 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 : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21542.76	0.12	1.26
02	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20826.63	0.12	1.22
03	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21817.44	0.12	1.27
04	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21395.61	0.12	1.25
05	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20856.06	0.12	1.22
06	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21719.34	0.12	1.27

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023

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

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

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm2)
01	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22258.89	0.13	1.30
02	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22376.61	0.13	1.31
03	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21758.58	0.12	1.27
04	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22101.93	0.13	1.29
05	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22347.18	0.13	1.30
06	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22209.84	0.13	1.30

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	23426.28	0.13	1.37
02	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22710.15	0.13	1.33
03	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	23828.49	0.14	1.39
04	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21326.94	0.12	1.24
05	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22043.07	0.13	1.29
06	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	23239.89	0.13	1.36

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023

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

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

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22279	0.13	1.30
02	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21170	0.12	1.24
03	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	22416	0.13	1.31
04	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	21513	0.12	1.26
05	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	20366	0.12	1.19
06	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	12/19/2022	1/16/2023	28	650	650	190	123500	19855	0.11	1.16

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.
- 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

ANEXO 25. Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov.Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/19/2022
Inicio de ensayo : 1/16/2023
Fin de ensayo : 1/16/2023
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	20	38	51	760	2.6	6335.0	8.34
02	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	20	38	51	760	2.6	6239.8	8.21
03	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	20	38	51	760	2.6	6212.5	8.17
04	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	20	38	51	760	2.6	5315.5	6.99
05	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	20	38	51	760	2.6	5398.5	7.10
06	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	20	38	51	760	2.6	6507.5	8.56

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	20	38	51	760	2.6	6682.0	8.79
02	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	20	38	51	760	2.6	6895.3	9.07
03	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	20	38	51	760	2.6	6355.5	8.36
04	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	20	38	51	760	2.6	7067.8	9.30
05	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	20	38	51	760	2.6	6265.5	8.24
06	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	20	38	51	760	2.6	6934.7	9.12

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov.Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	20	38	51	760	2.6	7788.0	10.25
02	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	20	38	51	760	2.6	7857.6	10.34
03	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	20	38	51	760	2.6	7612.0	10.02
04	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	20	38	51	760	2.6	7590.0	9.99
05	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	20	38	51	760	2.6	7987.3	10.51
06	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% MT	20	38	51	760	2.6	7866.5	10.35

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	20	38	51	760	2.6	8496.0	11.18
02	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	20	38	51	760	2.6	8576.0	11.28
03	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	20	38	51	760	2.6	6701.5	8.82
04	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	20	38	51	760	2.6	6650.5	8.75
05	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	20	38	51	760	2.6	8492.4	11.17
06	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% MT	20	38	51	760	2.6	8296.8	10.92

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1912V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Disto. Chiclayo, Prov.Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/19/2022
 Inicio de ensayo : 1/16/2023
 Fin de ensayo : 1/16/2023

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra	Identificación	a cm	b cm	h cm	Área cm ²	h/a	P kgf	f'm kgf/cm ²
01	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	20	38	51	760	2.6	7174.0	9.44
02	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	20	38	51	760	2.6	7576.0	9.97
03	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	20	38	51	760	2.6	6701.5	8.82
04	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	20	38	51	760	2.6	6650.5	8.75
05	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	20	38	51	760	2.6	7292.4	9.60
06	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% MT	20	38	51	760	2.6	7596.8	10.00

a : Ancho, b : Largo, h: Altura, P: Carga

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 26. Absorción del adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
Fecha de ensayo : 12/17/2022
Inicio de ensayo : 1/14/2023
Fin de ensayo : 1/14/2023

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	13.73
02	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	14.03
03	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	13.95
04	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	14.16
05	ADOBE + 10.0% PA + 5.0 % MT	13.72

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

- (1) La evaluación solo se realizó por 4 horas
(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

Norma : NTP 399.613: 2017

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

Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	13.69
02	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	12.58
03	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	13.84
04	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	12.85
05	ADOBE + 10.0% PA + 8.0 % MT	12.44

OBSERVACIONES:

13.08

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

(1) La evaluación solo se realizó por 4 horas

(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

Norma : NTP 399.613: 2017

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

Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	13.24
02	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	12.36
03	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	12.35
04	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	12.14
05	ADOBE + 10.0% PA + 13.0 % MT	12.66

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

^(1) La evaluación solo se realizó por 4 horas

^(2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	12.40
02	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	11.98
03	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	11.66
04	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	12.35
05	ADOBE + 10.0% PA + 18.0 % MT	12.18

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

- (1) La evaluación solo se realizó por 4 horas
 (2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : **1712V-22/LEMS W&C**
 Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
 Proyecto /Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
 Ubicación : Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.
 Fecha de apertura : 12/17/2022
 Inicio de ensayo : 1/14/2023
 Fin de ensayo : 1/14/2023

Norma : NTP 399.613: 2017
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	11.75
02	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	11.38
03	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	11.93
04	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	12.38
05	ADOBE + 10.0% PA + 23.0 % MT	11.34

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

- (1) La evaluación solo se realizó por 4 horas
 (2) Las muestras de adobe al saturarse durante 24 h se deshacieron parcialmente



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 27. Erosión del adobe con la combinación de paja de arroz y mucílago de tuna



Prolongación Bolognesi Km. 3.4
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitud de ensayo : 1712V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/17/2022
Inicio de ensayo : 1/14/2023
Fin de ensayo : 1/14/2023

Ensayo : Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma : UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	10	12.58	10	NO APTO
2	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	10	10.47	10	NO APTO
3	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	10	11.56	10	NO APTO
4	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	10	10.62	10	NO APTO
5	ADOBE + 10.0% PA + 5.0% MT	10	11.48	10	NO APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.


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


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : 1712V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/17/2022
Inicio de ensayo : 1/14/2023
Fin de ensayo : 1/14/2023

Ensayo: Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma: UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	10	9.64	10	APTO
2	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	10	9.10	10	APTO
3	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	10	8.97	10	APTO
4	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	10	9.26	10	APTO
5	ADOBE + 10.0% PA + 8.0% MT	10	8.83	10	APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : 1712V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/17/2022
Inicio de ensayo : 1/14/2023
Fin de ensayo : 1/14/2023

Ensayo: Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma: UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% M	10	7.75	10	APTO
2	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% M	10	8.20	10	APTO
3	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% M	10	7.86	10	APTO
4	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% M	10	8.69	10	APTO
5	ADOBE + 10.0% PA + 13.0% M	10	8.14	10	APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : 1712V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/17/2022
Inicio de ensayo : 1/14/2023
Fin de ensayo : 1/14/2023

Ensayo: Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma: UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
 Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% M	10	5.48	10	APTO
2	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% M	10	5.05	10	APTO
3	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% M	10	5.34	10	APTO
4	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% M	10	5.16	10	APTO
5	ADOBE + 10.0% PA + 18.0% M	10	5.59	10	APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de ensayo : 1712V-22/LEMS W&C
Solicitante : VÁSQUEZ RAMOS WILDER
Proyecto / Tesis : TESIS: "PRODUCCION DE ADOBE CON MUCILAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de apertura : 12/17/2022
Inicio de ensayo : 1/14/2023
Fin de ensayo : 1/14/2023

Ensayo: Ensayo de erosión acelerada (SAET)
Norma: UNE 41410

Instrumentos y equipos: Instrumentos para medir la oquedad: regla milimetrada, varilla de 3 mm
Vernier digital de precisión 0.01 mm

Muestra nro.	Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm.	Oquedad permisible por la Norma (mm)	Apto / No Apto
1	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% M	10	4.36	10	APTO
2	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% M	10	4.19	10	APTO
3	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% M	10	3.88	10	APTO
4	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% M	10	3.95	10	APTO
5	ADOBE + 10.0% PA + 23.0% M	10	4.66	10	APTO

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



VALIDEZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DEL EXPERTO

PRODUCCIÓN DE ADOBE CON MUCÍLAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES

Responsable: Vasquez Ramos Wilder

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación “PRUEBA ESCRITA” con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy poco	2.- Poco	3.- Regular	4.- Aceptable	5.- Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------

Criterios de Validez	Puntuación					Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validez de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento				X			
Total, Parcial:							
Total					19		

Puntuación:

De 4 a 11: No válida, reformular


De 12 a 14: No válido, modificar

De 15 a 17: Válido, mejorar

De 18 a 20: Válido, aplicar

X

Apellido y Nombres	Pizarro Santisteban Cesar Jhonatan
Grado Académico	Ingeniero Civil
Mención	-----


 CESAR JHONATAN PIZARRO SANTISTEBAN
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 155111
 Firma

VALIDEZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DEL EXPERTO

PRODUCCIÓN DE ADOBE CON MUCÍLAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES

Responsable: Vasquez Ramos Wilder

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación “PRUEBA ESCRITA” con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy poco	2.- Poco	3.- Regular	4.- Aceptable	5.- Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------


Criterios de Validez	Puntuación					Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				X			
Validez de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento				X			
Total, Parcial:							
Total	18						

Puntuación:

De 4 a 11: No válida, reformular
 De 12 a 14: No válido, modificar
 De 15 a 17: Válido, mejorar
 De 18 a 20: Válido, aplicar

X

Apellido y Nombres	Ojeda Canelo Luvy Deysi
Grado Académico	Ingeniera Civil
Mención	-----



Ing. Luvy Deysi Ojeda Canelo
 Reg. N° 445108 - CIP: 149333
 Consultor de Obra

Firma

VALIDEZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DEL EXPERTO

PRODUCCIÓN DE ADOBE CON MUCÍLAGO DE TUNA Y PAJA DE ARROZ COMO ADITIVOS NATURALES ESTABILIZADORES

Responsable: Vasquez Ramos Wilder

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación "PRUEBA ESCRITA" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.- Muy poco	2.- Poco	3.- Regular	4.- Aceptable	5.- Muy aceptable
--------------	----------	-------------	---------------	-------------------

Criterios de Validez	Puntuación					Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validez de criterio metodológico				X			
Validez de intención y objetividad de medición y observación				X			
Presentación y formalidad del instrumento					X		
Total, Parcial:							
Total			18				

Puntuación:

De 4 a 11: No válida, reformular

De 12 a 14: No válido, modificar

De 15 a 17: Válido, mejorar

De 18 a 20: Válido, aplicar

X

Apellido y Nombres	Hernandez Salazar Gino Stalin
Grado Académico	Ingeniero Civil
Mención	-----



Gino Stalin Hernández Salazar
INGENIERO CIVIL
CIP 143234

Firma

ANEXO 29. Panel fotográfico

Recolección de paja de arroz para el estudio



Recolección de tunas para el estudio



Realización de ensayo de análisis granulométrico del suelo en estudio



Realización del ensayo de limite liquido de la muestra de suelo en estudio



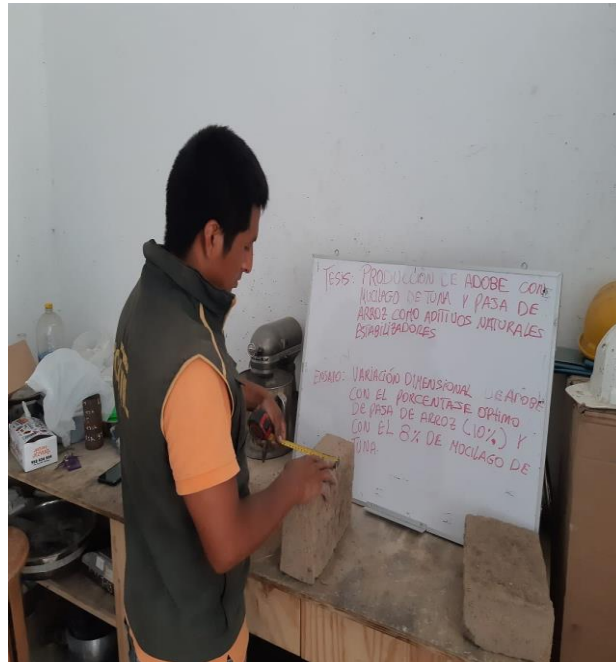
Realización del ensayo de limite plástico de la muestra de suelo en estudio



Realización del ensayo de alabeo en el adobe



Realización del ensayo de variación dimensional en el adobe



Realización del ensayo de succión en el adobe



Realización del ensayo de absorción en el adobe



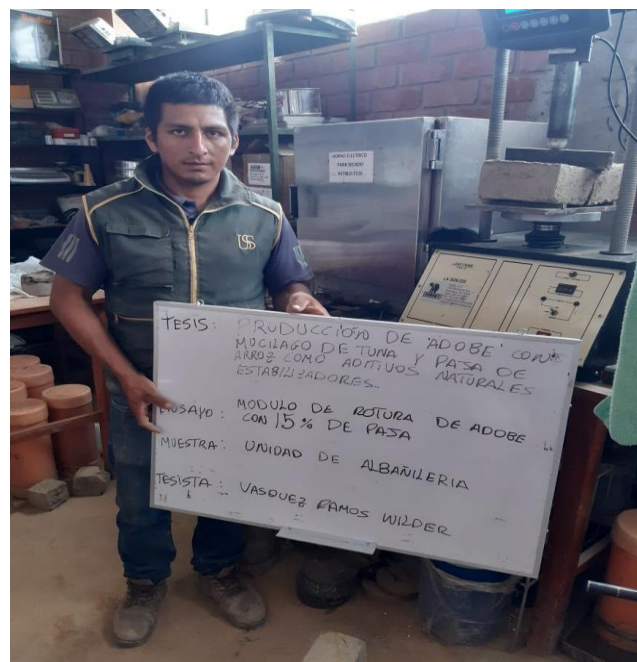
Realización del ensayo de erosión en el adobe



Realización del ensayo de compresión en cubos de adobe



Realización del ensayo módulo de rotura del adobe



Muestra elaborada para el ensayo a compresión en pilas de adobe



Muestra elaborada para el ensayo a compresión en muretes de adobe

