



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Incidencia de la cáscara de yuca en las propiedades físico-mecánicas
del adobe artesanal, en la provincia de Atalaya, Ucayali 2022

AUTORES:

De La Cruz Cebreros, Jesus Manuel (orcid.org/0000-0001-7947-3289)

Malpartida Galan, Jose Geraldo (orcid.org/0000-0001-7214-5442)

ASESOR:

Mgtr. Reynoso Oscanoa, Javier (orcid.org/0000-0002-1002-0457)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y UNIVERSITARIA

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Jesús M. De la cruz C.:

A Dios por guiarme del camino correcto, darme salud, también por darme la fuerza necesaria para poder lograr las metas que me propuse. A mis padres Jesus y Nelly, y mi hermana Giuliana; por el apoyo de manera constante e incondicional que me impulsaron a terminar la carrera universitaria, siendo el motivo principal para terminar esta tesis a mi familia; mis tíos y primos, por sus constantes consejos y ánimos, que me brindaban en los momentos que más necesitaba, en especial a mi primo Cristian que fue de los que más me apoyo en terminar esta tesis. Y, por último, a mis abuelos Virgino y Nelly que desde el cielo me ayudan a que mis metas se puedan realizar.

José G. Malpartida G.:

Agradecer a Dios por darme, salud y guiarme por el buen camino. A mi madre, por el apoyo que me da en todo momento, este triunfo va dedicada a ella y a mis hermanos por estar conmigo en todo este proceso de mi vida, agradecer tambien a una persona muy especial que me genero motivación y confianza en esta investigación.

Agradecimiento

Al ingeniero Javier Reynoso Oscanoa por su asesoramiento, por su dedicación mediante consejos, conocimientos y experiencia en el desarrollo de esta investigación. Al técnico de laboratorio de materiales y suelos Guillermo Casinos Vega, por su tiempo y supervisión en los diferentes ensayos realizados para esta tesis. A los profesores y a la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, quienes con sus conocimientos y constante apoyo se pudo culminar la presente tesis.

Índice de contenidos

Carátula	I
Dedicatoria	II
Agradecimiento.....	III
Índice de Contenidos.....	IV
Índice de tablas	V
Índice de gráfico y figuras	VII
Resumen	XI
Abstract.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	16
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2 Variables y operacionalización.....	19
3.3 Población, muestra y muestreo	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5 Procedimientos	25
3.6 Método de análisis de datos	26
3.7 Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	55
VI. CONCLUSIONES	59
VII. RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS.....	67

Índice de tablas

Tabla 1.	Diseño de investigación experimental	18
Tabla 2.	Tabla del ensayo a compresión	22
Tabla 3.	Tabla del ensayo a flexión	22
Tabla 4.	Tabla del ensayo de la absorción del agua	23
Tabla 5.	Cuadro de Instrumentos	24
Tabla 6.	Ensayo de granulometría	28
Tabla 7.	Análisis granulométrico	35
Tabla 8.	Porcentaje que pasa malla N° 200	36
Tabla 9.	Contenido de humedad	36
Tabla 10.	Límites de Atterberg	36
Tabla 11.	Resultados del adobe patrón	36
Tabla 12.	Resultados con adición de cáscara de yuca del 3%	37
Tabla 13.	Resultados del ensayo con adición de cáscara de yuca del 5%.....	38
Tabla 14.	Resultados con adición de cáscara de yuca del 7%	39
Tabla 15.	Resumen del resultado del ensayo de la resistencia a flexión	40
Tabla 16.	Resultados del adobe patrón	41
Tabla 17.	Resultados con adición de cáscara de yuca con el 3%.....	42
Tabla 18.	Resultados con adición de cáscara de yuca con el 5%.....	43
Tabla 19.	Resultados con adición de cáscara de yuca con el 7%.....	44
Tabla 20.	Resumen del adobe patrón y adobes con adiciones.	45
Tabla 21.	Resultados del ensayo de absorción del adobe patrón.....	46
Tabla 22.	Resultados con adición de cáscara de yuca con el 3%.....	47
Tabla 23.	Resultados con adición de cáscara de yuca con el 5%.....	48

Tabla 24.	Resultados con adición de cáscara de yuca con el 7%.....	49
Tabla 25.	Resumen del adobe patrón y adobes con adiciones	50
Tabla 26.	Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión.....	52
Tabla 27.	Prueba de homogeneidad de la resistencia a la compresión	52
Tabla 28.	Prueba de ANOVA de un factor	52
Tabla 29.	Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión	53
Tabla 30.	Prueba de homogeneidad de la resistencia a la compresión	53
Tabla 31.	Prueba de ANOVA de un factor	53
Tabla 32.	Prueba de normalidad de la absorción	54
Tabla 33.	Prueba de homogeneidad de la absorción	54
Tabla 34.	Prueba de ANOVA de un factor	54
Tabla 35.	Matriz de Consistencia	68
Tabla 36.	Matriz de operacionalización.....	69

Índice de gráfico y figuras

<i>Figura 1.</i>	Material para el adobe	27
<i>Figura 2.</i>	Ensayo de granulometría	28
<i>Figura 3.</i>	Cáscara de yuca en trozos pequeños lavada	29
<i>Figura 4.</i>	Masa de adobe con adición de cáscara de yuca en molde	30
<i>Figura 5.</i>	Proceso de secado del adobe	30
<i>Figura 6.</i>	Ensayo de comprensión de adobe	31
<i>Figura 7.</i>	Pesado para el ensayo a la absorción	32
<i>Figura 8.</i>	Cáscara de yuca trozados en pequeños cuadritos	32
<i>Figura 9.</i>	Departamento de Ucayali	33
<i>Figura 10.</i>	Ubicación de la cantera	33
<i>Figura 11.</i>	Elección de materiales	34
<i>Figura 12.</i>	Gráfico de análisis granulométrico.....	35
<i>Figura 13.</i>	Ensayo de resistencia a flexión del adobe patrón	37
<i>Figura 14.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca del 3%.	38
<i>Figura 15.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca del 5%	39
<i>Figura 16.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca del 7%	40
<i>Figura 17.</i>	Resumen del ensayo de la resistencia a flexión	41
<i>Figura 18.</i>	Ensayo de la resistencia a compresión del adobe patrón	42
<i>Figura 19.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 3%.....	43
<i>Figura 20.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 5%.....	44

<i>Figura 21.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 7%	45
<i>Figura 22.</i>	Resumen del ensayo adobe patrón y adobes con adiciones	46
<i>Figura 23.</i>	Ensayo de absorción del adobe patrón.....	47
<i>Figura 24.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 3%	48
<i>Figura 25.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 5%	49
<i>Figura 26.</i>	Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 7%	50
<i>Figura 27.</i>	Resumen del adobe patrón y adobes con adiciones	51
<i>Figura 28.</i>	Ensayo de absorción de adobe patrón	70
<i>Figura 29.</i>	Ensayo de absorción de adobe con adición del 3%	71
<i>Figura 30.</i>	Ensayo de absorción de adobe con adición del 5%	72
<i>Figura 31.</i>	Ensayo de absorción de adobe con adición del 7%	73
<i>Figura 32.</i>	Ensayo de la resistencia a la compresión del adobe patrón	74
<i>Figura 33.</i>	Ensayo a la compresión del adobe con adición de 3%	75
<i>Figura 34.</i>	Ensayo a la compresión del adobe con adición de 5%	76
<i>Figura 35.</i>	Ensayo a la compresión del adobe con adición de 7%	77
<i>Figura 36.</i>	Ensayo de la resistencia a la flexión del adobe patrón	78
<i>Figura 37.</i>	Ensayo a la flexión del adobe con adición del 3%	79
<i>Figura 38.</i>	Ensayo a la flexión del adobe con adición del 5%	80
<i>Figura 39.</i>	Ensayo a la flexión del adobe con adición del 7%	81
<i>Figura 40.</i>	Ensayo de granulometría	82
<i>Figura 41.</i>	Ensayos de Limite de Consistencia	83

<i>Figura 42.</i>	Elección del terreno.....	84
<i>Figura 43.</i>	Adobes Terminados	84
<i>Figura 44.</i>	Adobes terminados separados	84
<i>Figura 45.</i>	Elección de adobes	85
<i>Figura 46.</i>	Llevado al laboratorio	85
<i>Figura 47.</i>	Proceso de fabricación	85
<i>Figura 48.</i>	Elaboración de adobe	86
<i>Figura 49.</i>	Proceso del adobe.....	86
<i>Figura 50.</i>	Se junta el adobe sobrante	86
<i>Figura 51.</i>	El adobe con la adición de cáscara de yuca	87
<i>Figura 52.</i>	Llevado al molde	87
<i>Figura 53.</i>	Elección de adobe artesanal sin adición.....	87
<i>Figura 54.</i>	Elección del terrenoi	88
<i>Figura 55.</i>	Cáscara de yuca licuada	88
<i>Figura 56.</i>	Secado del adobe	88
<i>Figura 57.</i>	elegir la yuca.....	89
<i>Figura 58.</i>	triturado de yuca	89
<i>Figura 59.</i>	la yuca entera	89
<i>Figura 60.</i>	molde de adobe	90
<i>Figura 61.</i>	sobrante del adobe.....	90
<i>Figura 62.</i>	ensayo de granulometría y contenido	91

<i>Figura 63.</i> ensayo de granulometría.....	91
<i>Figura 64.</i> el balotario.....	92
<i>Figura 65.</i> pesado de material	92
<i>Figura 66.</i> pesado de partícula	93
<i>Figura 67.</i> adobe terminado	93

Resumen

Este proyecto de investigación que se realizó en la provincia de Atalaya que se encuentra dentro de las cuatro provincias que conforman Ucayali, está ubicado a 220 msnm, y se encuentra rodeada por los ríos Tambo. Urubamba, que a su vez forman el río Ucayali.

La investigación “Incidencia de la cáscara de yuca en las propiedades físico-mecánicas del adobe artesanal, en la provincia de Atalaya, Ucayali 2022”, teniendo como objetivo, determinar la influencia de la adición de cáscara de yuca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal. lo cual nos permitió evaluar las ventajas o desventajas en las propiedades físico – mecánicas del adobe a través de ensayos en laboratorio, ya que como hipótesis de investigación es mejorar sus propiedades físicas y mecánicas en resistencia a la compresión y resistencia a flexión hasta un 10% en ambos casos de adición de cáscara de yuca, los ensayos de laboratorio se realizan en estricto cumplimiento de la normatividad nacional e internacional vigente, los especímenes o muestras son sometidos a su máximo esfuerzo. Siendo la investigación de tipo cuasiexperimental permitiéndonos evaluar las propiedades físicas y mecánicas del adobe y medir el logro de los objetivos específicos que se ha estructurado la investigación que fueron: Evaluar la influencia de la adición del 3%, 5% y 7% de cáscara de yuca en la resistencia a compresión, flexión y absorción de agua.

Finalmente se analizan los resultados, luego de las discusiones, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación, adjuntándose los anexos.

Palabras Clave: Adición, cáscara de yuca, propiedades físicas y propiedades mecánicas.

Abstract

This research project that will be carried out in the province of Atalaya, which is located within the four provinces that make up Ucayali, is located at 220 meters above sea level, and is surrounded by the Tambo rivers. Urubamba, which in turn form the Ucayali River.

The research "Incidence of the cassava husk in the physical-mechanical properties of artisanal adobe, in the province of Atalaya, Ucayali 2022", with the objective of determining the influence of the addition of cassava husk in the physical and mechanical properties of the artisan adobe. which will allow us to evaluate the advantages or disadvantages in the physical - mechanical properties of adobe through laboratory tests, since as a research hypothesis it is to improve its physical and mechanical properties in resistance to compression and resistance to bending up to 10%. In both cases of addition of cassava husk, the laboratory tests are carried out in strict compliance with current national and international regulations, the specimens or samples are subjected to their maximum effort. Being the research of quasi-experimental type, allowing us to evaluate the physical and mechanical properties of adobe and measure the achievement of the specific objectives that the research has been structured, which were: Evaluate the influence of the addition of 3%, 5% and 7% of shell of yucca in resistance to compression, bending and water absorption.

Finally, the results are analyzed, after the discussions, the conclusions and recommendations of the investigation are presented, attaching the annexes.

Keywords: Addition, cassava shell, physical properties and mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

El manejo de la técnica del adobe ha mejorado el desarrollo de construcción sustentablemente en la sociedad; así también, el desarrollo de diversas composiciones de mejora en el adobe ha generado múltiples metodologías constructivas sustentables. Es así, como en todo el mundo, la producción de la yuca es distribuida a lo largo del continente de África (62% de masa internacional), con más de 400 millones de toneladas en el 2019; el 38% se produce en otros países y en pequeñas partes se desarrollan en el continente de Latinoamérica (FAO 2020). El continente de África es el que más yuca demanda y produce ya que, tiene una productividad de 9 ton/ha (Ikuemonisan et al. 2020).

A la vez, el continente asiático es el mayor fabricante de productos derivados de la yuca efectuando así una bioeconomía sostenible y rentable. Implementando de esta manera el desarrollo del valor agregado a sus productos, como son los ácidos lácticos y bioplásticos con el fin de incrementar su dominio como exportador líder de yuca internacionalmente (Saardchom y Lane 2017).

Por tanto, este tubérculo es utilizado en la región de Ucayali - Atalaya, con fines alimenticios y para la obtención de harina de yuca, teniendo así un amplio material de adición para el adobe artesanal. Es así, que la provincia de Atalaya posee un clima tropical; cada año se divide en dos estaciones primordiales, el verano y el invierno, esto hace que los materiales estén expuestos a cambios drásticos y sufran fallas, como la debilitación del material y deterioro a muy corto plazo. Por lo tanto, los pobladores de esta región del Perú tienen que optar por el uso de materiales de baja calidad por el bajo precio y no cuentan con los recursos necesarios. Es por ello, lo que se busca en este proyecto de investigación, es incorporar la cáscara de yuca como aditivo estabilizante del adobe artesanal, para así aumentar sus características físicas como también su capacidad de resistencia; ya que, la cáscara de yuca en particular contiene propiedades mecánicas que ayudan a la resistencia del adobe, este mejoraría su sostenibilidad y también se le daría un uso beneficioso al desperdicio que actualmente es la cáscara de yuca en la región

Ucayali, generando de esta forma menos contaminación al medio ambiente, dándole una reutilización provechoso como material aportante para la construcción.

Por lo presentado, se formuló el problema general: ¿Cómo influye la adición de cáscara de yuca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal?; de igual forma se formuló los problemas específicos: ¿De qué manera influye la adición de cáscara de yuca en la resistencia a compresión del adobe artesanal?; ¿Cómo influye la adición de cáscara de yuca en la resistencia a flexión del adobe artesanal?; ¿De qué manera influye la adición de cáscara de yuca en el porcentaje de la absorción del adobe artesanal?.

Con respecto a la justificación teórica; esta investigación repercutirá favorablemente en los productores de ladrillo de adobe natural de la provincia de Atalaya; ya que, es necesario una investigación rigurosa para establecer la calidad del diseño en los adobes para su sostenibilidad, con el propósito de proponer a las construcciones una obra de calidad y amigable con el medio ambiente, contribuyendo de esta manera con variedad en unidades de albañilería para el desarrollo de construcciones seguras y difundiendo nuevas tecnologías en el adobe artesanal.

Por otra parte, la justificación práctica, este proyecto de investigación busca la mejoría de las propiedades física y mecánica del adobe artesanal, pues se propone una alternativa de respuesta a la baja resistencia del adobe artesanal, para la rentabilidad y el beneficio de los pobladores en relación a la seguridad en sus viviendas, para la cual, se añade la cáscara de yuca como estabilizante en la elaboración de adobe artesanal de mayor índole. En la justificación por conveniencia, se reitera que, por medio de este trabajo, se logró investigar, añadir y crear un diseño del adobe artesanal con adición de cáscara de yuca, empleando así un material eco amigable con el entorno generando un impacto positivo ambiental.

En consecuencia, en relación a la justificación social, se benefició a la sociedad a través de este planteamiento de diseño de adobe para garantizar un adobe de

buena calidad, disminuyendo el impacto dañino al ambiente y a la salud pública; promulgando la aplicación de estos materiales para una cultura social positiva y sostenible, ante lo cual, es necesario reconocer la importancia de esta investigación como base y antecedente para futuras investigaciones, pues impulsará las construcciones unitarias a una civilización comunitaria y empresarial consecuente. Por último, en cuanto a la justificación metodológica, esta investigación se procederá a realizar los procedimientos y estructuras acorde a cómo se realiza una investigación científica; utilizando técnicas e instrumentos que garantizaran el perfecto desarrollo de la investigación científica. Es por ello, que la presente investigación otorgará fiabilidad y consistencia al ser considerada un estudio de calidad; en suma, el presente proyecto de investigación servirá como modelo y apertura a nuevas investigaciones.

Para esta investigación se considera el siguiente objetivo general: Determinar la influencia de la adición de cáscara de yuca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal; a la vez se propusieron los siguientes objetivos específicos: Evaluar la influencia de la adición de cáscara de yuca en la resistencia a compresión del adobe artesanal.; Determinar la influencia de la adición de cáscara de yuca en la resistencia a la flexión del adobe artesanal.; Analizar la influencia de la adición de cáscara de yuca en la disminución del porcentaje a la absorción del adobe artesanal. La adición de cáscara de yuca influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal. En cuanto a las hipótesis específicas, son las siguientes; La adición de cáscara de yuca aumenta significativamente la resistencia a compresión del adobe artesanal.; La adición de cáscara de yuca aumenta significativamente la resistencia a la flexión del adobe artesanal.; La adición de cáscara de yuca disminuye significativamente el porcentaje de la absorción del adobe.

II. MARCO TEÓRICO

Para organizar el marco teórico, se ha buscado investigaciones tanto internacionales como nacionales, esto para una mejor comprensión del tema a desarrollar.

En la tesis de Torres (2017) hace mención a una revisión teórica de situaciones que se presentan en Cotopaxi, de una construcción en Ecuador y sus características, así como también las técnicas constructivas y los materiales. También hace estudios de otras construcciones en distintas partes del mundo de ese mismo tipo y técnicas constructivas.

De igual manera, realizó un análisis de los materiales que usualmente se usan y son más idóneos para dicha construcción, que terminó eligiendo el adobe estabilizado debido a sus características tales como la buena resistencia, sismo resistente, resistente a la humedad, con un lento desgaste, no siendo indispensable el recubrimiento, y por sobre todo es una muy baja complejidad, lo cual le permitió que las construcciones puedan ser edificadas por los propios dueños, siempre bajo la supervisión de un profesional.

Es por ello que, en la parte final del trabajo de Torres encontró el detalle del prototipo de una edificación que cumple con las características estéticas, técnicas, sociales y económicas, que se pueden realizar no solo en la ciudad donde se realizó el estudio Latacunga, sino que también se puede realizar en otros lados, con características similares al lugar del estudio que puedan sufrir riesgos con erupción volcánica.

Según, Portugués y Calderón (2021) nos dice que, a lo largo de la historia, se han usado distintos materiales de construcción, tal es el caso de la tierra, en adobes, el cual ha sido utilizado en el ámbito de la construcción por mucho tiempo, debido a su bajo costo y fácil aplicación. Sin embargo, las distintas construcciones se han visto afectadas por diferentes eventos sísmicos causando muchas pérdidas humanas.

Según, Savary, et al, (2020) los antiguos edificios patrimoniales e incluso muchos edificios actuales en el mundo están hechos de adobe, que es un material sostenible, económico y respetuoso con el medio ambiente. Las edificaciones de adobe reaccionan armoniosamente ante la gravedad o fuerzas laterales, pero las fracturas estructurales y fuerzas repentinas como desastres naturales o fugas de humedad, esas son las principales causas que las hacen vulnerables, especialmente frente a terremotos. El fortalecimiento y refuerzo de los materiales de adobe se ha discutido durante mucho tiempo, y se han utilizado técnicas como agregar materiales al adobe o enlucir las paredes de adobe para aumentar su resistencia. Aquí, la operación de procesamiento de choque láser se explota para analizar el alcance del cambio en la resistencia mecánica y la resistencia a la humedad del material de adobe y, en última instancia, para probar su aplicabilidad a los edificios patrimoniales.

Asimismo, según Piñas (2020) el adobe es un material que se ha usado desde la antigüedad en muchas culturas. En la parte de la sierra peruana, en invierno las temperaturas pueden variar desde 5° a -15° C, afectando a los pobladores del lugar con el frío que puede pasar en el lugar. Debido a esto se debe buscar soluciones que ayuden a que esos pobladores no pasen por climas extremos y que en sus viviendas encuentren un ambiente confortable en el interior.

Asimismo, según Barontini (2018) en el Perú, una cantidad significativa de construcciones de gran valor histórico poseen una estructura de tierra. Estas construcciones son parte de nuestro patrimonio cultural y son una fuente importante de ingresos para el país debido a su valor turístico. Por estas razones es importante su preservación y asegurar un adecuado nivel de seguridad frente a eventuales movimientos sísmicos mediante una correcta evaluación de su comportamiento estructural. La presente investigación busca realizar un análisis preliminar del comportamiento estructural de una de las estructuras patrimoniales más importantes de la costa norte del Perú: la Huaca de la Luna.

Asimismo, según Morel (2021) los suelos o la tierra fueron ampliamente utilizados por los constructores antes de la Segunda Guerra Mundial, como recurso principal para fabricar materiales. Tanto que también se usó en la arquitectura. Muchas décadas donde se practicó de manera empírica han dado múltiples de formas de implementar la tierra, conocidas como tierra mampostería de adobe y otros nombres. La Tierra se refiere netamente al suelo donde se encuentra la vivienda o construcción y su composición es algo variable según la zona, y que en la mayoría de casos contine arcilla que se endurece cuando se pone a secar sin necesidad de hornear.

Asimismo, según Faghihkhorsani, y Kabir (2018) Por otro lado, el suelo fue uno de los primeros materiales de construcción, aunque ahora se limita a zonas urbanas y subdesarrolladas. áreas rurales como resultado de la revolución industrial; Sin embargo, estudiar los edificios de tierra se ha convertido más interés recientemente debido a la considerable atención que está prestando la ingeniería civil a la importancia de utilizar tecnologías y tecnologías relativamente baratas y menos contaminantes, y esto está funcionando para ayudar eficazmente a la preservación de construcciones tradicionales de tierra.

Asimismo, según Baronti (2018) en el Perú, una variedad de estructuras antiguas tiene parte de su infraestructura de tierra. Aquellas estructuras tienen un valor histórico en nuestra cultura y forman parte del ingreso económico en la cultura del país por su importancia histórica. Por ello la importancia de preservar y fortalecer con adecuados métodos de seguridad ante cualquier eventualidad que se presentase con un correcto análisis antes sismos en su estructura. El proyecto analiza posibles parámetros de comportamiento en la estructura de patrimonio nacional en la costa norte del Perú: Huaca de la Luna.

Es por ello que, para Aguilar (2018) en el Perú, una gran variedad de estructuras importantes forma con parte histórica y contienen en su estructura tierra. Aquellas estructuras forman parte importante por su valorización histórica y generan ingresos económicos al país por el turismo. Por ello es fundamental el cuidado minucioso de estas estructuras antiguas ante sucesos perjudiciales por ello los parámetros que

se manejan son adecuados para su preservación. El presente proyecto investiga una adecuada alternativa al análisis de los comportamientos principales en la estructura de importancia patrimonial en la costa norte del Perú: la Huaca de la Luna.

Asimismo, Savary (2020) dice que muchos de los antiguos edificios patrimoniales e incluso muchos edificios actuales en el mundo están hechos de adobe, que es un material sostenible, económico y respetuoso con el medio ambiente. Las edificaciones de adobe reaccionan armoniosamente ante la gravedad o fuerzas laterales, pero las fracturas estructurales y fuerzas repentinas como desastres naturales o fugas de humedad, esas son las principales causas que las hacen vulnerables, especialmente frente a terremotos. El fortalecimiento y refuerzo de los materiales de adobe se ha discutido durante mucho tiempo, y se han utilizado técnicas como agregar materiales al adobe o enlucir las paredes de adobe para aumentar su resistencia. Aquí, la operación de procesamiento de choque láser se explota para analizar el alcance del cambio en la resistencia mecánica y la resistencia a la humedad del material de adobe y, en última instancia, para probar su aplicabilidad a los edificios patrimoniales.

Es por ello que, según Piñas (2020) uno de los materiales que han sido usados ha sido el adobe desde la antigüedad en muchas culturas. En la parte de la sierra peruana, en invierno las temperaturas pueden variar desde 5° a -15° C, afectando a los pobladores del lugar con el frío que puede pasar en el lugar. Debido a esto se debe buscar soluciones que ayuden a que esos pobladores no pasen por climas extremos y que en sus viviendas encuentren un ambiente confortable en el interior.

De igual modo, Llumitsig y Siza (2017) en la tesis muestran resultados que se sometieron al adobe artesanal para comprobar su resistencia a compresión que se elaboraron con una arcilla extraída de una zona que se llama Barrio Pusuchisi del cantón Latacunga y que en su tesis trataron de estabilizar con distintos materiales como: savia de penca, paja, sangre de toro y estiércol de vaca. Del cual no se juntaron todos los materiales orgánicos, sino que se realizó varias combinaciones (10), donde no se juntaron la sangre de toro con la savia de penca de tuna debido

a que quería evitar que se seque la savia de penca de tuna y la coagulación de la sangre de toro. En la elaboración del adobe estabilizado se hizo secar de manera natural y adicionar los estabilizadores al momento de la elaboración.

Según Llumitsig y Siza menciona que hicieron seis muestras de cada combinación, donde las formas y dimensiones fueron hechas cumpliendo lo que la norma E.080 lo permitía, y los ensayos fueron también cumpliendo dicha norma.

Es así que, con este trabajo se pudo saber que el adobe artesanal estabilizado con sangre de toro y estiércol de vaca, mejoró el adobe, teniendo como resultado mayor resistencia a compresión.

Después de eso, ya con modelos a escala con adobes estabilizados con sangre de toro y estiércol de vaca que fueron los que mejores resultados obtuvieron respecto a la resistencia a compresión, a uno de ellos se reforzó con malla plástica y luego analizaron el comportamiento de las cargas dinámicas en la mesa vibratoria de la FICM, y así demostró que siguiendo los procesos constructivos en este caso de la Norma técnica peruana porque en Ecuador no hay una norma específica para el adobe, confieren seguridad estructural y estabilidad.

Como conclusión, se construyeron un modelo a escala que tuvieron mejor resultado y pudieron alcanzar la resistencia a compresión requerida y donde fue reforzada con una malla plástica, que les permite poder decir que la técnica que usaron es una técnica eficaz para la construcción con adobe, debido a que los resultados fueron muy alentadores que permite decir que tiene buen desempeño sísmico, cumpliendo el fin de toda estructura que es dar seguridad a los que se encuentran dentro de ellas sin preocuparse de algún tipo de falla.

Asimismo, Arteaga y Loja (2018) en la tesis hacen mención que en la ciudad de Cuenca existe aún la fabricación de adobe que se realiza de manera tradicional y así también el sistema constructivo, y que hay un sistema que se llama la técnica de adobe comprimido ya no se realiza debido al poco conocimiento y por ello a las pocas maquinarias que existen para realizarlo.

Es por ello que, la elaboración de adobes con la adición de emulsión asfáltico como estabilizante, dice que se ha desarrollado positivamente y para eso se desarrolló en tres partes: el primer paso que eligió fue realizar una evolución del tipo de suelo donde iba a obtener la tierra para el adobe haciéndole pruebas de suelo, y demás como el límite de consistencia, etc., en la segunda parte dice que después que validó los resultados procedió a realizar a evaluar la cantidad de emulsión asfáltica que se usaría en ese estudio y fueron las siguientes variación (3%, 5%, 7% y 10%) para estabilizar el adobe artesanal y la tercera fase a la que se sometió al adobe estabilizado con emulsión asfáltica a ensayos de laboratorio, para que se pueda determinar la resistencia a flexión, absorción y compresión, para realizar una comparación entre el adobe estabilizado y el adobe tradicional.

En consecuencia, los resultados que se obtuvieron en dicha tesis de los autores Arteaga y Loja fueron que al incorporar la emulsión asfáltica al adobe artesanal aumenta significativamente sus propiedades tanto en compresión, absorción y flexión y en conclusión recomiendan usar el adobe adicionando emulsión asfáltica.

Por su parte, Aguilar y Quezada (2017) explican en la tesis que el adobe es de los más materiales de construcción más antiguos en lo que respecta a construcción de edificaciones o viviendas, es de los más difundidos en la actualidad por la facilidad que es encontrar el material, por la trabajabilidad, pero en muchos casos por sus propiedades térmicas, su balance de humedad en el interior de la vivienda, y sobre todo que es económica y reutilizable.

Aun con todas esas cualidades que se han nombrado del adobe o de la tierra se dejó de usar por lo tedioso que resulta hacer muchos bloques de adobe para una construcción, y se reemplazó por materiales que son más rápido de producir como el ladrillo que hoy conocemos, el acero y el concreto, y que tienen mejor comportamiento respecto al sismo, pero que a la vez son muy contaminantes al medio ambientes, y es ahí la importancia que le dan los autores para estudiar este tema y poder volver a usarla como material de construcción masivo.

Es así que, en la tesis elaboran ensayos técnicos para poder observar sus propiedades físicas (índice de plasticidad, límite plástico, granulometría, límite líquido, plástico y contenido de materia orgánico) y mecánico (flexión indirecta, compresión y flexión) para futuros diseños estructurales en nuevas construcciones o para determinar la vulnerabilidad sísmica.

Asimismo, Díaz (2016) en la tesis investiga lo que es sistema constructivo, en lo que respecta al adobe, dice que en México es un proceso constructivo nuevo que ha tenido aciertos pero que desea realizar ir más a fondo en el tema, y lo que le preocupa al autor es el comportamiento del adobe como parte del proceso constructivo, y la baja resistencia que tiene el adobe a la compresión, su vulnerabilidad al ataque de mosquitos debido a que los materiales son totalmente orgánicos, la nula fortaleza a la humedad.

Por su parte, Alday Jaime (2014) en la tesis hace una evaluación de cual es efecto al adicionar aditivos o estabilizantes en el adobe artesanal. En tanto Alday en la tesis dividió la tesis en dos partes.

En la primera parte del proceso se agregó al adobe; cemento, emulsión asfáltica y un polímero acrílico en distintos porcentajes y la masa del adobe, y con ello se pudo evaluar la absorción, compactación y flexión de los bloques.

Para la siguiente parte del estudio, se usó el mismo estabilizante y en la proporción de porcentajes con el objetivo de hacer la evaluación de la capacidad de absorción del mortero de pega y de impermeabilidad que se usará para el revestimiento de los bloques de adobe.

En consecuencia, los resultados que se obtuvieron en la primera parte se pudieron observar que aumentó en los ensayos a flexión cuando se aumentaba el estabilizante, considerando que fue con el cemento que mostros mejores resultado alcanzando hasta un 600% con respecto a la adición más alta con el adobe, y con los dos materiales también se pudo observar un incremento, pero no como obtenido con el cemento.

Por su parte, Condori y Solano (2019) en la tesis el objetivo fue determinar cuál es la proporción para que el adobe maximice sus propiedades, el nivel de investigación fue explicativo, su población fue de 144 unidades de bloques de adobe con la siguiente proporción: el adobe patrón, 8%, 16% y por último 33% de la fibra de maguey, que finalmente fueron 72 unidades de muestras de adobe. Se determinó la dosificación que con mayor mejora en las características tanto de resistencia a flexión, compresión y porcentaje de absorción.

Teniendo como resultado, en los ensayos de flexión se obtuvo una resistencia máxima promedio de 11.18 kg/cm² en el adobe con adición de 33% de fibra de maguey. Así mismo, con la misma adición de 33% de fibra de maguey se obtuvo una resistencia máxima promedio de 4595 kg/cm². A su vez, también se obtuvo el porcentaje mínimo de promedio de la absorción de 24.57% con el que no se cumplió con lo que dicta la norma E 0.70, que nos dice que la absorción mínima debe ser del 22%. Donde se pudo concluir que, la fibra de maguey aumenta de manera positiva las propiedades de resistencia a flexión, resistencia a compresión e impide la fisuración del adobe.

Asimismo, Márquez. (2018) en la tesis dice que empleó la aportación de las normas de R.N.E. E.080 y E.070, "Diseño y construcción con tierra reforzada" y "Albañilería" respectivamente; también en esta tesis se tuvo que manipular la variable independiente que en esta tesis es de tipo experimental, para alcanzar el objetivo planteado. Las cantidades incorporadas para la fabricación del adobe fueron del 1.5%, 3.0% y 4.5% con relación al peso del bloque de adobe en estado seco. Obteniendo un adobe con mayor resistencia a la compresión de un 67%, 46% y 94%%, con respecto al adobe sin adición alguna de viruta que resulta de 26.05 Kg/cm², y la resistencia a flexión decae respectivamente 24% y 43% y aumenta proporcionalmente con respecto a la cantidad añadida de viruta, en cuanto a su impermeabilidad este se mantiene continuo de 20.78%, 20.92% y 22.62%. Por lo que Márquez recomienda que se le añada viruta como estabilizador al adobe tradicional.

A continuación, se presentarán algunas teorías relacionadas con el tema planteado.

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento por sus siglas MVCS (2017), las unidades de albañilería se consideran ladrillos y bloques en donde los materiales usados son sílice, arcilla o concreto, como material predominante. Pueden ser alveolares, tubulares, sólidos o huecos. Así como también se puede fabricar de manera industrial como artesanal. (p. 35)

En lo que respecta a la clasificación de la unidad de albañilería.

También se pueden clasificar por sus dimensiones y según la RNE E. 0.70 se puede clasificar según su tamaño o dimensiones, las unidades se clasifican en bloques o ladrillos:

Asimismo, el ladrillo según RNE E.070, que dice que se conoce como ladrillo aquel material de construcción cuyo tamaño, dimensión y peso te permite manipularlo con una sola mano y el bloque dice que se considera bloque cuando se requiere de usar las dos manos para transportarla o manipularla. (p. 23)

Por lo que, la clasificación por fabricación y su materia prima según Jiménez y Salazar (2005), Se pueden clasificar de la siguiente manera: clasificación por su fabricación y estos podrían ser industriales como artesanales, las unidades de concreto y arcilla permiten las dos modalidades, pero la que solo se realiza de manera industrial es las unidades de silicio – calcáreas.

Luego, dice que se puede clasificar por su materia prima que son las unidades de albañilería o también llamado ladrillo son por decirlo de una manera sencilla elaborado de material de arcilla, de cal-sílice y también de concreto. (p. 76)

También, dice que los requisitos para la fabricación del bloque de adobe compactado y estabilizado según el Manual de construcción Edificaciones antisísmicas de adobe (2010) se deben seguir los siguientes pasos para adquirir los requisitos generales o mínimo:

Lo que respecta con la gradación del adobe se debería aproximar a por lo menos los siguientes porcentajes. Arena entre 55-70%, la arcilla entre el 10-20% y los

limos entre el 15-25%, teniendo en cuenta que los suelos orgánicos no se deberían usar. (p. 35)

Así mismo, según sus dimensiones y formas los bloques de adobe según Trigo T. (2015) podrán tener de forma rectangular o cuadrada y si en el caso de que los ángulos sean diferentes a 90° en los encuentros, de forma particular o especiales. (p. 86)

Al mismo tiempo, las dimensiones deben ser ajustadas a las siguientes proporciones.

En primer lugar, para los bloques de adobes de forma rectangular, el ancho de ser la mitad del largo del bloque de adobe aproximadamente, también debe cumplir con la relación de ser de 4 a 1 respecto a la altura y el largo, y por último la altura debe ser mayor a 8 cm.

Asimismo, las propiedades mecánicas del adobe están, los esfuerzos admisibles que según la RNE E-080, que para realizar diseños estructurales con adobe se requieren los esfuerzos mínimos que se podrán a continuación. La resistencia a compresión debe ser de mínimo 12 kg/cm² de la unidad de albañilería según la norma E-080 el valor a compresión del esfuerzo existente se hallará en base al área de la sección transversal, y como mínimo se debería ensayar de 6 cubos, así definiendo a la resistencia última (f_b) como el valor que esté por encima de 80 por ciento de las piezas que fueron ensayadas

También está la resistencia a compresión según Yataco, C (2017) que los ensayos que se hace a compresión en testigos como unidad de medida seca, que por lo general algunas normas aceptan o proponen en unidades enteras, si se realiza de dos unidades se debe separar la junta de mortero En el ensayo la carga que se aplicará será perpendicular a la superficie de asiento. Si se aprecia que el testigo es muy irregular, se rellena con una pasta de cemento antes de colocar el recubrimiento, que usualmente se usa azufre, para así poder llegar a lograr que estén uniformes a los cabezales de la máquina de compresión. Este ensayo se debe realizar hasta llegar a la rotura de la resistencia de compresión. (p. 123)

En lo que respecta a el f_b o resistencia a compresión según Casabonne y Gallegos (2005). se hallará con la carga de rotura (P_u) dividido entre el área bruta cuando esta es tubular o solidad y el área neta (A) cuando es perfora o hueca; la NTE; sin embargo, no dice que siempre como el divisor de la fórmula sea (A) el área bruta, para que a futuro se eviten errores y se pueda comparar valores de resistencia, y de esa manera es como se obtendrá el valor (p. 35).

Generalmente, según Lulichac, F (2015) la prueba se realiza de 1-3 pruebas o ensayos. Los ensayos realizados se evalúan mediante estadística para que se pueda lograr obtener el valor característico que, generalmente, está oscilando los 10 % de resultados de todas las pruebas que se realizaron de manera incorrecta. (p. 75)

Luego, está la resistencia a flexión que según Casabonne y Gallegos (2005), las pruebas o ensayos de flexión por flexión se ha efectuado en la máquina de compresión sobre la unidad total donde solo se apoyará con una luz no mayor a 18 cm. (p. 57)

Asimismo, el adobe según RNE E-080 (2017) da como definición que el adobe puede ser una mezcla de materiales como la arena gruesa o paja, con el objetivo de mejorar su durabilidad y su resistencia (p. 4)

Es así que, en su definición la RNE E.080 - Adobe, (2006) define al adobe como que es un bloque macizo que está hecha de tierra que es secada al aire libre para que el sol seque de manera natural, en muchos lugares se le añaden materiales de fibra como viruta, paja u otros materiales dependiendo el lugar donde se esté elaborando el adobe que mayor mente son fibras de alguna cosecha, con el objetivo de mejorar sus propiedades de manera empírica y tener mayor resistencia. (p. 45)

Es así como, según Juárez, E (2005) sus cualidades del adobe muy aparte de las tantas ventajas que ya se conocen sobre el adobe, se puede decir que unas de esas es la obtención de la materia prima, y es que la tierra puede ser in situ del lugar donde se piensa construir y con eso se ahorra tiempo y transporte. (p. 56)

En ese mismo contexto, según Cáceres, K (2017) en estos tiempos ya es normal usar máquinas para la elaboración de adobes, pero en la parte económica elevaría el presupuesto, es por ello que mayormente se opta por hacerlo de manera artesanal en la cual también es recomendable si es que no se cuenta para mandar hacer el adobe.

Así como, tiene sus ventajas también tiene desventaja, y esas serían la durabilidad es una de las desventajas porque son propenso a sufrir erosión y la humedad a causa de las lluvias; si no se realiza el procedimiento correcto son vulnerables a desastres naturales; la aceptación social frente a que hoy realicen su vivienda con adobe es muy baja; otra desventaja es el tiempo que demora en secar el material para ser usado en el proceso de construcción, eso hace que se anticipe con exactitud o elaborar más de lo que se va usar antes de construir para que no se presenten retrasos. (p. 73)

En cuanto a los tipos de adobe que existen están: el adobe artesanal y es el adobe que es moldeado de manera manual y que varía en tamaño, el secado es realizado en el ambiente donde se realiza la construcción y es elaborado de manera tradicional

También, según Bolaños, J (2016) está el adobe artesanal estabilizado que es el adobe en el cual se le añade distintos tipos de estabilizantes dependiendo del lugar donde se encuentre el adobe que se está realizando, en el Perú depende de en qué zona te encuentres, y con eso se trata de mejorar sus características ya se ha físicas o químicas ejemplos de lo que se le añade al adobe es: la goma de tuna, sangre de toro, paja, cáscara de arroz, etc. (p. 107)

Otro tipo de adobe, según Borges, J (2016) es el adobe compactado, es una alternativa que se aprovechan las muchas ventajas que se ganan al compactar la tierra como la resistencia y así de las desventajas que tiene disminuirlas para que se un material adecuado para que cumplan un correcto funcionamiento ante futuros desastres naturales, para compactar el adobe o ladrillo de adobe se pueden usar prensas para que se obtengan ladrillos más homogéneos. (p. 76)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo Investigación en función al propósito:

El tipo de investigación fue aplicada, según Vara (2015), La investigación que es de tipo aplicada por lo general busca identificar el problema o situación, y trata de buscar dentro de las tantas posibilidades de soluciones, aquella que resulte más conveniente para el contexto de la investigación. (p. 235)

Con lo dicho previamente, se puede decir que este proyecto de investigación ha sido de tipo aplicada. Debido a que, esta investigación buscó con la adición de la cáscara de yuca que se pueda mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal.

3.1.2 Tipo de investigación respecto al enfoque:

Esta investigación fue de enfoque cuantitativo, según Hernández (2010). El enfoque cuantitativo se aplica en secuencia; por lo general se inicia con ideas que se van dando y a su vez se van acotando, y cuando están demarcadas se procede a realizar los objetivos y preguntas sobre la investigación; se revisa la literatura; en donde, se crea un punto de vista teórico, después se revisa los objetivos y preguntas, para luego analizarse; después se ve cuáles serían las posibles respuestas, que se traduce como hipótesis de diseño de investigación, para que se pueda determinar lo que ha sido la muestra dentro de la investigación. Por último, se recogen los datos obtenidos usando uno o más instrumentos de mediciones, el cual se estudia con mayor frecuencia mediante el análisis estadístico y se reportan los resultados. (p.285)

3.1.3 Método de investigación: científico, hipotético deductivo:

El método de investigación fue científico hipotético deductivo, ya que se derivó hipótesis comprobables. Es decir, a través de un razonamiento deductivo, partiendo de principios, suposiciones e ideas generales se logra alcanzar afirmaciones más concretas. Las hipótesis se ponen a prueba mediante la recopilación y el análisis de datos y los resultados apoyaran o refutaran la teoría.

Según Monje (2011), menciona que una investigación científica, se encarga de dar a conocer el proceso ordenado y sistemático que se ejecuta para determinar los pasos necesarios para el planteamiento de la investigación teniendo en cuenta la estructura lógica de las decisiones y la estrategia que permita orientar la elaboración del proceso adecuado para la solución del problema de investigación (p.19).

3.1.4 Tipo de investigación de acuerdo al diseño metodológico:

El diseño de investigación fue cuasi experimental que pertenecen a la línea del diseño experimental, ya que busca que el investigador preciso la proporción de muestras de unidades que tendrá que pasar por un proceso de laboratorio. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que “los diseños cuasiexperimentales tienen sus inicios cuando se manipuló tanto la variable independiente con el propósito de tomar en cuenta el impacto que origina sobre las variables dependientes” (p. 184).

Tabla 1. *Diseño de investigación experimental*

01 grupo de control (G.C)	X0 (Adobe artesanal con adición del 0% de cáscara de yuca)		
	O1 (14 días)	O2 (21 días)	O3 (28 días)
01 grupo experimental (G.E)	X1 (Adobe artesanal con adición del 3% de cáscara de yuca)		
	O1 (14 días)	O2 (21 días)	O3 (28 días)
02 grupo experimental (G.E)	X2 (Adobe artesanal con adición del 5% de cáscara de yuca)		
	O1 (14 días)	O2 (21 días)	O3 (28 días)
03 grupo experimental (G.E)	X3 (Adobe artesanal con adición del 7% de cáscara de yuca)		
	O1 (14 días)	O2 (21 días)	O3 (28 días)

3.2 Variables y operacionalización

Variable dependiente:

- El adobe artesanal

Definición Conceptual:

Según Saroza B. et al. (2008) llama adobe, aquel material que se usa para la construcción, que tiene forma de un ladrillo y se elabora en base a la tierra, pero que está constituido además por fibras orgánicas, arena, limo, agua y arcilla. (p. 23)

Definición de operacionalización:

La variable dependiente, que es el adobe artesanal se tuvo que analizar dependiendo a sus características físicas y mecánicas, y a la vez, según los indicadores, según sus indicadores.

Dimensiones:

- Características Mecánicas
- Características Físicas

Indicadores:

Para las características mecánicas son:

- Resistencia a compresión (kg/cm²)
- Resistencia a flexión (kg/cm²)

Para las características físicas son:

- Absorción (%)
- Granulometría
- Límites de Atterberg
- Contenido de humedad

Escala de medición:

- Razón

Variable independiente:

- La cáscara de yuca

Definición Conceptual:

Según Rosales y Urbietta (1993), La cáscara de yuca se puede decir que es un subproducto de la yuca, se encuentra después del uso de la raíz de la yuca, ya sea de la industria por la utilización del almidón o como por la alimentación directa hacia el consumo humano. (p. 2)

Definición de operacionalización:

La variable independiente, porcentaje de adición de la cáscara de yuca, se analizó en función a sus dimensiones de tipos de usos en las características y propiedades según sus indicadores

Dimensión:

Porcentaje de adición de cáscara de yuca

Indicadores:

- 3% de adición de cáscara de yuca
- 5% de adición de cáscara de yuca
- 7% de adición de cáscara de yuca

Escala de medición:

- Razón

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población como concepto se describe que es un conjunto de participantes o posibles participantes en donde los investigadores quieren generalizar los resultados del proyecto o investigación.

Es por ello, que para este proyecto de investigación se recogió un total de 96 bloques de adobe, que se realizó en el Centro Poblado. Los ficus Mz. A lote 15 del distrito de Atalaya, Ucayali.

Criterios de inclusión: Todas aquellas muestras que se encuentren sin algún tipo de fisuras y cumplan con las dimensiones que dice la Norma E-080.

Criterio de exclusión: Todos los bloques de adobe que no se hayan realizado de manera correcta y/o que tengan algún tipo de fisuras o no presenten las dimensiones correctas de 40x20x10.

3.3.2 Muestra

Fue de 4 muestras en donde se realizó el proyecto en este caso en el distrito de Atalaya, Ucayali.

Es así que, en este proyecto se realizó 8 unidades de adobe para realizar los ensayos porque según la Norma E.080 dice que como mínimo se debería hacer 6 ensayos de unidades de adobe y para cumplir con la norma haremos 8 unidades de ladrillo de adobe

Para el ensayo a compresión se realizó 32 bloques distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2. *Tabla del ensayo a compresión*

Tipos de adobe	Muestra
Adobe artesanal sin adicionar nada, como tradicionalmente se hacen los adobes en el sitio	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 3% de cáscara de yuca	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 5% de cáscara de yuca	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 7% de cáscara de yuca	8 ladrillos
Total	32 ladrillos de adobe

Para el ensayo a flexión se realizó 32 bloques distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3. *Tabla del ensayo a flexión*

Tipos de adobe	Muestra
Adobe artesanal sin adicionar nada, como tradicionalmente se hacen los adobes en el sitio	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 3% de cáscara de yuca	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 5% de cáscara de yuca	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 7 % de cáscara de yuca	8 ladrillos
TOTAL	32 ladrillos de adobe

Para el ensayo de la absorción de agua se realizó 32 bloques distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 4. *Tabla del ensayo de la absorción del agua*

TIPOS DE ADOBE	MUESTRA
Adobe artesanal sin adicionar nada, como tradicionalmente se hacen los adobes en el sitio	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 3% de cáscara de yuca	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 5% de cáscara de yuca	8 ladrillos
Adobe artesanal con la estabilización del 7% de cáscara de yuca	8 ladrillos
TOTAL	32 ladrillos

3.3.3 Muestreo

Para este trabajo se escogió el no probabilístico, intencionado por conveniencia. Ya que se indica el N° de ensayos que es igual a la cantidad muestra.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hurtado nos dice (2008), la técnica de recolección se entiende por hacer actividades y procedimientos en donde permiten a los investigadores tener cierta información que necesita para que así puedan responder la pregunta que está investigando. En donde hay muchas técnicas de recolección como, por ejemplo: la entrevista, la revisión documental, la observación, etc. (p.153)

También, se usó la técnica de observación y según Zapata (2006), nos dice que para la técnica de observación es el procedimiento que usa el que va investigar para que pueda estar presente directamente cuando se realice. Y pueda ver el fenómeno de estudio, sólo observando sin interferir, manipularlo o modificarlo en el resultado final. (p. 145)

Se usó también la técnica estadística que es un procedimiento para que tenga una forma y se puedan analizar los datos que serán cuantitativos dentro de la investigación.

Por último, se usó el análisis de laboratorio, con esta técnica se recogió muestras, y se recopilará datos para que luego se realicen unos informes, y por último se notifiquen al investigador los resultados que se obtengan según las normas usadas.

3.4.1 Instrumento de recolección de datos

En esta tesis se usó el programa de Excel como un instrumento de recolección de datos usando distintos formatos y cuadros dependiendo el tipo de ensayo que se realice en el cual ayudó para la interpretación de los resultados con algunos gráficos y así obtener los resultados requeridos según la Norma Técnica Peruana. Primero se analizó el análisis granulométrico (NTP 400.012), siguiendo el procedimiento se realizó el límite de Atterberg (NTP 400.037), siguiendo contenido de humedad (NTP 339.127)

Tabla 5. Cuadro de Instrumentos

Norma	Ensayo
NTP400.012	Análisis granulométrico
NTP 400.037	Límite de Atterberg
NTP 339.127	Contenido de humanidad

Validez y Confiabilidad

Para el proyecto de investigación es fundamental seguir los protocolos, para asegurar la calidad de las pruebas que se realizó en el proyecto, es por ello que se realizó los siguientes ensayos:

- **Ensayos de Resistencia a compresión:** Los protocolos de calidad bajo el criterio de la Norma Técnica

- **Ensayos de Resistencia a flexión:** Los protocolos de calidad bajo el criterio de la Norma Técnica
- **Ensayos de Resistencia a la Absorción de Agua:** Los protocolos de calidad bajo el criterio de la Norma Técnica

Para asegurar la confiabilidad y validez de los ensayos que se realizó en el proyecto, se va tomar en cuenta que estén correctamente calibrados los equipos que se van a usar para realizar las pruebas que se están mencionando anteriormente.

3.5 Procedimientos

Este trabajo de investigación se toma en consideración los siguientes pasos:

Definir la ubicación de la zona de estudio

Se eligió como zona de estudio la urbanización Los Ficus ubicado en el distrito de Atalaya para la presente investigación por la accesibilidad que se tiene en la elaboración de adobes

Determinar la muestra

Para la realización de la investigación el tamaño de la muestra fue de 96 bloques de adobe.

Realizar ensayos de flexión, absorción de agua y compresión

Se realizó los ensayos de compresión tomando 32 bloques de adobe agrupados en 3 grupos de 8 bloques con distintos procedimientos, se realizó los mismo para los ensayos a compresión y flexión.

Resultado de los ensayos

Se recolectó todos los resultados de los ensayos a compresión, flexión y absorción de agua.

Analizar la información

Se procederá hacer un análisis para luego sacar una conclusión con respecto a los datos de los ensayos realizados

3.6 Método de análisis de datos

En esta fase de planificación del proyecto se hizo un análisis donde se examinen todos los datos de los ensayos realizados comparando principalmente con las propiedades mecánicas y físicas que presentan los ensayos sin algún tipo de estabilizantes con los que si se le añadieron tres distintos tipos de porcentajes de cáscara de yuca.

Para este proceso se empleó: tablas, pruebas estadísticas, gráficos estadísticos, cálculos y como el promedio fichas de recolección de datos en campo.

3.7 Aspectos éticos

En esta investigación se realizó bajo la Norma ISO, también será acompañada mediante tablas y gráficos de acuerdo con el muestreo no probabilístico, para otros fines, solo y únicamente para esta investigación. Como alumnos de la universidad César Vallejo de la carrera profesional de ingeniería civil, el presente proyecto se desarrolló con respeto, honradez y confianza de copiar a otros autores y respetando sus aportes.

De igual manera este proyecto está abierto a ser verificado por el TURNITIN, con la finalidad de demostrar este proyecto de investigación como auténtico.

IV. RESULTADOS

4.1.- Procedimiento

4.1.1.- Primera fase

Identificación del material para la fabricación del adobe artesanal

La identificación del material se realizó con el asesoramiento del fabricante de adobe de la empresa de ladrillos el cual indico que existen diferentes materiales similares para la fabricación de adobe artesanal y por el cual nos recomendó utilizar el material de cantera del propia fabrica. La fábrica se encuentra en el cruce de la calle ene con calle las caobas ubicado en la misma esquina



Figura 1. Material para el adobe

Ensayo de mecánica de suelo al material

Al ser un material fino el técnico del laboratorio especifico el uso del material necesario para el ensayo de granulometría posteriormente los ensayos que acompañar para su clasificación que son:

- Ensayo de humedad
- Ensayo de copa de Casagrande
- Límite de Atterberg

- Clasificación por AASHTO

- Clasificación por SUCS



Figura 2. Ensayo de granulometría

Proceso de cáscara de yuca para su dosificación en el adobe natural

La yuca es un tubérculo que se utiliza tanto para la alimentación como también para la fabricación de harina de yuca el primer paso que se realizó para su inserción como estabilizante en el adobe es el siguiente:

- a) recolección de la cáscara de yuca
- b) Cortado en pequeños pedazos
- c) Lavado de la cáscara recortada
- d) Licuado con adición de agua para hacerlos de menor tamaño las partículas para ayudar a tener mayor cohesión con el adobe.



Figura 3. Cáscara de yuca en trozos pequeños lavada

4.1.2.- Segunda fase

Realización del adobe artesanal con adición de cáscara de yuca con dosificaciones (3%, 5% y 7%) respecto a su peso seco

Lo primero es separar la masa que se va a necesitar respecto a la cantidad de adobes que se realizara con el asesoramiento del técnico maestro de adobes para luego añadirle un poco de agua a la masa e ir mezclando el agua con el material (tierra) luego que está en una consistencia adecuado se pasa a añadir el estabilizante que en este caso la cáscara de yuca licuada con el respectivo peso calculado en laboratorio.

Luego de mezclar los 3 componentes que son el material, el agua y la casca de yuca teniendo una masa consistente se pasa a realizar el adobe en un molde diseñado con las medidas de emite la norma NTP E.080

Después de ponerlo en el molde pasamos a desmoldarlo mediante un procedimiento asesorado por el técnico maestro de la empresa.

Se ordena los adobes respectivamente respetando su separación para su proceso de fraguado en un lugar de sombra cuidándolos las 24 horas del día tanto por la temperatura como por las lluvias.

El secado dura en promedio de 30 días a 40 días depende mucho a la temporada.

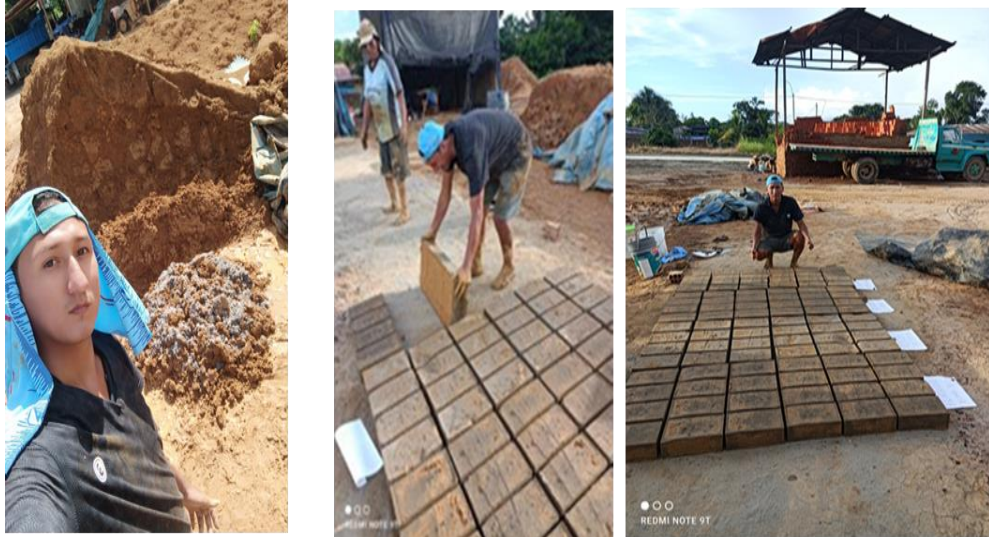


Figura 4. Masa de adobe con adición de cáscara de yuca en molde

Proceso de secado

Se cuida el adobe durante todo el tiempo del secado ya que este puede fallar mediante cualquier evento inesperado como puede ser el sol en temperaturas muy elevadas o lluvias momentáneas el cual en esta temporada de realización estábamos en invierno.

En las fotos se puede observar el almacenamiento del adobe en un lugar donde este protegido y siga su proceso con eficiencia.



Figura 5. Proceso de secado del adobe

4.1.3.- Tercera fase

Proceso de ensayo en laboratorio

Antes de realizar el ensayo en laboratorio los adobes deben cumplir con normas respectivamente como son la parte superior y la parte inferior del adobe tiene que ser lisa para el ensayo a compresión y flexión como también para el ensayo a absorción 24 horas en el agua respectivamente de realizado su peso.



Figura 6. Ensayo de compresión de adobe

Descripción de la zona de trabajo

Este proyecto de investigación que se realizó en la provincia de Atalaya que se encuentra dentro de las cuatro provincias que conforman Ucayali, está ubicado a 220 msnm y en donde también se encuentra dividido en cuatro distritos, que son Yurúa, Raimondi, Tahuanía y Sepahua, es parte de nuestra selva baja peruana, y se encuentra rodeada por los ríos Tambo. Urubamba, que a su vez forman el río Ucayali.

Ensayo absorción.

El ensayo a absorción consta de dejar el adobe en un recipiente por 24 horas sumergido en el agua por recomendación del técnico de laboratorio realizarlo por capilaridad así poder obtener el resultado del ensayo con mayor eficacia.



Figura 7. Pesado para el ensayo a la absorción

Cáscara de yuca cortado en trozos

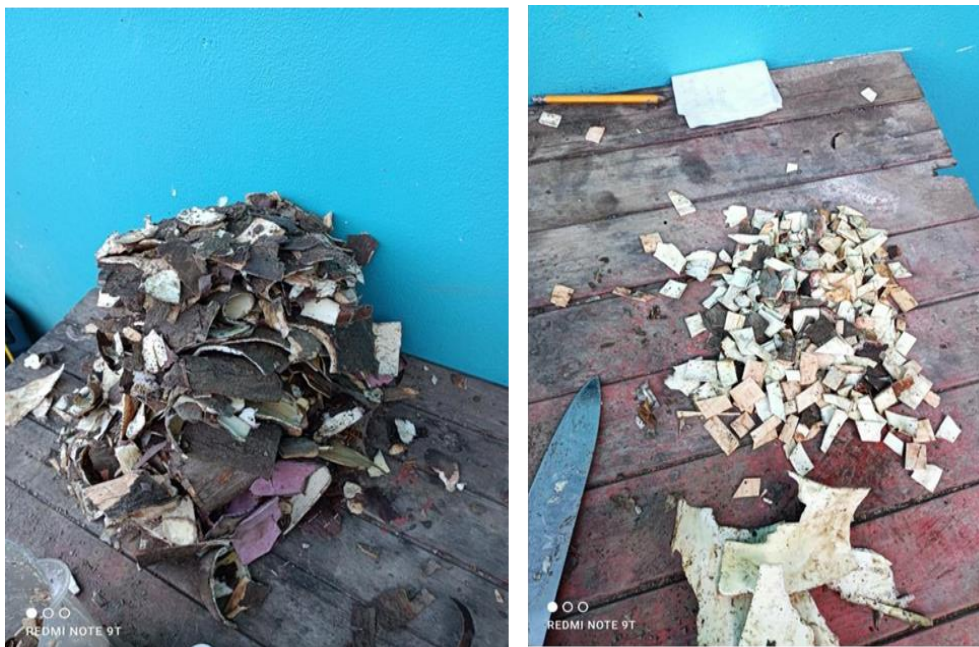


Figura 8. Cáscara de yuca trozados en pequeños cuadrillos



Figura 11. Elección de materiales

4.1.5.- Ensayo de Análisis Granulométrico

Al momento de determinar si el suelo es el adecuado para que se pueda usar para la elaboración de adobe, se usa parámetros que se estipulan en la norma técnica peruana en la E.080, llamada “Diseño y construcción con tierra reforzada”, donde se hace mención a los porcentajes de arcilla, arena y limo, por eso se vio por conveniente realizar el ensayo de análisis granulométricos, cuyo resultado se mostró a continuación.

Tabla 6. Análisis granulométrico

Abertura de tamices	Pesos retenidos (gr.)	Porcentaje parcial retenido (%)	Porcentaje acumulado	
(Pulg.)			Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que pasa (%)
3"	0.00	0.00	0.00	0.00
2"	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	0.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00
3/8"	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 4	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 8	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 10	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 16	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 20	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 30	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 40	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 50	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 100	24.00	49.18	49.18	50.82
N° 200	8.00	16.39	65.57	34.43
FONDO	16.80	34.43	100.00	0

Según los resultados emitidos por el laboratorio del análisis de granulometría se puede ver que el 34% del material pasa por el tamiz N°200. Se tiene que el tipo de suelo es de CL – ML (Arcilla inorgánica de baja plasticidad); también que según AASHTO es de tipo A-7-6 (17)

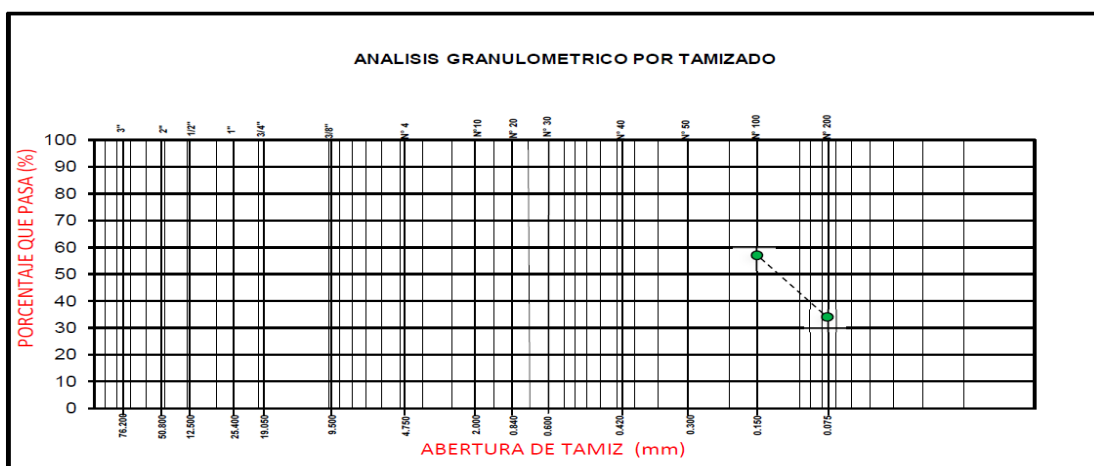


Figura 12. Gráfico de análisis granulométrico

Tabla 7. *Porcentaje que pasa malla N° 200*

Porcentaje que pasa malla N° 200	34.43
----------------------------------	-------

Contenido de humedad

Tabla 8. *Contenido de humedad*

W (%) Promedio de contenido de humedad	47.02 %
--	---------

Ensayo de límites de Atterberg

Tabla 9. *Límites de Atterberg*

Limite liquido	47.02%
Limite plástico	27.08%
Índice de plasticidad	19.93%

4.1.6.- Ensayo de la resistencia a flexión

- **Resultados del ensayo de la resistencia a flexión del adobe patrón**

Tabla 10. *Resultados del adobe patrón*

N°	L (cm)	W (cm)	h (cm)	F (kg)	$\bar{\delta}$ resistencia a flexión (kg/cm ²)
F0-1	18	24	8	640	11.30 kg/cm ²
F0-2	18	24	8	660	11.65 kg/cm ²
F0-3	18	24	8	560	9.88 kg/cm ²
F0-4	18	24	8	570	10.06 kg/cm ²
F0-5	18	24	8	590	10.41 kg/cm ²
F0-6	18	24	8	600	10.59 kg/cm ²
F0-7	18	24	8	620	10.94 kg/cm ²
F0-8	18	24	8	590	10.41 kg/cm ²
Promedio de resistencia a flexión					10.66 kg/cm²



Figura 13. Ensayo de resistencia a flexión del adobe patrón

Resultados y observaciones del ensayo del adobe patrón

Según la tabla y gráfico que se muestran, los resultados que se obtuvieron en el ensayo de la resistencia a flexión del adobe patrón, cumpliendo con los parámetros que nos exige la NTP E.080, que dice que la resistencia última es de 10.2 kg/cm².

Se pudo observar que el resultado que se obtuvo en el ensayo a la resistencia a flexión el promedio fue de 10.66 kg/cm².

- **Resultados del ensayo de la resistencia a flexión del adobe con adición de cáscara de yuca del 3%**

Tabla 11. Resultados con adición de cáscara de yuca del 3%

N°	L (cm)	W (cm)	h (cm)	F (kg)	δ resistencia a flexión (kg/cm ²)
F1-1	18	24	8	620	10.94 kg/cm ²
F1-2	18	24	8	630	11.12 kg/cm ²
F1-3	18	24	8	620	10.94 kg/cm ²
F1-4	18	24	8	610	10.77 kg/cm ²
F1-5	18	24	8	640	11.30 kg/cm ²
F1-6	18	24	8	650	11.47 kg/cm ²
F1-7	18	24	8	630	11.12 kg/cm ²
F1-8	18	24	8	620	10.94 kg/cm ²
Promedio de resistencia a flexión					11.08 kg/cm²

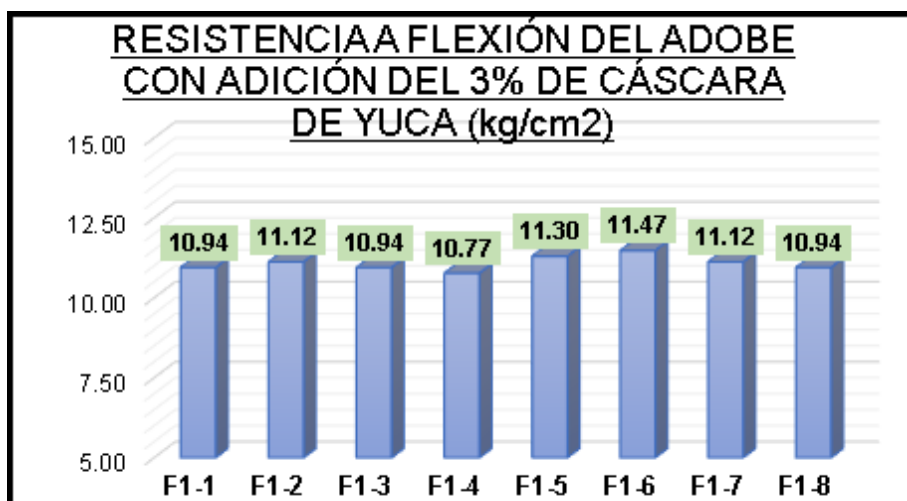


Figura 14. Ensayo con adición de cáscara de yuca del 3%.

Resultados y observaciones del ensayo del adobe con adición de cáscara de yuca con el 3%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 11.08 kg/cm² en el ensayo a flexión del adobe con adición de cáscara de yuca del 3%.

- **Resultados del ensayo de la resistencia a flexión del adobe con adición de cáscara de yuca del 5%**

Tabla 12. Resultados del ensayo con cáscara de yuca del 5%

N°	L (cm)	W (cm)	h (cm)	F (kg)	δ resistencia a flexión (kg/cm ²)
F2-1	18	24	8	660	11.65 kg/cm ²
F2-2	18	24	8	640	11.30 kg/cm ²
F2-3	18	24	8	670	11.83 kg/cm ²
F2-4	18	24	8	680	12.00 kg/cm ²
F2-5	18	24	8	620	10.94 kg/cm ²
F2-6	18	24	8	650	11.47 kg/cm ²
F2-7	18	24	8	670	11.83 kg/cm ²
F2-8	18	24	8	670	11.83 kg/cm ²
Promedio de resistencia a flexión					11.61 kg/cm²

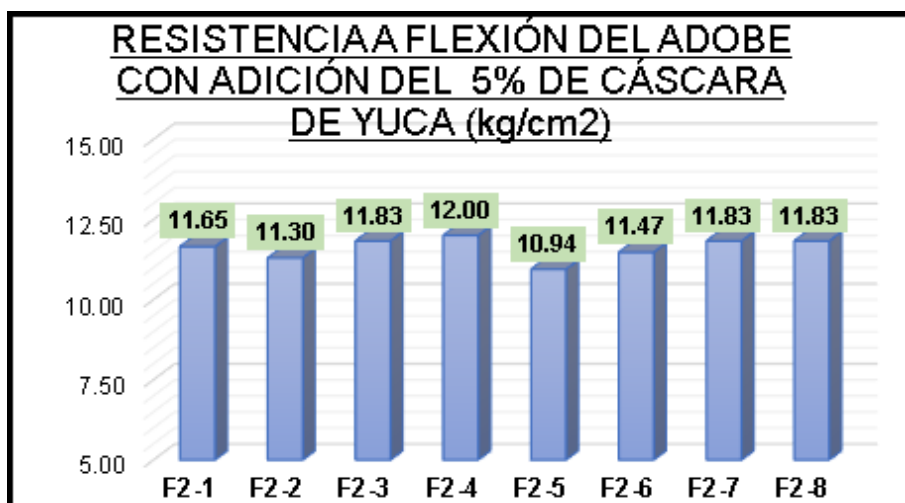


Figura 15. Ensayo con adición de cáscara de yuca del 5%

Resultados y observaciones del ensayo del adobe con adición de cáscara de yuca con el 5%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 11.69 kg/cm² en el ensayo a flexión del adobe con adición de cáscara de yuca del 5%.

- **Resultados del ensayo de la resistencia a flexión del adobe con adición de cáscara de yuca del 7%**

Tabla 13. Resultados con adición de cáscara de yuca del 7%

N°	L (cm)	W (cm)	h (cm)	F (kg)	δ resistencia a flexión (kg/cm ²)
F3-1	18	24	8	500	8.83 kg/cm ²
F3-2	18	24	8	710	12.53 kg/cm ²
F3-3	18	24	8	640	11.30 kg/cm ²
F3-4	18	24	8	680	12.00 kg/cm ²
F3-5	18	24	8	690	12.18 kg/cm ²
F3-6	18	24	8	700	12.36 kg/cm ²
F3-7	18	24	8	690	12.18 kg/cm ²
F3-8	18	24	8	710	12.53 kg/cm ²
Promedio de resistencia a flexión					11.74 kg/cm²

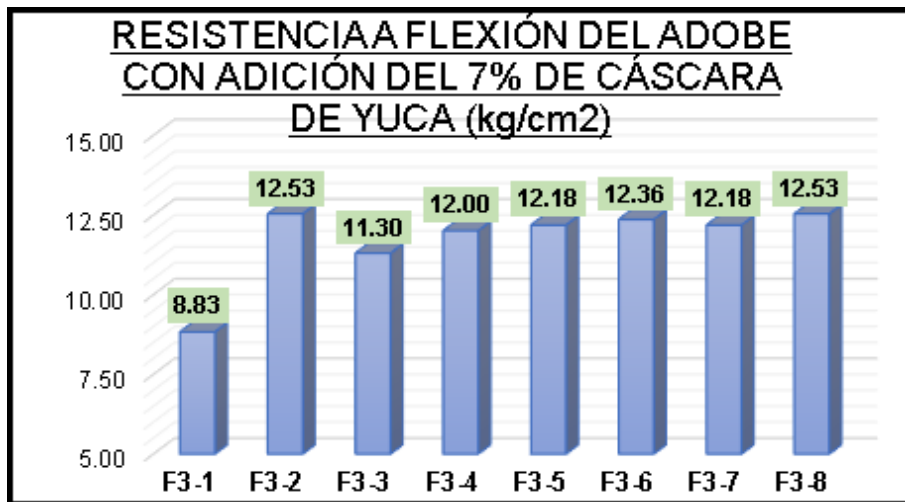


Figura 16. Ensayo con adición de cáscara de yuca del 7%

Resultados y observaciones del ensayo del adobe con adición de cáscara de yuca con el 5%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 11.67 kg/cm² en el ensayo a flexión del adobe con adición de cáscara de yuca del 7%.

- Resumen del ensayo de la resistencia a flexión del adobe con adición (3%, 5% y 7%) y el adobe patrón.

Tabla 14. Resumen del resultado del ensayo de la resistencia a flexión

Resumen del ensayo a la resistencia a flexión (kg/cm ²)	
Adobe patrón	10.66 kg/cm ²
Con el 3% de adición de cáscara de yuca	11.08 kg/cm ²
Con el 5% de adición de cáscara de yuca	11.61 kg/cm ²
Con el 7% de adición de cáscara de yuca	11.74 kg/cm ²



Figura 17. Resumen del ensayo de la resistencia a flexión

Resultados del resumen de los ensayos a flexión del adobe patrón y adobes con adiciones (3%, 5% y 7%).

En la tabla se puede observar el resumen de todos los ensayos que se realizaron a flexión y en el gráfico se puede ver que la resistencia a flexión va de manera creciente donde el adobe patrón obtuvo un promedio de 10.66 kg/cm², el adobe con adición del 3% obtuvo 11.08 kg/cm², el adobe con adición del 5% obtuvo 11.61 kg/cm² y el adobe con adición del 7% obtuvo 11.74 kg/cm².

4.1.7.- Ensayo de la resistencia a compresión

- Resultados del ensayo de la resistencia a compresión del adobe patrón

Tabla 15. Resultados del adobe patrón

N°	L (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
C0-1	24	12	288	188.69	2870	15.21 kg/cm ²
C0-2	24	12	288	188.69	2810	14.89 kg/cm ²
C0-3	24	12	288	188.69	2710	14.36 kg/cm ²
C0-4	24	12	288	188.69	2400	12.72 kg/cm ²
C0-5	24	12	288	188.69	3000	15.90 kg/cm ²
C0-6	24	12	288	188.69	3070	16.27 kg/cm ²
C0-7	24	12	288	188.69	2860	15.16 kg/cm ²
C0-8	24	12	288	188.69	2900	15.37 kg/cm ²
Promedio de resistencia a la compresión						14.98 kg/cm²

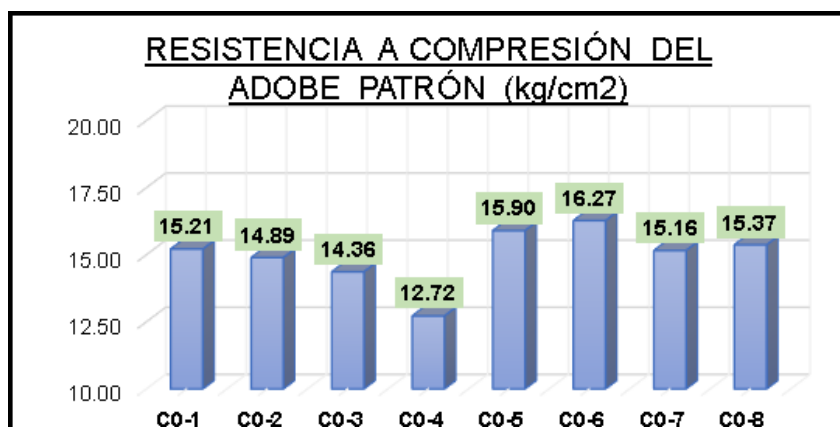


Figura 18. Ensayo de la resistencia a compresión del adobe patrón

Resultados y observaciones del ensayo a compresión del adobe patrón

Según la tabla y gráfico que se muestran, los resultados que se obtuvieron en el ensayo de la resistencia a compresión del adobe patrón, cumpliendo con los parámetros que nos exige la NTP E.080, que dice que la resistencia última es de 10.2 kg/cm².

Se pudo observar que el resultado que se obtuvo en el ensayo a la resistencia a compresión el promedio fue de 14.98 kg/cm².

- **Resultados del ensayo de la resistencia a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca con el 3%**

Tabla 16. Resultados con adición de cáscara de yuca con el 3%

N°	L (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
C1-1	24	12	288	188.69	2840	15.05 kg/cm ²
C1-2	24	12	288	188.69	3110	16.48 kg/cm ²
C1-3	24	12	288	188.69	3100	16.43 kg/cm ²
C1-4	24	12	288	188.69	2920	15.48 kg/cm ²
C1-5	24	12	288	188.69	3000	15.90 kg/cm ²
C1-6	24	12	288	188.69	3010	15.95 kg/cm ²
C1-7	24	12	288	188.69	3090	16.38 kg/cm ²
C1-8	24	12	288	188.69	3050	16.16 kg/cm ²
Promedio de resistencia a la compresión						15.98 kg/cm²

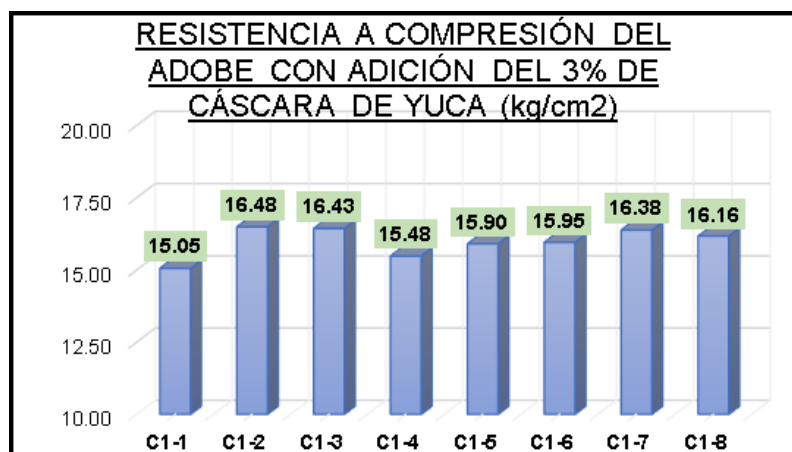


Figura 19. Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 3%

Resultados y observaciones del ensayo a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca con el 3%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 15.98 kg/cm² en el ensayo a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca del 3%.

- **Resultados del ensayo de la resistencia a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca con el 5%**

Tabla 17. Resultados con adición de cáscara de yuca con el 5%

N°	L (cm)	Ancho (cm)	A (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
C2-1	24	12	288	188.69	2920	15.48 kg/cm ²
C2-2	24	12	288	188.69	3180	16.85 kg/cm ²
C2-3	24	12	288	188.69	2990	15.85 kg/cm ²
C2-4	24	12	288	188.69	3520	18.65 kg/cm ²
C2-5	24	12	288	188.69	3260	17.28 kg/cm ²
C2-6	24	12	288	188.69	3400	18.02 kg/cm ²
C2-7	24	12	288	188.69	3500	18.55 kg/cm ²
C2-8	24	12	288	188.69	3470	18.39 kg/cm ²
Promedio de resistencia a la compresión						17.38 kg/cm²

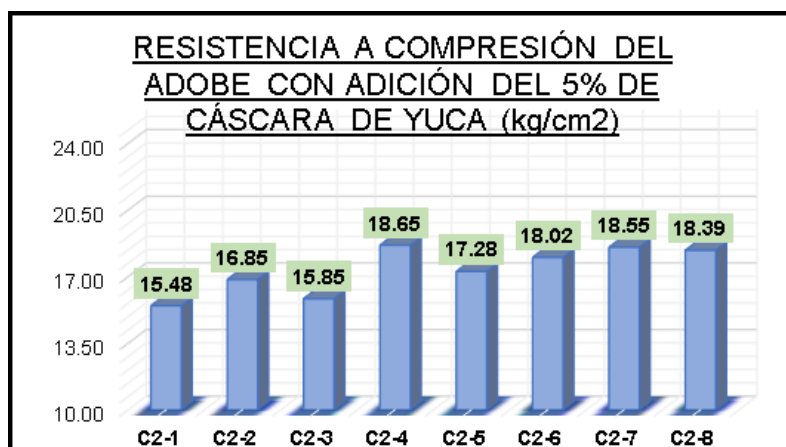


Figura 20. Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 5%

Resultados y observaciones del ensayo a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca con el 5%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 17.36 kg/cm² en el ensayo a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca del 5%.

- **Resultados del ensayo de la resistencia a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca con el 7%**

Tabla 18. Resultados con adición de cáscara de yuca con el 7%

N°	L (cm)	Ancho (cm)	A (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
C3-1	24	12	288	188.69	3890	20.62 kg/cm ²
C3-2	24	12	288	188.69	3960	20.99 kg/cm ²
C3-3	24	12	288	188.69	4740	25.12 kg/cm ²
C3-4	24	12	288	188.69	4700	24.91 kg/cm ²
C3-5	24	12	288	188.69	3900	20.67 kg/cm ²
C3-6	24	12	288	188.69	4000	21.20 kg/cm ²
C3-7	24	12	288	188.69	4400	23.32 kg/cm ²
C3-8	24	12	288	188.69	4570	24.22 kg/cm ²
Promedio de resistencia a la compresión						22.63 kg/cm²

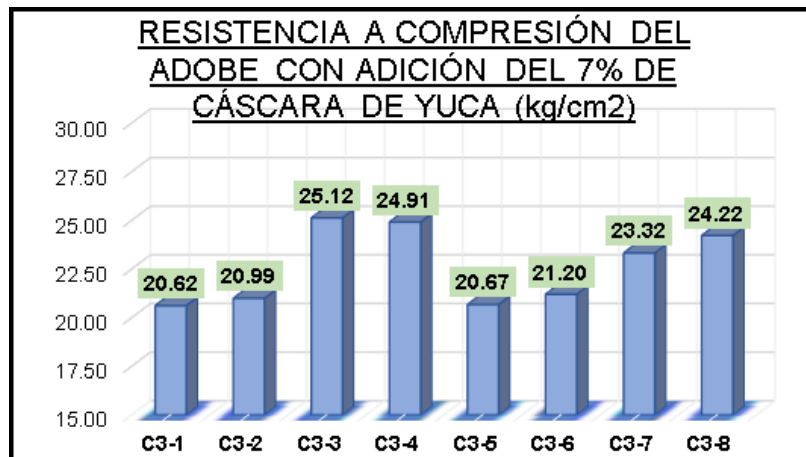


Figura 21. Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 7%

Resultados y observaciones del ensayo a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca con el 7%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 22.63 kg/cm² en el ensayo a compresión del adobe con adición de cáscara de yuca del 7%.

- Resumen del ensayo a compresión del adobe patrón y adobe con adición de cáscara de yuca del 3%, 5% y 7%.

Tabla 19. Resumen del adobe patrón y adobes con adiciones.

Resumen del ensayo a la resistencia a compresión (kg/cm ²)	
Adobe patrón	14.98 kg/cm ²
Con el 3% de adición de cáscara de yuca	15.98 kg/cm ²
Con el 5% de adición de cáscara de yuca	17.38 kg/cm ²
Con el 7% de adición de cáscara de yuca	22.63 kg/cm ²

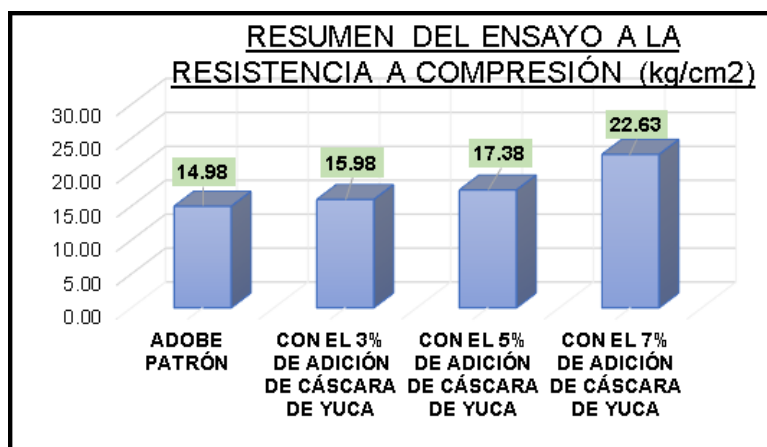


Figura 22. Resumen del ensayo adobe patrón y adobes con adiciones

Resultados del resumen de los ensayos de la resistencia a la compresión del adobe patrón y adobes con adiciones con cáscara de yuca del 3%, 5% y 7%.

En la tabla se puede observar el resumen de todos los ensayos que se realizaron a compresión y en el gráfico se puede ver que la resistencia a compresión va de manera creciente donde el adobe patrón obtuvo un promedio de 14.98 kg/cm², el adobe con adición del 3% obtuvo 15.98 kg/cm², el adobe con adición del 5% obtuvo 17.38 kg/cm² y el adobe con adición del 7% obtuvo 22.63 kg/cm².

4.1.8.- Ensayo de absorción del adobe

- Resultados del ensayo de absorción del adobe patrón

Tabla 20. Resultados del ensayo de absorción del adobe patrón

N°	L (cm)	Ancho (cm)	H (cm)	A (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MESM (kg)	% de absorción (%)
A0-1	24	12	8	288	2304	4090	5070	23.96
A0-2	24	12	8	288	2304	4010	5005	24.81
A0-3	24	12	8	288	2304	4200	5090	21.19
A0-4	24	12	8	288	2304	3990	4990	25.06
A0-5	24	12	8	288	2304	4160	5100	22.60
A0-6	24	12	8	288	2304	4000	4990	24.75
A0-7	24	12	8	288	2304	4165	5130	23.17
A0-8	24	12	8	288	2304	4035	5040	24.91
Promedio de absorción								23.81 %

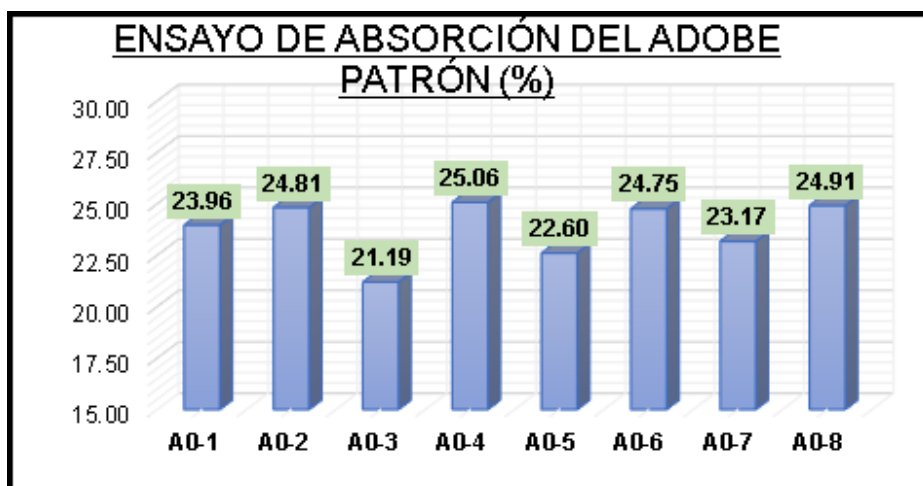


Figura 23. Ensayo de absorción del adobe patrón

Resultados y observaciones del ensayo de absorción del adobe patrón

En la tabla y grafica se puede ver que los resultados que se obtuvieron en el laboratorio en el ensayo de absorción, como se observa la absorción promedio del adobe patrón es de 23.81%, este resultado se puede apreciar que no cumple con la norma técnica peruana E.070 que nos dice que debería ser no mayor a 22% de absorción de agua.

- **Resultados del ensayo de absorción del adobe con adición de cáscara de yuca con el 3%**

Tabla 21. Resultados con adición de cáscara de yuca con el 3%

N°	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALT (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MESM (kg)	% DE ABSORCIÓN (%)
A1-1	24	12	8	288	2304	3885	4750	22.27
A1-2	24	12	8	288	2304	3930	4840	23.16
A1-3	24	12	8	288	2304	4036	4970	23.14
A1-4	24	12	8	288	2304	4402	5380	22.22
A1-5	24	12	8	288	2304	3885	4685	20.59
A1-6	24	12	8	288	2304	4004	4910	22.63
A1-7	24	12	8	288	2304	3810	4610	21.00
A1-8	24	12	8	288	2304	4206	5110	21.49
Promedio de absorción								22.06 %

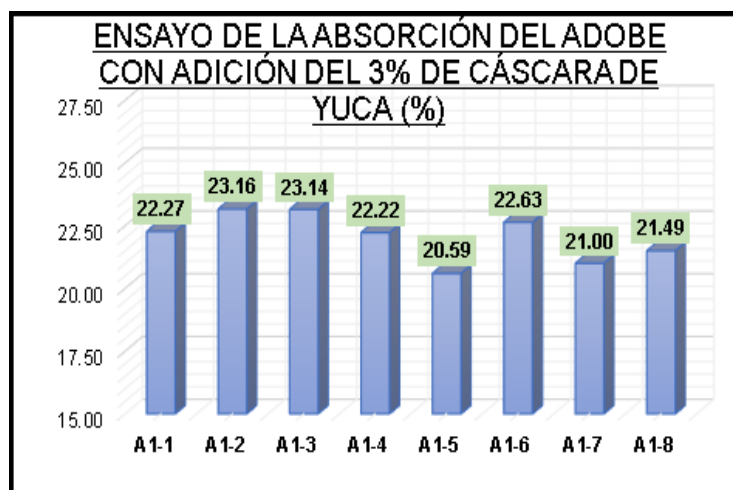


Figura 24. Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 3%

Resultados y observaciones del ensayo de absorción del adobe con adición de cáscara de yuca con el 3%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 22.06% en el ensayo a la absorción del adobe con adición de cáscara de yuca del 3%.

- **Resultados del ensayo de absorción del adobe con adición de cáscara de yuca con el 5%**

Tabla 22. Resultados con adición de cáscara de yuca con el 5%

N°	L (cm)	Ancho (cm)	H (cm)	A (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MESM (kg)	% De absorción (%)
A2-1	24	12	8	288	2304	4110	5005	21.78
A2-2	24	12	8	288	2304	4125	4965	20.36
A2-3	24	12	8	288	2304	4135	5000	20.92
A2-4	24	12	8	288	2304	4115	5020	21.99
A2-5	24	12	8	288	2304	4080	4980	22.06
A2-6	24	12	8	288	2304	4265	5170	21.22
A2-7	24	12	8	288	2304	4430	5270	18.96
A2-8	24	12	8	288	2304	4300	5165	20.12
Promedio de absorción								20.93 %

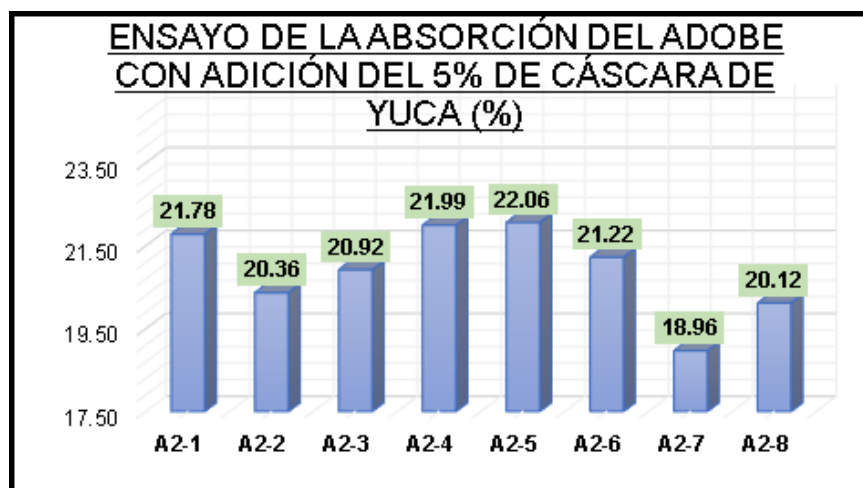


Figura 25. Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 5%

Resultados y observaciones del ensayo de absorción del adobe con adición de cáscara de yuca con el 5%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 20.93% en el ensayo a la absorción del adobe con adición de cáscara de yuca del 5%.

- Resultados del ensayo de absorción del adobe con adición de cáscara de yuca con el 7%

Tabla 23. Resultados con adición de cáscara de yuca con el 7%

N°	L (cm)	Ancho (cm)	H (cm)	A (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MES M (kg)	% de absorción (%)
A3-1	24	12	8	288	2304	3880	4665	20.23
A3-2	24	12	8	288	2304	4045	4760	17.68
A3-3	24	12	8	288	2304	3990	4765	19.42
A3-4	24	12	8	288	2304	4055	4775	17.76
A3-5	24	12	8	288	2304	4005	4735	18.23
A3-6	24	12	8	288	2304	4000	4730	18.25
A3-7	24	12	8	288	2304	4040	4815	19.18
A3-8	24	12	8	288	2304	3900	4615	18.33
Promedio de absorción								18.64 %

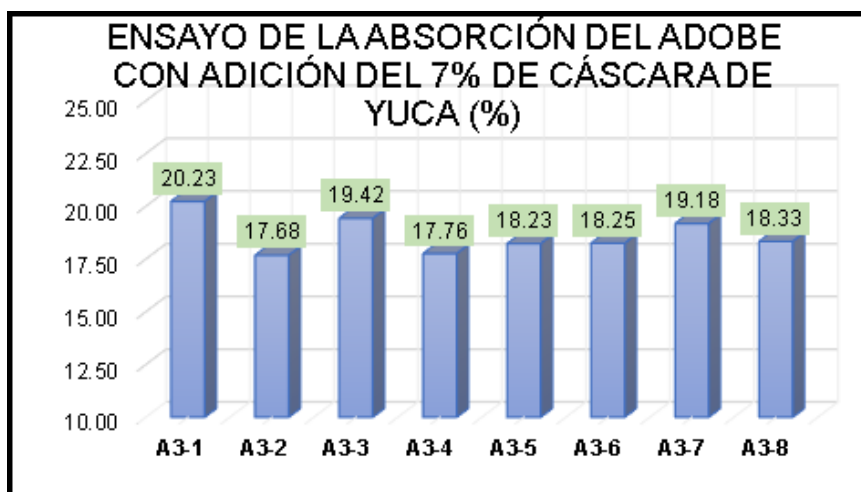


Figura 26. Ensayo con adición de cáscara de yuca con el 7%

Resultados y observaciones del ensayo de absorción del adobe con adición de cáscara de yuca con el 7%

En la tabla y el gráfico mostrado se observó que el resultado promedio es de 22.06% en el ensayo a la absorción del adobe con adición de cáscara de yuca del 7%.

- **Resumen del ensayo de absorción del adobe patrón y adobe con adición del 3%, 5% y 7.**

Tabla 24. Resumen del adobe patrón y adobes con adiciones

Resumen del ensayo a la absorción del adobe	
Adobe patrón	23.81 %
Con el 3% de adición de cáscara de yuca	22.06 %
Con el 5% de adición de cáscara de yuca	20.93 %
Con el 7% de adición de cáscara de yuca	18.64 %

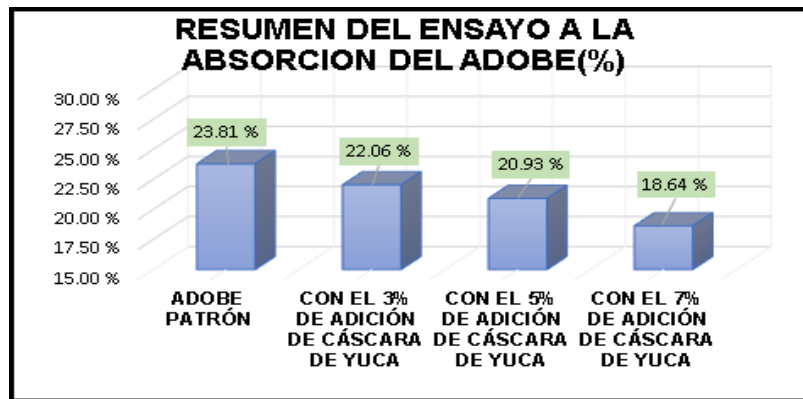


Figura 27. Resumen del adobe patrón y adobes con adiciones

Resultados del resumen de los ensayos de absorción del adobe patrón y adobes con adiciones de cáscara de yuca del 3%, 5% y 7%.

En la tabla se puede observar el resumen de todos los ensayos que se realizaron a la absorción y en el gráfico se puede ver que la absorción va de manera decreciente donde el adobe patrón obtuvo un promedio de 23.81 % el adobe con adición del 3% obtuvo 22.06 %, el adobe con adición del 5% obtuvo 20.93 % y el adobe con adición del 7% obtuvo 18.64%.

4.1.9.- Contratación de hipótesis

En esta investigación para el análisis comparativo se tuvo que elaborar bloques de adobes artesanales tal cual lo establece la norma E. 080, esto nos permitió que se pueda validar las variables que se presentaron en esta investigación y bajo el nivel de significancia negamos o aceptamos las hipótesis que hemos planteado dentro de la investigación que se explicara a continuación:

Hipótesis:

a. Primera hipótesis específica:

H1: La adición del 3%, 5% y 7% de cáscara de yuca aumenta significativamente la resistencia a compresión del adobe artesanal.

H0: La adición del 3%, 5% y 7% de cáscara de yuca disminuye significativamente la resistencia a compresión del adobe artesanal.

Tabla 25. Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión

Pruebas de normalidad						
Ensayos	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ensayo Patrón	0.186	8	0.2	0.953	8	0.740
Ensayo_3%	0.260	8	0.119	0.912	8	0.368
Ensayo_5%	0.191	8	0.2	0.900	8	0.287
Ensayo_7%	0.207	8	0.2	0.937	8	0.577

Nos quiere decir que se hizo pruebas paramétricas

Tabla 26. Prueba de homogeneidad de la resistencia a la compresión

Prueba de homogeneidad de varianza			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1.387	3	28	0.267

Tabla 27. Prueba de ANOVA de un factor

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	304.269	3	101.423	557.308	0.000
Dentro de grupos	5.096	28	0.182		
Total	309.365	31			

Se niega la hipótesis nula (H_0) porque p -valor < 0.05 y con esto aceptamos la hipótesis alterna (H_1) ya que cuando se va adicionando la cáscara de yuca de 3%, 5% y 7% va aumentando la resistencia a compresión con respecto al adobe patrón con un promedio de 15.89, 17.62 y 22.63 kg/cm^2 respectivamente, comparando con el bloque de adobe artesanal que tuvo un promedio de 14.70 kg/cm^2 de resistencia a compresión.

b. Segunda hipótesis específica:

H1: La adición de 3%, 5% y 7% de cáscara de yuca aumenta significativamente la resistencia a la flexión del adobe artesanal.

H0: La adición de 3%, 5% y 7% de cáscara de yuca disminuye significativamente la resistencia a la flexión del adobe artesanal.

Tabla 28. Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión

Pruebas de normalidad						
Ensayos	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ensayo Patrón	0.146	8	.200*	0.975	8	0.936
Ensayo_3%	0.225	8	.200*	0.936	8	0.569
Ensayo_5%	0.238	8	.200*	0.901	8	0.298
Ensayo_7%	0.140	8	.200*	0.943	8	0.639

Nos quiere decir que se hizo pruebas paramétricas

Tabla 29. Prueba de homogeneidad de la resistencia a la compresión

Prueba de homogeneidad de varianza			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1.393	3	28	0.266

Tabla 30. Prueba de ANOVA de un factor

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12.929	3	4.310	39.614	0.000
Dentro de grupos	3.046	28	0.109		
Total	15.975	31			

Se niega la hipótesis nula (H_0) porque p -valor < 0.05 y con esto aceptamos la hipótesis alterna (H_1) ya que cuando se va adicionando la cáscara de yuca de 3%, 5% y 7% va aumentando la resistencia a flexión con respecto al adobe patrón con un promedio de 11.08, 11.61 y 11.74 kg/cm^2 respectivamente, comparando con el bloque de adobe artesanal que tuvo un promedio de 10.66 kg/cm^2 de resistencia a flexión.

c. Tercera hipótesis específica:

H1: La adición del 3%,5% y 7% de cáscara de yuca disminuye significativamente el porcentaje de la absorción del adobe.

H0: La adición del 3%,5% y 7% de cáscara de yuca aumenta significativamente el porcentaje de la absorción del adobe.

Tabla 31. *Prueba de normalidad de la absorción*

Pruebas de normalidad						
Ensayos	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ensayo_Patron	0.252	8	0.143	0.864	8	0.131
Ensayo_3%	0.191	8	.200*	0.929	8	0.505
Ensayo_5%	0.162	8	.200*	0.926	8	0.476
Ensayo_7%	0.259	8	0.122	0.905	8	0.318

Tabla 32. *Prueba de homogeneidad de la absorción*

Prueba de homogeneidad de varianza			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0.757	3	28	0.528

Tabla 33. *Prueba de ANOVA de un factor*

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	112.731	3	37.577	31.496	0.000
Dentro de grupos	33.406	28	1.193		
Total	146.137	31			

Se niega la hipótesis nula (H_0) porque p -valor < 0.05 y con esto aceptamos la hipótesis alterna (H_1) ya que cuando se va adicionando la cáscara de yuca de 3%, 5% y 7% va disminuyendo absorción de agua con respecto al adobe patrón con un promedio de 22.06, 20.93 y 18.64 % respectivamente, comparando con el bloque de adobe artesanal que tuvo un promedio de 23.81 %^{de} absorción de agua.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Determinar la influencia de la adición de cáscara de yuca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal.

Al adicionar la cáscara yuca aumenta sus propiedades físico-mecánicas siendo la adición del 7% de cáscara de yuca la que mejor resultado mostró.

Luego, al adicionar la cáscara yuca aumenta la resistencia a la compresión siendo la adición del 7% de cáscara de yuca la que mejor resultado mostró con un resultado promedio de 22.63 kg/cm².

También, Al adicionar la cáscara yuca aumenta la resistencia a la flexión siendo la adición del 7% de cáscara de yuca la que mejor resultado mostró con un resultado promedio de 11.74 kg/cm²

Asimismo, Al adicionar la cáscara yuca disminuye la absorción de agua la adición del 7% de cáscara de yuca la que mejor resultado mostró con un resultado promedio de 19.15%.

Según, los antecedentes que presentaron Alday (2019), Torres (2017), Márquez (2020) muestran que al adicionar el aditivo natural o industrial de su propia investigación hay una mejoría notable en la compresión.

En los resultados de los autores se muestra que los resultados con los aditivos muestran mejores resultados que con los adobes patrón que en los antecedentes que hemos citados siempre son menores a los resultados con los aditivos en lo que respecta a los ensayos de compresión, flexión y absorción, que cumplen con la norma E.080 en todos los casos, haciendo referencia que los autores hicieron sus ensayos a compresión cumpliendo con todos los protocolos exigidos por la norma, Para Alday con la adición de emulsión asfáltica cumple con tener el mejor resultado comparando con los resultados de Torres y Marques, donde Alday tuvo un resultado promedio de 38.89 kg/cm² con el 10 % de emulsión asfáltica para la resistencia a la compresión, para el ensayo a flexión 22.63 kg/cm².y para el ensayo de la absorción del agua fue de 20.23 %.

Comparando con los antecedentes, se ve en los resultados que la muestras con adición mejoran siempre a comparación del adobe patrón, en el caso de la presente investigación mejora en un 53.86%, 10.25% y 5.32% a comparación del adobe patrón en los ensayos a compresión, flexión y absorción.

Discusión 2: Evaluar la influencia de la adición de la cáscara de yuca en la resistencia a compresión del adobe artesanal.

Al adicionar la cáscara yuca aumenta la resistencia a la compresión siendo la adición del 7% de cáscara de yuca la que mejor resultado mostró con un resultado promedio de 22.63 kg/cm².

Según, los antecedentes que presentaron Alday (2019), Torres (2017), Márquez (2020) muestran que al adicionar el aditivo natural o industrial de su propia investigación hay una mejoría notable en la compresión.

En los resultados de los autores se muestra que los resultados con los aditivos muestran mejores resultados que con los adobes patrón que en los antecedentes que hemos citados siempre son menores a los resultados con los aditivos en lo que respecta a los ensayos de compresión, que cumplen con la norma E.080 en todos los casos, haciendo referencia que los autores hicieron sus ensayos a compresión cumpliendo con todos los protocolos exigidos por la norma, Para Alday con la adición de emulsión asfáltica cumple con tener el mejor resultado comparando con los resultados de Torres y Marques, donde Alday tuvo un resultado promedio de 38.89 kg/cm² con el 10 % de emulsión asfáltica

Comparando con los antecedentes, se ve en los resultados que la muestras con adición mejoran siempre a comparación del adobe patrón, en el caso de la presente investigación mejora en un 10.25% a comparación del adobe patrón.

Discusión 3: Determinar la influencia de la adición de la cáscara de yuca en la resistencia a la flexión del adobe artesanal.

Al adicionar la cáscara yuca aumenta la resistencia a la compresión siendo la adición del 7% de cáscara de yuca la que mejor resultado mostró con un resultado promedio de 22.63 kg/cm².

Según, los antecedentes que presentaron Alday (2019), Torres (2017), Márquez (2020) muestran que al adicionar el aditivo natural o industrial de su propia investigación hay una mejoría notable en la flexión.

En los resultados de los autores se muestra que los resultados con los aditivos muestran mejores resultados que con los adobes patrón que en los antecedentes que hemos citados siempre son menores a los resultados con los aditivos en lo que respecta a los ensayos de flexión, que cumplen con la norma E.080 en todos los casos, haciendo referencia que los autores hicieron sus ensayos a flexión cumpliendo con todos los protocolos exigidos por la norma, Para Alday con la adición de emulsión asfáltica cumple con tener el mejor resultado comparando con los resultados de Torres y Marques, donde Alday tuvo un resultado promedio de 21.73 kg/cm² con el 10 % de emulsión asfáltica Comparando con los antecedentes, se ve en los resultados que la muestras con adición mejoran siempre a comparación del adobe patrón, en el caso de la presente investigación mejora en un 5.32% a comparación del adobe patrón

Discusión 4: Analizar la influencia de la adición de la cáscara de yuca en la disminución del porcentaje a la absorción del adobe artesanal.

Al adicionar la cáscara yuca aumenta la resistencia a la compresión siendo la adición del 7% de cáscara de yuca la que mejor resultado mostró con un resultado promedio de 19.15%.

Según, los antecedentes que presentaron Alday (2019), Torres (2017), Márquez (2020) muestran que al adicionar el aditivo natural o industrial de su propia investigación hay una mejoría notable en la flexión.

En los resultados de los autores se muestra que los resultados con los aditivos muestran mejores resultados que con los adobes patrón que en los antecedentes que hemos citados siempre son menores a los resultados con los aditivos en lo que respecta a los ensayos de la absorción del agua, que cumplen

con la norma E.080 en todos los casos, haciendo referencia que los autores hicieron sus ensayos de la absorción de agua cumpliendo con todos los protocolos exigidos por la norma, Para Torres con la adición de emulsión asfáltica cumple con tener el mejor resultado comparando con los resultados de Alday y Marques, donde Torres tuvo un resultado promedio de 19.56 % con el 8 % de viruta de eucalipto.

Comparando con los antecedentes, se ve en los resultados que la muestras con adición mejoran siempre a comparación del adobe patrón, en el caso de la presente investigación disminuye en un 5.17% a comparación del adobe patrón.

VI. CONCLUSIONES

1. Se puede concluir que las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal si aumentan con la adición de la cáscara de yuca, de manera significativa mientras más sea el porcentaje que se le adiciona.
2. Se puede concluir que la adición de cáscara de yuca del 3%, 5% y 7% si tiene influencia de manera positiva en la resistencia a compresión del adobe artesanal, que ha dado los siguientes resultados: 15.89 kg/cm² con la adición del 3% de cáscara de yuca, 17.62 kg/cm² con la adición del 5% de cáscara de yuca y 22.63 kg/cm² con la adición del 7% de cáscara de yuca, aumentando así en 8.09%, 19.82% y 53.89% respectivamente con respecto al adobe patrón (14.70 kg/cm²). Llegándose a concluir que mientras más se adicione cáscara de yuca, aumenta la resistencia a compresión del adobe artesanal.
3. De esta manera, se puede concluir que la adición de cáscara de yuca del 3%, 5% y 7% si tiene influencia de manera positiva en la resistencia a flexión del adobe artesanal, que ha dado los siguientes resultados: 11.08 kg/cm² con la adición del 3% de cáscara de yuca, 11.61 kg/cm² con la adición del 5% de cáscara de yuca y 11.74 kg/cm² con la adición del 7% de cáscara de yuca, aumentando así en 3.93%, 8.90% y 10.14% respectivamente con respecto al adobe patrón (10.66 kg/cm²). Llegándose a concluir que mientras más se adicione cáscara de yuca, aumenta la resistencia a flexión del adobe artesanal.
4. Finalmente, se puede concluir que la adición de cáscara de yuca del 3%, 5% y 7% si tiene influencia de manera positiva con respecto a la absorción de agua del adobe artesanal, que ha dado los siguientes resultados: 22.06% con la adición del 3% de cáscara de yuca, 20.93% con la adición del 5% de cáscara de yuca y 18.64% con la adición del 7% de cáscara de yuca, disminuyendo así en 1.75%, 2.88% y 5.17% respectivamente con respecto al adobe patrón (23.81%). Llegándose a concluir que mientras más se adicione cáscara de yuca, disminuye la absorción del agua del adobe artesanal.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar los adobes artesanales con adición de cáscara de yuca las zonas rurales donde abundan la yuca, en vista que no hay un costo adicional a comparación con los adobes artesanales sin adicionar nada ya que en esas zonas son desechadas la cáscara de yuca.
2. A partir de esta investigación se recomienda en futuras investigaciones combinar la cáscara de yuca con otro tipo de adición natural o industrial y conocer cómo se comportaría el adobe.
3. Se sugiere seguir con la investigación de cáscara de yuca adicionándola en mayor porcentaje al adobe artesanal ya que con la adición de 3%, 5% y 7 % aún se puede ver que es posible que sigan aumentando las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal.
4. Se recomienda realizar investigaciones con otras adiciones naturales para mejorar la resistencia y propiedades de los adobes artesanales ya que se pueden ver mejoras en las investigaciones que se vienen realizando.

REFERENCIAS

AGUILAR, R., Pando, M. A., Briceño, C., Zavala, G., Castañeda, B., Perucchio, R., & Uceda, S. (2018). Structural and geotechnical engineering assessment of Huaca de la Luna – A massive earthen Moche culture pyramid in Northern Peru. *Journal of Cultural Heritage*, 34, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2018.04.006>

AGUILAR Alberca, Eddy y Quezada Zambrano, Rosa. Caracterización física y mecánica del adobe en el cantón Cuenca, 2017 [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28143>

BARONTINI, A., & Lourenço, P. B. (2021). Seismic Safety Assessment of Mixed Timber-Masonry Historical Building: An Example in Lima, Peru. *Journal of Earthquake Engineering*, 5, 872. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122738>

JAIME, Alday. (2014) “Efectos de los estabilizadores en las propiedades físicas de adobe” [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/1cf3l>

PAUCAR, Jaime y Loja, Luis. (2018) “Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica” [fecha de consulta 23 de septiembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30332>.

BARONTINI, A., & Lourenço, P. B. (2021). Seismic Safety Assessment of Mixed Timber-Masonry Historical Building: An Example in Lima, Peru. *Journal of Earthquake Engineering*, 5, 872. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122738>

BOLAÑOS, Juan. (2016) “Resistencia a Compresión, Flexión y Absorción del Adobe Compactado con Adición de Goma de Tuna. Cajamarca”.

BORGES, Juan. (2010) “Construcción con tierra, ensayo de campo. Mérida-Venezuela”.

CÁCERES, Kelvin. Análisis de la resistencia mecánica del adobe estabilizado con cal y compactado para construcciones ecológicas-económicas en Cajamarca. Cajamarca: s.n., 2017.

CASABONNE, Carlos y GALLEGOS, Vargas. (2005). Albañilería estructural. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú

CONDORI, Anylu y SOLANO, Yair. (2019) “Influencia de la Fibra de Maguey en la Compresión, Flexión y Absorción del Adobe” [fecha de consulta 28 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2700>.

DIAZ, Tenorio. (2016) “El mejoramiento físico del adobe para fines constructivos”. [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/0jcbn>

FAGHIHKHORASANI, F., & Kabir, M. Z. (2018). Experimental study on shear responses of clay adobe beams reinforced with randomly distributed short fibres. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering ; Volume 433, Page 012016 ; ISSN 1757-899X. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/433/1/012016>.

HERNÁNDEZ, Roberto., FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill - Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. ISBN: 978-607-15-0291-9. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

IKUEMONISAN, Edanisan, MAFIMISEBI, Taiwo, AJIBEFUN, Igbekele y ADENEGAN, Kemisola. (2020). Producción de yuca en Nigeria: análisis de tendencias, inestabilidad y descomposición (1970–2018). Heliyon, 6(10). e05089. DOI: 10.1016/j. heliyon. 2020.e05089.

JIMÉNEZ, Alberto., y SALAZAR, Oscar. (2005). “Transferencia de tecnología a ladrilleras en Cholula elaborando un manual de capacitación y diseñando un horno para pruebas de laboratorio con capacidad para cocer veinte ladrillos de arcilla, para analizar y mejorar el proceso de producción”. [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/ICL_199.pdf

JUÁREZ, Eulalio y RICO Alfonso. (2005). Mecánica de Suelos, Fundamentos de la Mecánica de los Suelos. México: Limusa S.A., 2005. ISBN: 968-18-0069-9

Disponible en:
https://www.academia.edu/38530731/Mec%C3%A1nica_de_suelos_Tomo_I_Eulalio_Ju%C3%A1rez_Badillo_y_Alfonso_Rico_Rodr%C3%ADguez

LLUMITASIG, Sandra, UREÑA, Maritza. (2017) “Estudio de la resistencia a compresión del adobe Artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca De tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento “[fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26585>

LULICHAC, Fanny. Determinación de las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de cajamarca. Cajamarca: s.n., 2015. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/6652>

Manual de construcción Edificaciones antisísmicas de adobe (2010) [fecha de consulta 11 de septiembre 2021]. Disponible en:
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guías/MANUAL%20ADOBE.pdf

MÁRQUEZ, J. (2018) “Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chincha 2018” [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27153>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Dirección Nacional de Construcción (2010) “Manual de construcción: Edificaciones antisísmicas de adobe.” [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/69354080/Edificaciones-Antisismicas-de-Adobe>

Morel, J.-C., Charef, R., Hamard, E., Fabbri, A., Beckett, C., & Bui, Q.-B. (2021). Earth as construction material in the circular economy context: practitioner perspectives on barriers to overcome. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 376(1834), 20200182. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0182>.

Norma E.070 (2000). Albañilería (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento) [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://centrocidart.files.wordpress.com/2013/10/norma-peruana-deadobe.pdf>

Norma E.080 (2000). Adobe (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento) [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://centrocidart.files.wordpress.com/2013/10/norma-peruana-deadobe.pdf>

Norma E.080 (2017). Diseño y construcción con tierra reforzada (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento). [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: http://procurementnotices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376

Norma Técnica Peruana (NTP) 399.613. Unidades de Albañilería. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo de arcilla usados en albañilería. 2da Edición. [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/287179871/NTP-399-613-pdf>

PORTUGUEZ Vincés, M. H., & Calderón Trujillo, B. A. (2021). Influencia de la fibra de lana de oveja en las unidades de adobe para mejorar las propiedades mecánicas de la mampostería; Influence of sheep's wool fiber on adobe units to improve the mechanical properties of masonry. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); Repositorio Académico - UPC. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122738>

PIÑAS, J. M., Lira, L., Horn, M., Solis, J. L., & Gómez, M. M. (2020). Influence of Stipa ichu on the thermal and mechanical properties of adobe as a biocomposite material. Journal of Physics: Conference Series; Volume 1433, Page 012003; ISSN 1742-6588 1742-6596. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1433/1/012003>

RODRÍGUEZ, Edy y SALAZAR, Gabriela. "Diseño de ladrillo de arcilla artesanal con adición de ceniza de cascarilla de arroz para viviendas unifamiliares, Rioja – 2020" [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55302/Rodriguez_C EN-Salazar_ZG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ROSALES, J. y URBIETTA, H. 1993. "Comparativo de niveles de afrecho de yuca en raciones para cerdos en crecimiento y engorde, en la zona de Pucallpa". En: Folia Amazónica, Vol.5, N.º 1 y 2. Iquitos (Perú): Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 207 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.24841/fa.v5i1-2.238>

SAARDC Disponible en: HOM, N. (2017) "La bioeconomía como una nueva curva en S para la economía tailandesa. economía agrícola" (Zemědělská Ekonomika), 63 (Nº. 9). 430–39. DOI: 10.17221/78/2016-AGRICECON

SAROZA B., RODRÍGUEZ M., MENÉNDEZ J. & BARROSO I. (2008). Estudio de la resistencia a compresión simple del adobe elaborado con suelos procedentes de Crescencio Valdés, Villa Clara, Cuba. Informes de la Construcción, 60, 511,41-47, ISSN:0020-0883 e ISSN: 1988-3234. Disponible en: <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/745>

SAVARY, M., Mehdizadeh Saradj, F., Shayganmanesh, M., Tahmasebiboldaji, N., & Kazemi, A. S. (2020). Improving the adobe material properties by laser material processing. Construction and Building Materials, 249. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118591>

TORRES VERA, Ismael (2017) "Prototipo de vivienda social modular emergente, con adobe estabilizado, para el caso de erupción del volcán Cotopaxi" [fecha de consulta 24 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29399/1/Vera%20Eduard.pdf>

TRIGO, Tania. Estudio del comportamiento estructural de construcciones de tierra: La técnica constructiva Earthbag, Barcelona [en línea]. Tesis (grado de Master). Universidad Politécnica de Catalunya, 2015. [consultado 23 agosto 2021]. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/handle/2117/78074>

PIÑAS, J. M., Lira, L., Horn, M., Solis, J. L., & Gómez, M. M. (2020). Influence of Stipa ichu on the thermal and mechanical properties of adobe as a biocomposite

material. Journal of Physics: Conference Series ; Volume 1433, Page 012003 ; ISSN 1742-6588 1742-6596. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1433/1/012003>

SAVARY, M., Mehdizadeh Saradj, F., Shayganmanesh, M., Tahmasebiboldaji, N., & Kazemi, A. S. (2020). Improving the adobe material properties by laser material processing. Construction and Building Materials, 249. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118591>

LARA, Horna. (2015). 7 pasos para elaborar una tesis. Lima. Editorial Macro

YATACO, Carlos. Identificación manual y visual de muestra de suelos [imagen digital en línea]. 2017 [fecha de consulta 12 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/carlosraulyatacolevano/identificacin-manual-yvisual-de-muestra-de-suelos>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Tabla 34. Matriz de Consistencia

Título: Incidencia de la cáscara de yuca en las propiedades físico-mecánicas del adobe artesanal, en la provincia de atalaya, Ucayali 2022					
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Metodología
General	General	General	Variable Independiente: La cáscara de yuca	Porcentaje de adición de cáscara de yuca	Método de investigación Científico, hipotético deductivo Diseño de Investigación: Cuasi experimental Enfoque: Cuantitativo Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Explicativo Población: 96 bloques de adobe Muestra 4 (32 unid de adobe patrón, 32 con adición de 3,5,7 % de cáscara de yuca c/u) Muestreo No probabilístico Técnica de investigación Observación Instrumento de investigación Recopilación de datos de laboratorio
¿Cómo influye la adición de cáscara de yuca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal?	Determinar la influencia de la adición de cáscara de yuca en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal.	La adición de cáscara de yuca influye significamente en las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal.			
Específico	Específico	Específico	Variable Dependiente: Adobe artesanal	Propiedades Mecánicas	
¿De qué manera influye la adición de cáscara de yuca en la resistencia a compresión del adobe artesanal?	Evaluar la influencia de la adición de cáscara de yuca en la resistencia a compresión del adobe artesanal.	La adición de cáscara de yuca aumenta significamente la resistencia a compresión del adobe artesanal.			
¿Cómo influye la adición de cáscara de yuca en la resistencia a flexión del adobe artesanal?	Determinar la influencia de la adición de cáscara de yuca en la resistencia a la flexión del adobe artesanal.	La adición de cáscara de yuca aumenta significamente la resistencia a la flexión del adobe artesanal.		Propiedades Físicas	
¿De qué manera influye la adición de cáscara de yuca en el porcentaje de la absorción del adobe artesanal?	Analizar la influencia de la adición de cáscara de yuca en la disminución del porcentaje a la absorción del adobe artesanal.	La adición de cáscara de yuca disminuye significamente el porcentaje de la absorción del adobe.			

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Tabla 35. Matriz de operacionalización

Título: Influencia de la cáscara de yuca en las propiedades físico-mecánicas del adobe artesanal, en la provincia de atalaya, Ucayali 2022						
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidades	Escala
Variable Independiente: La cáscara de yuca	Según Rosales y Paucar (1996) La cáscara de yuca es un subproducto que se obtiene de la utilización de la raíz de yuca, tanto en alimentación humana directa como en la industrialización (obtención de almidón). (p. 2)	La variable independiente, porcentaje de adición de la cáscara de yuca, se analizó en función a sus dimensiones de tipos de usos en las características y propiedades según sus indicadores	Porcentaje de adición de cáscara de yuca	3% de adición de cáscara de yuca	%-	Razón
				5% de adición de cáscara de yuca	%	Razón
				7% de adición de cáscara de yuca	%	Razón
Variable Dependiente: Adobe artesanal	Según Saroza B. et al. (2008) Llama adobe, aquel material que se usa para la construcción, que tiene forma de un ladrillo y se elabora en base a la tierra, pero que está constituido además por fibras orgánicas, arena, limo, agua y arcilla. (p. 23)	La variable dependiente, que es el adobe artesanal se analizó de acuerdo a sus características o propiedades mecánicas y físicas, y a su vez, según sus indicadores.	Propiedades Mecánicas	Resistencia a compresión	kg/cm ²	Razón
				Resistencia a flexión	kg/cm ²	Razón
			Propiedades Físicas	Absorción	%	Razón
				Granulometría	gr.	Razón
				Límite de Atterberg	%	Razón
Contenido de humedad	%	Razón				

Anexo: Ensayos del laboratorio



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
 Tel: 59-2980 - Cel: 954953891 - 951705732 - RPN# 4954853891 - RUC N° 20393270688
 Correo Electronico hanojalat2@hotmail.com - geoservpu@hotmail.com

ENSAYO DE ABSORCION								
Código	: NTP 399.613: 2005							
Título	: UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería							
Metodo de ensayo	: Ensayo de absorción							
IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MESM (kg)	% DE ABSORCIÓN (%)
1	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.09	5.07	23.96
2	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.01	5.01	24.81
3	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.20	5.09	21.19
4	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.99	4.09	25.06
5	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.16	5.10	22.60
6	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.00	4.99	24.75
7	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.17	5.13	23.17
8	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.04	5.04	24.91
PROMEDIO DE ABSORCIÓN								23.81

FORMULA:

$$\% \text{ DE ABSORCIÓN} = \frac{(MESM - MESS)}{MESS} \times 100$$

DONDE:

MESS = Masa del especimen saturado con superficie seca , kg

MESM = Masa del especimen saturado sumergido , kg

V = Volumen m³

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO EN ADOBE ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN ADOBES ENTERO: SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD.

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE
- 2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
- 3) SE REALIZO EN UNIDADES ADOBES ENTEROS.

LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI:

GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO

GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA

FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 26/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
 Boris M. Silva Ipanaque
 TEC. LABORATORISTA

Shircon Vasquez
 Ingeniero Civil
 CIP: 47527
 GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Figura 28. Ensayo de absorción de adobe patrón



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
 Telf. 59-2880 - Cel. 954953891 - 9811705732 - RPM #954953891 - RUC N° 20383270688
 Correo Electrónico hanejalote@hotmail.com-geoservpuc@outlook.com

ENSAYO DE ABSORCION 3% ADICION DE CASCARA DE YUCA	
Código	: NTP 399.613: 2005
Título	: UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo de ensayo	: Ensayo de absorción 3% Adición de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MESM (kg)	% DE ABSORCIÓN (%)
1	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.89	4.75	22.27
2	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.93	4.84	23.16
3	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.04	4.97	23.14
4	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.40	5.38	22.22
5	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.89	4.69	20.59
6	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.00	4.91	22.63
7	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.81	4.61	21.00
8	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.21	5.11	21.49
PROMEDIO DE ABSORCIÓN								22.06

FORMULA:

$$\% \text{ DE ABSORCIÓN} = \frac{(MESM - MESS)}{MESS} \times 100$$

DONDE:

MESS = Masa del espécimen saturado con superficie seca , kg
 MESM = Masa del espécimen saturado sumergido , kg
 V = Volumen m³

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO EN ADOBE ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN ADOBES ENTERO: SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD.

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE
- 2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
- 3) SE REALIZO EN UNIDADES ADOBES ENTEROS.

LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO
 GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA
 FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 27/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
 Boris M. Silva Ipanaque
 TEC. LABORATORISTA

Rogelio Shupingahua Angulo
 Rogelio Shupingahua Angulo
 Ingeniero Civil
 CIP 47827
 GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Figura 29. Ensayo de absorción de adobe con adición del 3%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
Telf. 68-2880 - Cel. 954953981 - 961706732 - RPM #954953981 - RUC N° 20393270668
Correo Electronico: hsmajalc2@hotmail.com - geoservpuc@hotmail.com

UCAYALI

ENSAYO DE ABSORCION 5% ADICION DE CASCARA DE YUCA

Código : NTP 399.613: 2005
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo
de ensayo : Ensayo de absorción 5% Adición de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MESM (kg)	% DE ABSORCIÓN (%)
1	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.11	5.01	21.78
2	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.13	4.97	20.36
3	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.14	5.00	20.92
4	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.12	5.02	21.99
5	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.08	4.98	22.08
6	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.27	5.17	21.22
7	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.43	5.27	18.96
8	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.30	5.17	20.12
PROMEDIO DE ABSORCIÓN								20.93

FORMULA:
$$\% \text{ DE ABSORCIÓN} = \frac{(MESM - MESS)}{MESS} \times 100$$

DONDE:

MESS = Masa del espécimen saturado con superficie seca , kg

MESM = Masa del espécimen saturado sumergido , kg

V = Volumen m³

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO EN ADOBE ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN ADOBES ENTERO: SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD.

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE
- 2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
- 3) SE REALIZO EN UNIDADES ADOBES ENTEROS.

LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO

GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA

FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 28/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
Boris M. Silva Ipanaque
TEC. LABORATORISTA

Alarcon Vasquez
Ingeniero Civil
CIP: 47927
GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 30. Ensayo de absorción de adobe con adición del 5%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
 Telf: 69-2880 - Cel: 954953681 - 96176732 - RPM #954953681- RUC N° 20393270688
 Correo Electronico: hsmajano@hotmail.com-geoservpu@hotmail.com

UCAYALI

ENSAYO DE ABSORCION 7% ADICION DE CASCARA DE YUCA	
Código	: NTP 399.613: 2005
Título	: UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo de ensayo	: Ensayo de absorción 7% Adición de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	V (cm ³)	MESS (kg)	MESM (kg)	% DE ABSORCIÓN (%)
1	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.88	4.67	20.23
2	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.05	4.76	17.68
3	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.99	4.77	19.42
4	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.06	4.78	17.76
5	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.01	4.74	18.23
6	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.00	4.73	18.25
7	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	4.04	4.82	19.18
8	24.0	12.0	8	288.00	2304.00	3.90	4.62	18.33
PROMEDIO DE ABSORCIÓN								18.64

FORMULA:

$$\% \text{ DE ABSORCIÓN} = \frac{(MESM - MESS)}{MESS} \times 100$$

DONDE:

MESS = Masa del espécimen saturado con superficie seca , kg
 MESM = Masa del espécimen saturado sumergido , kg
 V = Volumen m³

NOTA:


*ENSAYO REALIZADO EN ADOBE ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN ADOBES ENTERO: SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD.

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE
 - 2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
 - 3) SE REALIZO EN UNIDADES ADOBES ENTEROS.
- LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO
 GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA
 FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 29/03/2022


GEOSERV E.I.R.L.
 Boris M. Silva Ipanaque
 T.E.C. LABORATORISTA


 Rogelio Shupingahua Angulo
 Ingeniero Civil
 CIP 47627
 GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Figura 31. Ensayo de absorción de adobe con adición del 7%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
Telf. 59-2880 - Cel. 954553681 - 961705722 - RPM #954853681 - RUC N° 20393270688
Correo Electronico: hsmojardo@hotmail.com - geoservpu@gmail.com

UCAYALI

RESISTENCIA A LA COMPRESION ADOBE PATRON

Código	: NTP 399.613: 2005
Título	: UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo de ensayo	: Resistencia a la Compresión Adobe Patron

IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
1	24.0	12.0	288	188.69	2870	15.21
2	24.0	12.0	288	188.69	2810	14.89
3	24.0	12.0	288	188.69	2710	14.36
4	24.0	12.0	288	188.69	2400	12.72
5	24.0	12.0	288	188.69	3000	15.90
6	24.0	12.0	288	188.69	3070	16.27
7	24.0	12.0	288	188.69	2860	15.16
8	24.0	12.0	288	188.69	2900	15.37
PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN						14.98

FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresion del especimen, kg/cm².

W = Maxima carga en kgf, indicada por la maquina de ensayo.

A = Promedio del area bruta en cm²

AC= area de carga efectuada a la muestra cm²

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO: NO SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD POR NO CONTAR CON MUESTRA COMPLETA.

OBSERVACIONES:

1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

2) SEGÚN LO INDICADO POR EL PETICIONARIO, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACIÓN

3) SE REALIZO REFRENDADO CON YESO NACIONAL.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO

GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA

FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
Boris M. Silva Ipanaque
TEC. LABORATORISTA

Ing. Rogelio Shupingahua Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP 47827
GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 32. Ensayo de la resistencia a la compresión del adobe patrón



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
 Telf: 59-2880 - Cel: 954953691 - 9611705732 - RPM: #954953688 - RUC N° 20385270668
 Correo Electrónico: hanojalotti@hotmail.com - geoservpuc@gmail.com

RESISTENCIA A LA COMPRESION ADOBE 3% ADICION DE CASCARA DE YUCA

Código : NTP 399.613: 2005
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo de ensayo : Resistencia a la Compresión Adobe 3% adición de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
1	24.0	12.0	288	188.69	2840	15.05
2	24.0	12.0	288	188.69	3110	16.48
3	24.0	12.0	288	188.69	3100	16.43
4	24.0	12.0	288	188.69	2920	15.48
5	24.0	12.0	288	188.69	3000	15.90
6	24.0	12.0	288	188.69	3010	15.95
7	24.0	12.0	288	188.69	3090	16.38
8	24.0	12.0	288	188.69	3050	16.16
PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN						15.98

FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresion del especimen, kg/cm².
 W = Maxima carga en kgf, indicada por la maquina de ensayo.
 A = Promedio del area bruta en cm²
 AC= area de carga efectuada a la muestra cm²

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO: NO SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD POR NO CONTAR CON MUESTRA COMPLETA.

OBSERVACIONES:

1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO
 2) SEGÚN LO INDICADO POR EL PETICIONARIO, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACIÓN
 3) SE REALIZO REFRENDADO CON YESO NACIONAL.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO
 GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA
 FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
 Boris M. Silva Ipanaque
 TECN. LABORATORISTA

Ing. Rogelio Shupingahua Angulo
 Ingeniero Civil
 CIP 47827
 GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 33. Ensayo a la compresión del adobe con adición de 3%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 729 - Pucallpa
Telf: 58-2890 - Cel. 954953681 - 861705732 - RPM #954953681- RUC N° 20393270968
Correo Electrónico hsmojalot2@hotmail.com-geoservpuc@hotmail.com

UCAYALI

RESISTENCIA A LA COMPRESION ADOBE 5% ADICION DE CASCARA DE YUCA

Código : NTP.399.613: 2005
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo
de ensayo : Resistencia a la Compresión Adobe 5% Adicon de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
1	24.0	12.0	288	188.69	2920	15.48
2	24.0	12.0	288	188.69	3180	16.85
3	24.0	12.0	288	188.69	2990	15.85
4	24.0	12.0	288	188.69	3520	18.65
5	24.0	12.0	288	188.69	3260	17.28
6	24.0	12.0	288	188.69	3400	18.02
7	24.0	12.0	288	188.69	3500	18.55
8	24.0	12.0	288	188.69	3470	18.39
PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN						17.38

FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresion del especimen, kg/cm².
W = Maxima carga en kgf, indicada por la maquina de ensayo.
A = Promedio del area bruta en cm²
AC= area de carga efectuada a la muestra cm²

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO: NO SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD POR NO CONTAR CON MUESTRA COMPLETA.

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO
 - 2) SEGUN LO INDICADO POR EL PETICIONARIO, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACIÓN
 - 3) SE REALIZO REFRENDADO CON YESO NACIONAL.
- EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO
GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA
FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
Boris M. Silva Ipanaque
TÉCNICO LABORATORISTA

Antonio Hidalgo Villanueva
Ingeniero Civil
CIP 47827
GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Figura 34. Ensayo a la compresión del adobe con adición de 5%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
 Telf: 56-2898 - Cel: 954953881 - 961705732 - RPN #954953881- RUC N° 20393270688
 Correo Electrónico: hsrnoja@t2@hotmail.com-geo.serviuc@hotmail.com

UCAYALI

RESISTENCIA A LA COMPRESION 7% ADICION DE CASCARA DE YUCA

Código : NTP 399.613: 2005
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
 Metodo de ensayo : Resistencia a la Compresión Adobe 7% Adición de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	A (cm ²)	AC (cm ²)	W (kgf)	C (kg/cm ²)
1	24.0	12.0	288	188.69	3890	20.62
2	24.0	12.0	288	188.69	3950	20.99
3	24.0	12.0	288	188.69	4740	25.12
4	24.0	12.0	288	188.69	4700	24.91
5	24.0	12.0	288	188.69	3900	20.67
6	24.0	12.0	288	188.69	4000	21.20
7	24.0	12.0	288	188.69	4400	23.32
8	24.0	12.0	288	188.69	4570	24.22
PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN						22.63

FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

DONDE:

C = Resistencia compresion del especimen, kg/cm².

W = Maxima carga en kgf, indicada por la maquina de ensayo.

A = Promedio del area bruta en cm²

AC= area de carga efectuada a la muestra cm²

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO.

*ENSAYO REALIZADO EN LADRILLO ENTERO: NO SE EFECTUA LA CORRECCION POR CORRELACION ENTRE ESPECIMENES ENTEROS Y MEDIA UNIDAD POR NO CONTAR CON MUESTRA COMPLETA.

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO
 - 2) SEGUN LO INDICADO POR EL PETICIONARIO, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
 - 3) SE REALIZO REFRENDADO CON YESO NACIONAL
- EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO

GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA

FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
 Boris M. Silva Ipanaque
 TECNOLABORISTA

Alfonso Vespino
 Ingeniero Civil
 CIP 47527
 GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 35. Ensayo a la compresión del adobe con adición de 7%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
Tel: 59-2880 - Cel: 954893891 - 081705732 - RPM: #954893891- RUC N° 20393270668
Correo Electrónico: hanojalot2@hotmail.com - geoservpuc@hotmail.com

UCAYALI

RESISTENCIA DE FLEXION

Código : NTP 399.613: 2005
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo de ensayo : Resistencia de flexión

IDENTIFICACION	SEPARACIÓN DE PUNTOS DE APOYO (L) (cm)	ANCHO DE BARRA (w) (cm)	ESPESOR (h) (cm)	CARGA APLICADA (F) (kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm ²)
1	18,0	24,0	8	640,00	11,30
2	18,0	24,0	8	660,00	11,65
3	18,0	24,0	8	560,00	9,88
4	18,0	24,0	8	570,00	10,06
5	18,0	24,0	8	590,00	10,41
6	18,0	24,0	8	600,00	10,59
7	18,0	24,0	8	620,00	10,94
8	18,0	24,0	8	590,00	10,41
PROMEDIO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN					10,66

FORMULA:
$$\delta_{FLEXION} = \frac{3FL}{2wh^2}$$

DONDE:

F = Carga aplicada
L = separación entre los puntos de apoyo
w = ancho de barra
h = espesor
 $\delta_{FLEXION}$ = resistencia a flexión

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO.

*ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO: SE EFECTUA LA CORRELACION ENTRE ESPECIMEN

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE
 - 2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
 - 3) SE REALIZO EN UNIDADES DE ADOBES CON BARRAS DE ACERO PARA FLEXION
- EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO
GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA
FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
Boris M. Silva Ipanaque
Boris M. Silva Ipanaque
TEC. LABORATORISTA

Alfonso Vasquez
Ingeniero Civil
CIP: 47527
GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 36. Ensayo de la resistencia a la flexión del adobe patrón



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
Tel: 59-2880 - Cel: 954953881 - 981705732 - RPM: #954953881- RUC N° 20393270688
Correo Electrónico: hsnjoalott2@hotmail.com - geoservpuc@hotmail.com

RESISTENCIA DE FLEXION 3% ADICION DE CASCARA DE YUCA

Código : NTP 399.613: 2005
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo
de ensayo : Resistencia de flexión 3% Adición de Cáscara de Yuca

IDENTIFICACION	SEPARACIÓN DE PUNTOS DE APOYO (L) (cm)	ANCHORE BARRA (w) (cm)	ESPESOR (h) (cm)	CARGA APLICADA (F) (kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm ²)
1	18.0	24.0	8	620.00	10.94
2	18.0	24.0	8	630.00	11.12
3	18.0	24.0	8	620.00	10.94
4	18.0	24.0	8	610.00	10.77
5	18.0	24.0	8	640.00	11.30
6	18.0	24.0	8	650.00	11.47
7	18.0	24.0	8	630.00	11.12
8	18.0	24.0	8	620.00	10.94
PROMEDIO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN					11.08

FORMULA:
$$\delta_{FLEXION} = \frac{3FL}{2wh^2}$$

DONDE:

F = Carga aplicada
L = separación entre los puntos de apoyo
w = ancho de barra
h = espesor
 $\delta_{FLEXION}$ = resistencia a flexión

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO.

*ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO: SE EFECTUA LA CORRELACION ENTRE ESPECIMEN

OBSERVACIONES:

- 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE
 - 2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
 - 3) SE REALIZO EN UNIDADES DE ADOBES CON BARRAS DE ACERO PARA FLEXION
- EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO
GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA
FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
Boris M. Silva Ipanaque
Boris M. Silva Ipanaque
TEC. LABORATORISTA

Rogelio Shupingahua Angulo
Rogelio Shupingahua Angulo
Ingeniero Civil
CIP 47527
GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 37. Ensayo a la flexión del adobe con adición del 3%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
 Telf: 58-2890 - Cel: 954953681 - 981705732 - RPN #954953681 - RUC N° 20389270688
 Correo Electronico: hanojalnt@hotmail.com - geoservpu@hotmail.com

RESISTENCIA DE FLEXION 5% ADICION DE CASCARA DE YUCA

Código : NTP 399.613: 2005
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería
Metodo de ensayo : Resistencia de flexión 5% Adición de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	SEPARACIÓN DE PUNTOS DE APOYO (L) (cm)	ANCHO DE BARRA (w) (cm)	ESPESOR (h) (cm)	CARGA APLICADA (F) (kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm ²)
1	18.0	24.0	8	660.00	11.65
2	18.0	24.0	8	690.00	11.30
3	18.0	24.0	8	670.00	11.83
4	18.0	24.0	8	680.00	12.00
5	18.0	24.0	8	690.00	10.94
6	18.0	24.0	8	660.00	11.47
7	18.0	24.0	8	670.00	11.83
8	18.0	24.0	8	670.00	11.83
PROMEDIO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN					11.61

FORMULA:

$$\delta FLEXION = \frac{3FL}{2wh^2}$$

DONDE:
 F = Carga aplicada
 L = separación entre los puntos de apoyo
 w = ancho de barra
 h = espesor
 $\delta FLEXION$ = resistencia a flexión

NOTA:
 *ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO.

*ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO: SE EFECTUA LA CORRELACION ENTRE ESPECIMEN

OBSERVACIONES:
 1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE
 2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION
 3) SE REALIZO EN UNIDADES DE ADOOBES CON BARRAS DE ACERO PARA FLEXION
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO
 GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA
 FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
 Boris M. Silva Ipanaque
 TEC. LABORATORISTA

Antonio Hidalgo Villanueva
 Ingeniero Civil
 CIP 47827
 GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 38. Ensayo a la flexión del adobe con adición del 5%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Dr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
Tel: 09-2880 - Cel: 954823801 - 811705732 - FPM: 4954823801 - RUC N° 20393270668
Correo Electrónico: hsmojakot2@hotmail.com - geoservpuz@hotmail.com

RESISTENCIA DE FLEXION 7% ADICION DE CASCARA DE YUCA

Código : NTP 399.613: 2005

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de muestreo y ensayo de adobe de arcilla usados en albañilería

Método de ensayo : Resistencia de flexión 7% Adición de Cascara de Yuca

IDENTIFICACION	SEPARACION DE PUNTOS DE APOYO (L) (cm)	ANCHORE BARRA (w) (cm)	ESPESOR (h) (cm)	CARGA APLICADA (F) (kg)	RESISTENCIA A FLEXION (kg/cm ²)
1	18.0	24.0	8	500.00	8.83
2	18.0	24.0	8	710.00	12.53
3	18.0	24.0	8	640.00	11.30
4	18.0	24.0	8	650.00	12.00
5	18.0	24.0	8	690.00	12.18
6	18.0	24.0	8	700.00	12.36
7	18.0	24.0	8	690.00	12.18
8	18.0	24.0	8	710.00	12.53
PROMEDIO DE RESISTENCIA A FLEXION					11.74

FORMULA:

$$\delta FLEXION = \frac{3FL}{2wh^2}$$

DONDE:

F = Carga aplicada

L = separación entre los puntos de apoyo

w = ancho de barra

h = espesor

$\delta FLEXION$ = resistencia a flexión

NOTA:

*ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO.

*ENSAYO REALIZADO CON BARRAS DE ACERO: SE EFECTUA LA CORRELACION ENTRE ESPECIMEN

OBSERVACIONES:

1) MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL ESTUDIANTE

2) SEGUN LO INDICADO POR EL ESTUDIANTE, EL ADOBE SE REALIZO PARA UNA INVESTIGACION

3) SE REALIZO EN UNIDADES DE ADOOBES CON BARRAS DE ACERO PARA FLEXION

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TÉCNICO LEM : TEC. ROGELIO SHUPINGAHUA ANGULO


GERENTE ZONAL : ING. ANTONIO HIDALGO VILLANUEVA

FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO : 25/03/2022

GEOSERV E.I.R.L.
Boris M. Silva Ipanaque
TEC. LABORATORISTA

Antonio Hidalgo Villanueva
INGENIERO CIVIL
CIP 47827
GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L.

Figura 39. Ensayo a la flexión del adobe con adición del 7%



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
 Telf: 69-2860 - Cel: 954932811 - 981207231 - 9784482881 - RUC: N° 20393270668
 Correo Electronico: hsqjalor2@gmail.com - geoservyou@gmail.com

SOLICITA : JESUS MANUEL DE LA CRUZ CEBREROS
 JOSE GERALDO MALPARTIDA GALAN

UBICACION : UCAYALI/ATALAYA **FECHA** : MAYO - 2022
MATERIAL : **EXISTENTE** **TECNICO LAB.** : BORIS M. SILVA IPANAQUE

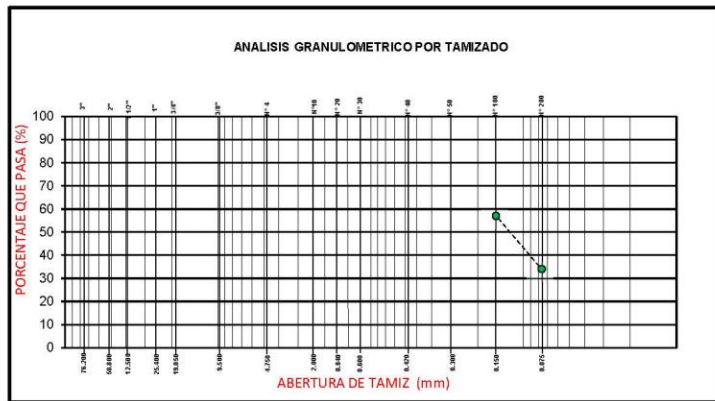
DATOS DE LA MUESTRA

TAMAÑO MAXIMO : N° 100
 PESO INICIAL TOTAL : 48.80 gr

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (Norma AAhsto T-27, ASTM D422)

ABERTURA DE TAMIZ		PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICADOR	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pulg.)	(mm)			RETENIDO Acumulado (%)	porcentaje que PASA (%)		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00		X
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	0.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00		
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	0.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00		
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.00	0.00		
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.00	0.00		
N° 4	4.750	0.00	0.0	0.00	0.00		
N° 8	2.360	0.00	0.00	0.00	0.00		
N°10	2.00	0.00	0.0	0.00	0.00		
N° 16	1.190	0.00	0.00	0.00	0.00		
N° 20	0.840	0.00	0.00	0.00	0.00		
N° 30	0.600	0.00	0.00	0.00	0.00		
N° 40	0.420	0.00	0.0	0.00	0.00		
N° 50	0.300	0.00	0.00	0.00	0.00		
N° 100	0.150	24.00	49.18	49.18	50.82		
N° 200	0.074	8.00	16.4	65.57	34.43		
Fondo	-	16.80	34.43	100.00	0.00		

OBSERVACIONES
N/A



GEOSERV E.I.R.L.
 Boris M. Silva Ipanaque
 TECNICO LABORATORISTA


 BORIS M. SILVA IPANAQUE
 INGENIERO CIVIL
 CIP 47827
 GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

DIRECCIÓN: Jr. TENIENTE MEJÍA N° 639 CIUDAD DE ATALAYA, RAYMONDI-ATALAYA-UCAYALI

Figura 40. Ensayo de granulometría



GEOSERV-GEOTECNICA Y SERVICIOS E.I.R.L

Jr. Eduardo del Aguila # 728 - Pucallpa
Telf: 09-2080 - Cel. 954503481 - 961700222 - RPM: 954503481 - RUC N° 20393270669
Correo Electrónico hsmojatol2@hotmail.com - geoservpuc@hotmail.com

LIMITES DE CONSISTENCIA (NORMA MTC E110 - MTC E111)

LABORATORIO
SOLICITA : JESEF JOSE GONZALEZ
MATERIAL : EXISTENTE
UBICACION : ATALAYA

CLIENTE
SILVA IPANAQUE
May-22

RESULTADOS
Nº TARRO :
PESO TARRO + SUELO HUM :
PESO TARRO + SUELO SECO :
PESO DE AGUA :
PESO DEL TARRO :
PESO DEL SUELO SECO :
CONTENIDO DE HUMEDAD : **47.02**
NUMERO DE GOLPES :
Nº TARRO :
PESO TARRO + SUELO HUM :
PESO TARRO + SUELO SECO :
PESO DE AGUA :
PESO DEL TARRO :
PESO DEL SUELO SECO :
CONTENIDO DE HUMEDAD : **27.08**

CONSTANTES FISICAS
LIMITE LIQUIDO :
LIMITE PLASTICO :
INDICE DE PLASTICIDAD :

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ABERTURA DE TAMIZ (mm)	POSO RETENIDO (g)	POSO PASADO (g)	POSO PASADO ACUMULADO (g)	POSO PASADO ACUMULADO (%)	POSO PASADO ACUMULADO (%)
75	10.300	0.00	0.00	0.00	0.00
150	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
300	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
600	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1250	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2500	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
10000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
20000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
40000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
80000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
160000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
640000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1280000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2560000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5120000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
10240000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
20480000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
40960000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
81920000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
163840000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
327680000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
655360000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1310720000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2621440000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5242880000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
10485760000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
20971520000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
41943040000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
83886080000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
167772160000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
335544320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
671088640000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1342177280000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2684354560000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5368709120000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
10737418240000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
21474836480000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
42949672960000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
85899345920000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
171798691840000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
343597383680000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
687194767360000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1374389534720000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2748779069440000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5497558138880000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
10995116277760000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
21990232555520000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
43980465111040000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
87960930222080000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
175921860444160000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
351843720888320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
703687441776640000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1407374883553280000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2814749767106560000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5629499534213120000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
11258999068426240000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
22517998136852480000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
45035996273704960000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
90071992547409920000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
180143985094819840000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
360287970189639680000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
720575940379279360000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1441151880758558720000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2882303761517117440000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5764607523034234880000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
11529215046068469760000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
23058430092136939520000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
46116860184273879040000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
92233720368547758080000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
184467440737095516160000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
368934881474191032320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
737869762948382064640000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1475739525936764129280000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2951479051873528258560000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
5902958103747056517120000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
11805916207494113034240000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
23611832414988226068480000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
47223664829976452136960000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
94447329659952904273920000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
188894659319905808547840000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
377789318639811617095680000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
755578637279623234191360000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1511157274559246468382720000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
3022314549118492936765440000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
6044629098236985873530880000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
12089258196473971747061760000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2417851639294794349412320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
4835703278589588698824640000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
9671406557179177397649280000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
19342813114358354795298560000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
38685626228716709590597120000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
77371252457433419181194240000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
154742504914866838362388480000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
309485009829733676724776960000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
618970019659467353449553920000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1237940039318934706899107840000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2475880078637869413798395680000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
4951760157275738827596791360000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
9903520314551477655193582720000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
19807040629102953110387165440000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
3961408125820590622077432880000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
7922816251641181244154865760000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1584563250328236248830971520000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
3169126500656472497661943040000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
6338253001312944995323886080000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
12676506002625889986647772160000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
25353012005251779973295544320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
50706024010503559946591088640000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
101412048021007119893182177280000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
202824096042014239786364354560000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
405648192084028479572728709120000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
811296384168056959145457418240000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1622592768336113918290914836480000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
3245185536672227836581829672960000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
6490371073344455673163659345920000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
12980742146888911346327319691840000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
25961484293777822692654639383680000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
51922968587555645385309278767360000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
103845937171111290770618557534720000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
207691874342222581541237115069440000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
415383748684445163082474230138880000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
830767497368890326164948460277760000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1661534994737780652329896840555520000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
3323069989475561304659793681111040000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
6646139978951122609319587362222080000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
13292279957902245218639174724444160000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
26584559915804490437278349448888320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
531691198316089808745566988977760000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1063382396632179617391133977955520000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2126764793264359234782267955911040000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
4253529586528718469564535111822080000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
8507059173057436939129070223644160000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
17014118346114873878258140447288320000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
34028236692229747756516280894576640000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
68056473384459495513032561789153280000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
136112946768918991026065123578306560000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
272225893537837982052130247156613120000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
544451787075675964104260494313226240000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
1088903574151351928208520988626452480000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2177807148302703856417041977252904960000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
4355614296605407712834083954505809920000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
8711228593210815425668167909011619840000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
17422457186421630851336338018023239680000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
34844914372843261702672676036046479360000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
69689828745686523405345352072092958720000	0.000	0.			

Anexo 4: Fotografías en el proceso de la investigación



Figura 42. Elección del terreno



Figura 43. Adobes Terminados



Figura 44. Adobes terminados separados



Figura 45. Elección de adobes



Figura 46. Llevado al laboratorio



Figura 47. Proceso de fabricación



Figura 48. Elaboración de adobe



Figura 49. Proceso del adobe



Figura 50. Se junta el adobe sobrante



Figura 51. El adobe con la adición de cáscara de yuca



Figura 52. Llevado al molde



Figura 53. Elección de adobe artesanal sin adición



Figura 54. Elección del terreno



Figura 55. Cáscara de yuca licuada



Figura 56. Secado del adobe



Figura 57. elegir la yuca



Figura 58. triturado de yuca



Figura 59. la yuca entera



Figura 60. molde de adobe



Figura 61. sobrante del adobe



Figura 62. ensayo de granulometría y contenido



Figura 63. ensayo de granulometria



Figura 64. el balotario



Figura 65. pesado de material



Figura 66. pesado de particula



Figura 67. adobe terminado