



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA
Y URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Evaluación de las Propiedades Físicas y
Mecánicas del Adobe Agregando Viruta de Madera
y Tusa de Maíz**

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

Autor:

Bach. Chonlon Gonzales Angel Agustin

<https://orcid.org/0000-0002-6700-9750>

Bach. Mejia Martinez Neider

<https://orcid.org/0000-0002-2588-0249>

Asesor:

Mg. Villegas Granados Luis Mariano

<https://orcid.org/0000-0001-5401-2566>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio ambiente

Pimentel – Perú

2023

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ

Aprobación del jurado

Dr. TEPE ATOCHE, VICTOR MANUEL
Presidente del Jurado de Tesis

Dr. SANCHEZ DIAZ ELVER
Secretario del Jurado de Tesis

Dr. MEDRANO LIZARZABURU EITHEL
YVAN
Vocal del Jurado de Tesis





DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscribimos la **DECLARACIÓN JURADA**, somos egresados del Programa de Estudios de la Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Adobe Agregando Viruta De Madera Y Tusa De Maíz

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Chonlon Gonzales Angel Agustin	71938571	
Mejia Martinez Neider	73760566	

* Porcentaje de similitud turnitin:9%

Pimentel, 04 Julio de 2023

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
TURNITIN TESIS CHONLON MEJIA

RECUENTO DE PALABRAS
12591 Words

RECUENTO DE CARACTERES
64596 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS
62 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
6.1MB

FECHA DE ENTREGA
Aug 24, 2023 12:16 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME
Aug 24, 2023 12:17 PM GMT-5

● 9% de similitud general

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

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● Excluir del Reporte de Similitud

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

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre Gonzales Villegas Betty Luz por ser ejemplo de perseverancia y valentía, a mi padre Chonlon Chonlon Angel Marino por ser el impulso durante mi vida, a mis hermanos por ser la alegría de mis días y a todas las personas cercanas que se han cruzado en mi camino y que me han inspirado, conmovido e iluminado con su presencia para continuar siempre adelante.

Angel Agustin Chonlon Gonzales

Este proyecto de investigación está dedicado para mi querida madre Martinez Julon Gloria por su dedicación y perseverancia, a mi padre Mejia Guevara Anibal por apoyarme todo momento, me han inculcado valores, consejos, la fortaleza y capacidad de seguir adelante y de manera muy especial dedico esta tesis, gracias por su cariño incondicional. Los amo.

Neider Mejia Martinez

Agradecimientos

Agradecer a Dios por estar presente siempre en cada momento de mi vida universitaria.

A nuestros padres y hermanos por el apoyo inmenso, a pesar de los momentos tan complicados que pasamos y de una y otra manera se logró la tan anhelada meta, por el aliento incesable en este caminar, que han conducido a cumplir el objetivo final.

A nuestro Director de Escuela, Ing. Sócrates Pedro Muñoz Pérez; por la orientación, orientarme y sus conocimientos académicos necesarios para la culminación de esta investigación.

Al Ing. Villegas Granados Luis Mariano por el asesoramiento, apoyo y tiempo para culminar nuestra investigación y cumplir con los objetivos trazados.

A mis familiares, compañeros y amigos, que me apoyaron desinteresadamente en el desarrollo de mi tesis.

Angel Agustín Chonlon Gonzales

Neider Mejía Martínez

Índice

Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Realidad problemática.....	11
1.2 Formulación del problema.....	33
1.3 Hipótesis.....	33
1.4 Objetivos.....	33
1.5 Teorías relacionadas al tema.....	34
II. MÉTODO.....	41
2.1 Tipo y diseño de la investigaciónTipo de investigación.....	41
2.2 Variables, operacionalizaciónVariables.....	42
2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selecciónPoblación ..	45
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	47
2.5 Procedimiento en análisis de datos.....	47
2.6 Criterios éticos.....	49
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
3.1 Resultados.....	50
3.2 Discusión.....	64
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
4.1 Conclusiones.....	70
4.2 Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS.....	82

Índice de tablas

Tabla I	Dimensiones del adobe de uso modular	36
Tabla II	Diseño de la Investigación.....	42
Tabla III	Operacionalización de variable Dependiente.....	43
Tabla IV	Operacionalización de variable Independiente	44
Tabla V	Muestras elaboradas en ensayos de mecánica de suelos	46

Índice de figuras

Fig. 1.	Dimensiones del adobe	36
Fig. 2.	Diseño de investigación.....	41
Fig. 3.	Extracción de muestras de suelo viruta de madera y tusa de maíz	48
Fig. 4.	Ubicación geográfica de la elaboración del adobe	50
Fig. 5.	Curva granulométrica	51
Fig. 6.	Límite de atterberg.....	51
Fig. 7.	Dimensionamientos de muestras adobe patrón.....	52
Fig. 8.	Dimensionamiento al porcentaje óptimo de viruta de madera (Vm).....	52
Fig. 9.	Dimensionamiento al porcentaje óptimo de tusa de maíz (Tm)	53
Fig. 10.	Adobe combinado con Tm y Vm en porcentajes óptimos.....	53
Fig. 11.	Adobe combinado con Vm y Tm en porcentajes óptimos.....	54
Fig. 12.	Variación dimensional en resultados categóricos del adobe	54
Fig. 13.	Adobe convencional	55
Fig. 14.	Dimensionamiento de Alabeo en combinación	56
Fig. 15.	Resistencia adobe patrón	57
Fig. 16.	Resistencia a compresión de cubitos elaborados de Vm y Tm	57
Fig. 17.	Resistencia a compresión de cubos para el diseño de la mezcla	59
Fig. 18.	Resistencia a flexión de los porcentajes óptimos tanto en Vm y Tm.....	60
Fig. 19.	Resistencia flexión del adobe incorporando Vm	61
Fig. 20.	Resistencia a flexión del adobe incorporando Tm	61
Fig. 21.	Resistencia a flexión con el porcentaje óptimo incorporando tm y vm	62
Fig. 22.	Resistencia en prismas con adobe patrón y porcentajes óptimos.	62
Fig. 23.	Resistencia a tracción indirecta de muretes	63

Resumen

En la actualidad se viene suscitando el desecho de viruta de madera y tusa de maíz en las grandes industrias procesadoras, desde la plantación hasta la transformación en producto, tiene por objetivo hallar la resistencia requerida agregando viruta de madera y tusa de maíz como aditivo aglomerante al diseño de mezcla en la elaboración de adobes, en su metodología de enfoque cuantitativa en lo cual se utilizó un diseño experimental ya que se buscó interpretar el comportamiento de estos aditivos, es por ello que se realizó el análisis del suelo para determinar sus propiedades mecánicas antes de ser añadida en porcentajes del 1%, 2%, 3%, 4%, siendo un total de 2,023 muestras que serán ensayadas a los 28 días, se trabajará a resistencia de compresión, tracción, flexión y elaboración de muretes y pilas, en sus resultados mostró un módulo de fineza de 2.756 y un contenido de humedad de 9.55%, perteneciente al grupo de suelo CL, arrojando un valor en límite líquido 31.7%, límite plástico 20.61%, índice de plasticidad de 11.09, describiendo como arcilla de baja plasticidad con arena, en resistencia dio un aumento a la muestra 1 con 9.80 kg/cm^2 , en cambio con las adiciones al 3% de viruta de madera mostro aumento a resistencia de 10.33 kg/cm^2 y en tusa de maíz al 2% mostro un valor del 14.10 kg/cm^2 , se concluye que si llego a cumplir con la hipótesis planteada generando así un gran aporte en el ámbito de la construcción.

Palabras clave: Adobe; Resistencia mecánica; Viruta de madera; Tusa de maíz, Diseño de mezcla.

Abstract

At present, the waste of wood chips and corn stover is being produced in large processing industries, from the plantation to the transformation into a product. The objective is to find the required resistance by adding wood chips and corn stover as a binding additive to the mix design in the production of adobes, in its quantitative approach methodology in which an experimental design was used since the aim was to interpret the behaviour of these additives, Therefore, the analysis of the soil was carried out to determine its mechanical properties before being added in percentages of 1%, 2%, 3%, 4%, being a total of 2,023 samples that will be tested at 28 days, will work to compressive strength, tensile, bending and preparation of walls, piles and cubes, in its results showed a fineness modulus of 2.756 and a moisture content of 9.55%, belonging to the soil group CL, yielding a value in liquid limit 31.7%, plastic limit 20.61%, plasticity index of 11.09, describing as low plasticity clay with sand, in resistance gave an increase to the sample 1 with 9.80 kg/cm², on the other hand with the additions to 3% of wood chips it showed an increase in resistance of 10.33 kg/cm² and in corn stover at 2% it showed a value of 14.10 kg/cm², it is concluded that it did comply with the hypothesis raised, thus generating a great contribution in the field of construction.

Keywords: Adobe; Mechanical strength; Wood chip; Corn stover, Mix design.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En la actualidad se está realizando nuevas alternativas en el mundo entero como se da en el país de la India, investigaciones referentes a la fabricación del adobe con aditivos reciclados que brinda propiedades de resistencia al ser agregado a la mezcla del diseño tanto en adobe, mortero, concreto cabe mencionar que los materiales ecológicos el ladrillo de tierra toma como primer lugar debido a sus importantes beneficios como el mantenimiento de la calidad del aire interior y de la temperatura. Los bloques de adobe tienen un lugar primordial en el tema ecológico, por ser de calidad de aire interior, donde la temperatura inferior y su lenta recuperación ambientales, Aunque los bloques estos materiales se emplean constantemente en diferentes áreas rurales de países en desarrollo, este campo se ha desarrollado ya que posee ciertas limitaciones en sus propiedades de resistencia y durabilidad según [1] y colaboradores, pero si analizamos otra investigación referente al material adobe y sus proporciones adecuadas nos menciona Costa y acompañantes que actualmente la población mundial vive en viviendas o edificios hechos de materiales terrestres. El interés por este tipo de construcciones se va incrementando con el paso del tiempo ya que el uso de estos materiales ofrece beneficios ambientales y económicos. En la actualidad se desarrolla nuevos materiales con un gran aporte económico y ambientales, esta nueva generación de subproductos de materiales es los geos polímeros activados como material alcalino y en sus componentes que seguirán la línea de materiales en tierra [2].

Por otro contexto, si referimos en el país de China, referente a la contaminación en el impacto ambiental por la quema de este residuo desde una perspectiva estadístico, es decir que la industria de la construcción representa el

50% del consumo energético y el 50% y de los recursos naturales, para utilizar este residuo como aglomerante al material demostrando que la resistencia del disminuye de forma evidente cuando se reemplaza la arena de río por arena de desierto en abundancia, en cambio en el mortero, elevo un 36,91%, alcanzando los 149,08MPa, en cambio con la arena de desierto el mortero disminuye, las propiedades mecánicas del mortero de arena de desierto de alto contenido no pueden satisfacer la demanda según menciona [3] es por ello que Gerges y compañía hace mención que en la actualidad en el territorio Líbano han investigado que los materiales ecológicos y reciclados están construyendo la imaginación necesaria que conducen en el ámbito constructivo, cabe recalcar en su investigación Cassese y colaboradores promedian en porcentajes al 15% y el 17% de los habitantes vive en estructuras hechas de ladrillos de tierra, que representan en algunas regiones hasta el 40% de los edificios existentes, especialmente en los suburbios de los centros urbanos de alta densidad de los países en desarrollo. De hecho, esta solución es a menudo perseguida por personas desfavorecidas que logran obtener una vivienda de bajo costo, no pocas veces construida por los propios residentes sin ningún control de calidad. Además, tal tipología estructural se caracteriza por una alta vulnerabilidad sísmica que emergió dramáticamente una y otra vez a lo largo de la historia reciente, causando con frecuencia una gran pérdida de vidas [4].

En muchas partes del mundo, mayormente en países de desarrollo son muy comunes las estructuras de mampostería con base a lo indicado se puede mencionar que las construcciones hechas de tierra se convierten en una construcción popular ya que estas dan facilidad que pueda ser de bajo costo. Estas estructuras están propensas a eventos naturales como las acciones antisísmicas,

etc. donde mayormente pueden sufrir daños graves según refiere [5], por otro lado si analizamos las investigaciones referente a la construcción donde menciona Gerges y colaboradores en el país de Líbano se refieren que materiales de desecho como remplazo total y sustituto de componentes del mortero, dando así que los especímenes de mortero con un diseño de mezcla en la que el cemento y la arena se remplaza parcialmente con ceniza de madera, caucho triturado y vidrio triturado fino, se evaluaron 540 especímenes a los 7,14 y 28 días de edad para poder así hallar su resistencia requerida, en porcentaje al 4% de ceniza de viruta de madera (CVM), como remplazo mínimas del cemento a un 20% de ceniza de madera, y 2% de caucho triturado como remplazo parcial de arena según [6], por otro lado se viene suscitando según Fort y colaboradores mencionan que las industrias están generando componentes principales de emisiones de CO₂, Una forma eficaz de reducir estos impactos ambientales destructivos en utilizar residuos y subproductos como sustituto del cemento en el concreto, en sus resistencias mecánicas básica del mortero, modificado con un alto volumen de ceniza reciclada, proveniente de la combustión de madera, el análisis experimental revela la conservación hasta un 30% en peso de remplazo al cemento según [7].

Debido a la descomposición de componentes principales y los combustibles que suscitan el país de Australia la elaboración de cemento las emisiones de CO₂. Cuando se habla de resistencia hace mención a todas las fuerzas originadas y al desarrollo microestructural del diseño de geo polímero de cenizas volantes rico en hierro que emplea una variedad de proporciones de activador de hidróxido de sodio/silicato de sodio. Se evalúa dosis de Na₂ O de 7,5, 10 y 15% con un módulo alcalino (AM) que oscila entre 1,00 y 1,875 e identifica el rendimiento óptimo utilizando técnicas de análisis de varianza. la resistencia fue evidente con la alta

incorporación de hierro en la matriz del geo polímero [8], por otro lado, en los últimos años, debido a la producción de 1 tonelada de Cemento Portland Ordinario (OPC), que emite casi 1 tonelada de CO₂, la demanda de producción de cemento ha aumentado y se emite el 8% del dióxido de carbono mundial, el diseño y la aplicación de morteros reforzados con plástico mediante la comparación de las propiedades de adherencia para una variedad de tipos de plásticos no reciclados, típicamente de bajo valor. el diseño y la aplicación de morteros reforzados con plástico mediante la comparación de las propiedades de adherencia para una variedad de tipos de plásticos no reciclados, típicamente de bajo valor según [9], comparando en otros países como en el país hermano de México hacen mención de sus investigaciones acerca de este residuo novedoso que es la viruta de madera que brinda propiedades muy beneficioso al interactuar con el material a producir según [10] ,solo precisar que este material viruta mencionada también por [11] da unos aportes muy interesantes como la quema de viruta y de aserrín cerca de la laguna, generando diversos contaminantes como los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales son mutagénicos y cancerígenos, siendo una amenaza para todas las especies de fauna según [11].

En gran parte del mundo hay un 70 % de la población, donde las industrias a diario queman residuos de madera generando desechos como la ceniza que es muy dañino para las personas según las investigaciones de [12], si analizamos lo que menciona acerca de la arena para las construcciones esto conlleva a la sobreexplotación de los áridos y por ende más contaminación y desequilibrio ecológico [13], se estima que para el año 2030 China enfrenta una elevada demanda de arena como también India, en general se pronostica que en todos los países desarrollados según [13] estos residuos lo utilizan en gran parte de Sudamérica la

Patagonia la extracción de recursos para la construcción altera considerablemente el medio ambiente destruyendo la cubierta vegetal de los lugares afectados y alterando los ecosistemas de animales que ahí viven, un claro ejemplo es la desaparición de especies de hormigas en esos lugares, que a pesar de que 5 años ya no se extraen los materiales todavía queda latente el cambio de esos ecosistemas, donde se ha notado la desaparición de muchas especies de hormigas, y la inminente aparición de otras especies oportunistas, concluyendo así que la explotación de las canteras generan un alertamiento irreversible en los ecosistemas según las investigaciones [12].

En el país hermano de Colombia según [14] las labores de diagnóstico que conlleven a formular ciertas acciones de rehabilitación en estos sistemas constructivos; así pues, al realizar un análisis de las estructuras patrimoniales se pudo determinar que estas tienen cierta equivalencia con los sistemas de construcción tradicionales, lo mismo comparte [15] a lo largo de la historia, se ha podido apreciar que diferentes culturas han utilizado al adobe como único sistema de construcción, así pues, en la región del Austro en Ecuador, en las edificaciones de los pueblos prehispánicos existió un predominio de las edificaciones de adobe en la construcción de viviendas, por otro lado refiere [16] que actualmente los sistemas de construcción han experimentado innumerables cambios, donde las construcciones de adobe han pasado a segundo plano, lo que trae consigo la subvaloración y desprestigio de estos sistemas de construcción. Tomando en consideración lo anteriormente mencionado se está trabajando en querer revalorizar el sistema de construcción; sin dejar de lado y revalorizar el sistema de construcción en bloques, comparte la misma investigación [17] que debe reevaluar el sistema constructivo de bloques de tierra, ya que este sistema presenta ciertas ventajas en

el sistema de construcción; se obtiene fácilmente y su elaboración no requiere de mano calificada para su elaboración.

En Europa occidental las industrias madereras generan aproximadamente 12 millones de toneladas de residuos desechables al año provenientes principalmente de los aserraderos, estos residuos al no ser tratados contribuyen al desarrollo de la contaminación ambiental, por eso es que en ese país se busca la utilización de estos residuos en el sector construcción, y si esto fuera posible se estaría reduciendo una tonelada de CO₂, por cada m³ de residuos utilizados [18], si comparamos en el país de Chile donde menciona [19] manifiesta que el material de adobe es elaborado a barro y masa de tierra apisonada es conocido desde épocas antiguas y actualmente es usado por más de la mitad de edificaciones.

En el territorio Peruano las características en construcciones en los países incrementan el número de sectores rurales y de barrios marginales, lo que trae como consecuencia de que estas zonas sean altamente vulnerables frente a los desastres naturales y no cumplen con las condiciones mínimas de seguridad estructural citado por [20], pero si analizamos la estadística de [21] según información se registraron 272 emergencias ocasionadas por inundaciones y 522 por lluvias intensas en nuestro país, así mismo 7,836 viviendas de adobe afectadas y 645 destruidas, se registraron también cuantiosos daños humanos dentro de los cuales se contabilizaron 241,112 afectados y 6,881 damnificados. Así mismo según información del INEI, en el Perú, el 34.8% en viviendas son de material adobes, cifra que aumenta al 68.5% en zonas rurales

Por otro lado se viene desarrollando actualmente que las industrias en maderera se desarrolla en la Amazonía, generando gran cantidad de desechos que

se da por medio de métodos de cambios que sufre la madera, las consecuencias de estas actividades generan contaminación de suelos, ríos y aire, esto se origina porque no existe normas que promuevan la reutilización de estos recursos, también la escasa tecnología, y las limitadas vías de comunicación hace que estos residuos simplemente sean desechados o quemados según [22], pero si hacemos comparación en el departamento de Loreto, según Murriela Izquierdo en su investigación se evaluó el aserradero forestal Requena SAC, con el propósito de determinar el volumen de material desechable de madera, donde se concluyó que del 100 % de toda la madera utilizada, el volumen desechable es el 20% del cual el mayor porcentaje de desechos es el aserrín, estos residuos al no ser utilizados, contribuyen al aumento de la contaminación ambiental corrobora el investigador [23].

Cabe mencionar que el Departamento de Loreto se evaluó el aserradero forestal Requena SAC, con el propósito de determinar el volumen de material desechable de madera, donde se concluyó que del 100 % de toda la madera utilizada, el volumen desechable es el 20% del cual el mayor porcentaje de desechos es el aserrín, estos residuos al no ser utilizados, contribuyen al aumento de la contaminación ambiental según [23] por otro lado en la ciudad de Arequipa según refiere [24] y [25] nos mencionan que en el río Socabaya se hizo un estudio del total de canteras de donde se extraían materiales para la construcción, lográndose determinar 38 puntos de extracción, teniendo como fundamento el impacto biológico, físico, cultural del área de influencia de la extracción de materiales se ha tenido los siguientes resultados: 104 impactos negativos y 10 impactos positivos por lo que se puede concluir en su mayoría, la extracción de residuos

contribuye negativamente en el medio ambiente.

En Cajamarca, según [26] para controlar los agrietamientos y hendiduras que aparecen en las edificaciones hechas con adobe, se está haciendo el uso de fibras naturales como la paja de ichu, resaltando las antiguas construcciones que en su mayoría son remodeladas por ser patrimonio también proporciona lo mismo y respalda la investigación según [27]. tanto en Lima capital según [28] nos da conocer que durante más de 50 años se han desarrollado diferentes técnicas con la finalidad de fortalecer las viviendas construidas de adobe, con la finalidad de evitar el colapso de muchas viviendas construidas en áreas sísmicas.

En las investigaciones que realiza [29] manifiesta que el adobe es solicitado en gran parte del territorio peruano desde épocas prehispánicas, los peruanos han utilizado para construir sus viviendas; siendo el material más accesible y de muy bajo costo para su elaboración, pero si analizamos a [30] nos da conocer que a fines de siglo XX se han retomado las técnicas de construcción con la finalidad que sean térmicamente confortables, y para contribuir con esto se está realizando el diseño y dosificación de mezclas; para ello se está incorporando materiales naturales como la tierra, arena, estiércol y chilligua, respalda la teoría demostrada [31] hace referencia de que los fenómenos climatológicos están afectando considerablemente a la zona alto andina de las regiones Puno, es por ello que con la finalidad de mejorar estas propiedades se le está adicionando fibras naturales como la paja y arcilla.

La utilización de materiales de construcción en el altiplano peruano no toma

consideraciones con respecto a sus características ecológicas, existe un uso indebido de materiales procesados, esto significa que las viviendas construidas no corresponden con las necesidades ambientales requeridas de la zona, esto refiere según [32], por otro lado [33] considera que las viviendas de adobes poseen propiedades térmicas y acústicas, son de bajo costo y son muy atractivas para personas de bajo recurso económico. Sin embargo [34] menciona que el adobe ha mostrado poca resistencia y durabilidad, siendo la peor de todas son las precipitaciones fluviales, ocasionando en muchos casos su desintegración. este defecto se experimenta con mayor frecuencia en nuestro país debido a la diversidad climatológica.

El adobe como material de construcción presenta ciertas desventajas siendo una de las principales que es demasiado vulnerable al contacto con el agua, la misma que muchas veces proviene de las lluvias que luego dan paso a inundaciones, las que se dan con frecuencia en nuestro país; es por ello que se hace necesario desarrollar nuevas investigaciones con la finalidad de poder encontrar las posibles soluciones que permitan proteger de mejor manera las edificaciones de adobe según [12], pero si analizamos [35] nos describe que la importancia y el impacto que tendrían las alternativas de solución que se desarrollaran en la presente investigación, ya que de esta manera se estaría contribuyendo, quienes mayormente siempre son las más afectadas por los fenómenos naturales.

La influencia puzolánica de residuo de ceniza de maíz y desechos de madera en residuo de aserrín se viene suscitando en el Distrito de Pimentel, con el único objetivo de ensayar un diseño de concreto añadiendo estos 2 aditivos como aglomerante con el fin de hallar una buena resistencia, se realizó muestra de

concreto a fc de 210 y 280 en patrón, la cual se utilizó un porcentaje de adición de 4%, 6%, 8% y 10% en tusa de maíz y aserrín de madera, e la cual se trabajó en laboratorios de mecánica de concreto donde se realizaron ensayos de muestra de 180 probetas para ensayos a compresión, flexión, tracción, en periodos de días de 7, 14, 21, y 28 días de curado consecutivamente, siendo los resultados hallados que al proporcionarle 6% en mazorca de maíz y un 4 % en aserrín, tiende a tener un buena trabajabilidad y buena resistencia requerida según [36], por otro lado el residuo que se recolecta en la provincia de Chiclayo según [37] menciona que se viene suscitando el recojo de una cantidad de 500 toneladas de residuos sólidos cada día de los cuales el 40 % eran materiales reciclables, entre ellos está los residuos de vidrios, lata, papel, y madera, estos residuos sólidos se desechan junto con otros materiales orgánicos en el botadero de Reque donde hay contaminación ambiental, ya que es material desechable brinda un aporte para refuerzo en el tema constructivo ya que se puede utilizar como agente en aditivo aglomerante al diseño de mezclas de concreto, mortero, pavimentos, y estabilización de la subrasante etc., es por ello que puede analizar mediante ensayos correspondientes y ensayos físicos químicos para hallar sus componentes puzolánicos u óxidos respectivos.

En la provincia de Chiclayo según [38] hace mención acerca de las zonas rurales las construcciones de viviendas de adobes son las más usadas, por ser uno de los materiales económicos, con cualidades aislantes, ecológicos y de mínimo consumo de energía; sin la necesita de contar con mano de obra calificada para su elaboración. Presentando una deficiencia, aún más vulnerable cuando se encuentra expuesto a lluvias e inundaciones, teniendo una resistencia escasa a la acción del agua generando el deterioro a la propiedad físico – mecánicas. Por lo expuesto

anteriormente es de vital importancia mejorar estas propiedades en las unidades de adobe, por eso necesario la incorporación de otros materiales para lograr obtener un adobe estabilizado, pero si analizamos [39] da a conocer que el adobe cuando es mezclado con paja y tierra presenta algunas desventajas frente a las lluvias e inundaciones, absorbiendo la humedad (higroscópico), perdiendo su firmeza a flexión compresional tener contacto con el H₂O terminando desplomándose. Por otra parte, durante muchos años los aserraderos eliminan sus subproductos de la acción de aserrío de la madera, ya sea vertiéndoles a la basura o quemándolos generando contaminación al medio ambiente. Actualmente este tipo de desechos se están utilizando en la elaboración de productos nuevos; como adobes estabilizados permitiendo la elaboración de viviendas más seguras ante lluvias e inundaciones, generando a la población una mayor confianza durante la construcción de sus viviendas.

En el territorio de Corea del Sur según [40] mencionan su investigación titulada : “Efectos de biomasa tratada madera cenizas volantes como sustituto parcial de las cenizas volante según sistema de mortero de geo polímero”, tiene por objetivo hallar sus propiedades que ofrece esta ceniza volante en aserrín para darle mejor resistencia al cemento portland, en su metodología se viene desarrollando tratamientos para mejorar las propiedades de la biomasa en remplazo del cemento portland, utilizando ensayos determinados en resistencia donde se incorpora porcentajes de este residuo de aserrín en 0%, 10%, 30%, y 50% en total de aglomerante a la mezcla, dando como resultados mejora con respecto a la porosidad y resistencia de compresión y flexión, análisis de difracción de rayos x con aumento en su composición para material puzolánico, concluyeron que mejora la porosidad mientras que el espécimen BWFA no tratado un aumento increíble en

termogravimétrico.

Según [41] en el país de Nueva Zelanda tiene con nombre la investigación titulada “El potencial de los materiales mono componentes activados por álcalis (AAM) como mortero para parches de hormigón”, tuvo como objetivo utilizar los residuos industriales y agrícolas como aluminos silicatos como aditivo para el concreto, en su metodología empleada los materiales activados por álcali (AAM) de una parte se desarrollan para mejorar los sistemas convencionales de dos partes, en sus resultados se informó que los AAM de una parte tienen una mayor elevación en lo que es resistencia a 7 días , lo que se debe a su rápido tiempo de fraguado, concluyeron que el mortero compuesto con la combinación de cemento Portland convencional y productos de desecho industrial tiene una fuerza de adherencia a la compresión y al arranque que cumple con la norma.

En el país de Jordania [42] en su proyecto de investigación titulada “Valorización de hidrofóbicos madera desperdiciar en concreto mezclas: investigando las relaciones micro y macro”, tiene como objetivo reemplazar parcialmente el agregado fino con desechos de madera para un buen diseño de mezcla, en su metodología de enfoque experimental del ámbito cuantitativa, se viene desarrollando 81 muestras en 2 grupos siendo en el 1 grupo a/c igual a 0.46 y en grupo 2 a/c igual a 0.42, en determinación con porcentaje de 5% y 7%, empleando un análisis de absorción, resistencia a tracción y compresión para todos los especímenes, tienden en sus resultados una resistencia a compresión de 65.5% y el tratamiento químico al aditivo de reciclaje de silano en su propiedades mecánico un alto contenido en vacíos de aire en el concreto con aserrín, concluyeron que al utilizar este aditivo en la mezcla del diseño perjudica en todo los ámbitos sus

propiedades haciendo su baja resistencia al comportamiento.

En país de Colombia [43] en proyecto titulado “Estudio en comportamiento mecánica del morteros modificados en fibras de aserrín bajo resistencia a compresión” tuvo como objetivo investigar el desempeño mecánico relacionado a los morteros los cuales se modificaron con fibras de aserraduras y se sometieron a cargas a compresión, en su metodología usado en elaboración de las muestras de mortero utilizó una proporcionalidad de 1, 1, 0.4 (cemento/arena/agua), la proporción de fibra de aserradura de madera fue de 0%, 0.5%, 1% y 3% en peso, y se elaboraron muestras por triplicado para 7, 30, y 90 días de curado, en los resultados relacionados al desempeño mecánico a compresión, después de un periodo de curado de noventa días, disminuyó en relación al mortero que no contenía fibra con los siguientes resultados: 3.07%, 20.02% y 40.07% en porcentajes al peso de aserrín es 0.5%, 1% y 3% consecutivamente, concluyeron los autores recomiendan usar incluso la proporción de 1% de desecho de aserrín para diseño de mezcla en el mortero, con el fin de eludir reducciones considerables del desempeño mecánico.

Según [44] en el país de México en su investigación denominada “Técnicas constructivas: Adobes prehispánicos vs Adobe Colonial”, tuvo como objetivo realizar una comparación referente a las construcciones, en su metodología de enfoque experimental parte de ensayos correspondientes así mismo estas edificaciones presentarán cierta resistencia y responderá positivamente siempre y cuando la edificación se halla hecho respetando la normatividad vigente y válida para estos temas, en sus resultados resista una compresión de 20 Kg/cm², se concluye que las edificaciones de adobe deben de ser reforzadas de manera horizontal y

verticalmente, esto con la finalidad de evitar grietas o resquebrajamientos en los muros.

En el territorio de Cameroun [45] en su artículo científico titulado “Característica termo mecánica y durabilidad de adobes reforzados en fibras de desecho de mijo” que se desarrolla en Camerún; tiene como objetivo la elaboración en adobes incorporados con porcentajes de fibra. A partir de suelos con porcentajes de fibra de 0, 1, 2, 3 y 4% de desecho de mijo, El resultado de los análisis demostró que para las características mecánicas y térmicas con la incorporación de fibras de mijo contribuyen para tener una mejor resistencia a la compresión y conductividad térmica de 38 y 23%, estabilizando con 2 y 4% con fibras naturales de mijo. Y para el comportamiento del adobe sujeto al agua y abrasión demuestra que al incorporar 2 y 4% debido a su mejor adherencia con la arcilla permite tener mejores composites más resistentes.

En país hermano de Ecuador [46] en su investigación denominado “Comparación de parámetros mecánicas y físico en adobe tradicional con el adobe reforzado con fibra de vidrio”, el autor manifiesta en que después de haber realizado las pruebas, se ha podido conocer los mejores resultados en las características de adobe en pequeños porcentajes de fibra de vidrio, por otro lado se muestra en el país de México [47] en su investigación denominado “Estudio de permeabilidad en adobe incorporando materiales naturales” Universidad Tecnológica Mixteca, así mismo los mejores resultados más altos en resistencia, seguido al análisis de varianza se procesaron resultados óptimos que se adecuan al comportamiento, utilizando un 15% se nota un buen resultado, cabe mencionar que según [48] en su investigación del artículo denominado “Obtención de las propiedades

mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio” Universidad Nacional Autónoma de México, del análisis realizado se pudo determinar que las características del adobe son muy bajas, referente al esfuerzo en flexión en la cual indica la resistencia del adobe, pero si analizamos a [49] en su artículo “Comparación de pajitas de cebada y lavanda como bioagregados en ladrillos de tierra” que se desarrolla en Francia; tiene como objetivo la construcción de viviendas medioambientales con la incorporación de agregados de plantas en 3% y 6%, como la paja de cebada y lavanda que son considerados como bioagregados. Los resultados de la investigación con la incorporación de 3% de paja de lavanda presentó mejores resultados de durabilidad y la paja de cebada presentó mejores propiedades térmicas.

Como se muestra en el país de Italia [50] en su artículo “Ladrillos sostenibles de adobe con fibras de pastos marinos” que se elabora en Italia. El objetivo del presente estudio se fijó en estudiar la hierba marina Posidonia Oceánica para reforzar los adobes, como un material de construcción muy sustentable, partiendo de una metodología cuantitativa de enfoque experimental ya que busco interpretar las fibras de paja, para ello se elaboraron adobes con diferentes proporciones y longitudes, examinando su consistencia, absorción de agua y su firmeza a la tracción, evaluando que cada uno de ellos varían. Obteniendo resultados mecánicos, las fibras de pasto marino son apropiados; para su resistencia requerida a base de paja tienen mejor resultado en cuanto a la relación fue de 0.50%. Y reforzados con pasto marino se incluye 1.50%, concluyeron que al incorporar este tipo de aditivo incrementa la resistencia requerida.

En el país de los Estados Unidos de América [51] en su artículo “Modelos

constitutivos para ladrillos de suelo reforzado con fibra”, tiene como objetivo estudiar sus propiedades físicas, mecánicas y duraderas en cambio en el suelo incorporados con fibras de CCA y de plumas de pollo, parte de una metodología cuantitativa de enfoque experimental ya que se buscó saber las longitudes necesarias que se utilizaron son de 15 mm y estos se mezclaron en porcentaje de 1%, 3%, 5%, 7%, 9% 11% en peso; y para cada fibra se realizaron con pautas de las normas británicas, para su dureza y resistencia a tracción a los 14, 28, 56, 90 y 180. Los resultados demostraron que los ladrillos son más resistentes en compresión en comparación con la de control cuando se incorporaban 7% en puro fibras dimensionadas de pollo y 5% en fibras CCA en un 98.8% y 78.7%, concluyeron que al utilizar estas proporciones en fibra al 7% y 5% de ceniza incrementa la resistencia adecuada al ladrillo.

En el país de Argelia [52] en su artículo titulado “Influencia de las fibras de la palmera datilera de características en bloques de tierra estabilizada con cemento portland y cal ” tuvo como objetivo saber la resistencia adecuada incorporando este tipo de residuo como aglomerante , en su metodología cuantitativa donde se elaboró muestras de muretes y pilas en dosificaciones mínimas mostrando como resultados aumento en la resistencia: compresión y flexión con la incorporación del cemento y cal teniendo un contenido superior al 6%. Al incorporar un 0.5% teniendo un efecto sobre la resistencia mecánica, demostrándose que el efecto es perjudicial en la firmeza de compresión y flexión con cal viva en un 6%, de igual manera la resistencia a la compresión al incorporar con 10% cemento, concluyeron que si llego a aumentar la resistencia incorporando un 0.5% para los bloques de tierra estabilizada.

En el departamento de Áncash según [53] en su investigación como nombre “Estudio comparativo de las propiedades mecánicas del concreto ligero en tabiquería adicionando espumante y aserrín, Puno 2022”, tuvo como objetivo comparar los aspectos mecánicos del concreto utilizando las adiciones de espuma y aserrín, en su metodología cuasiexperimental de enfoque cuantitativa, donde se desarrolló dosificaciones con concreto ligero incorporando un 5% de aserrín y un pie al cubo de cemento, arena 3.34 pie al cubo, 24.15 lts de agua y 0.0050 pie al cubo de aserrín, por otro lado se muestra añadiendo un 10% a 15% de aserrín, se muestran en los resultados añadiendo un 10% de espumante se obtuvo una adecuada resistencia en bloques de 27.30kg/cm² con adición en porcentajes al 5% y espumante al 10%, concluyeron que el aserrín tiene mejores propiedades físico químico y genera una adecuada resistencia mecánica en concretos ligeros y según en su densidad a un 1836kg/cm² de concreto incorporando un 5% en aserrín brinda resultados óptimos.

En el Departamento de Junín [39] en su investigación titulada “Estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del Adobe elaborado con paja frente a otro, con bagazo de caña de azúcar – Huánuco – 2020”. Tuvo como objetivo evaluar resistencia en las propiedades que ofrece este tipo de residuo bagazo de caña para un buen diseño de mezcla, en su metodología cuantitativa de enfoque experimental tubo como diseño de muretes y pilas para saber el proceso de resistencia en compresión y tracción en sus resultados muestra en muretes mejor tracción indirecta con un promedio de 0.38 kg/cm² incorporando CBA dando como resistencia 0.51kg/cm² en ensayos de pilas y muretes, concluyeron que si alcanza la resistencia adecuada cumpliendo al pie con la norma mencionada E0.80.

En el Departamento de Ancash según [54] en la investigación titulada “Propiedades del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ en estado fresco al adicionarle biocarbon de aserrín en 5%, 7.5% y 10%, Chimbote – 2019”, tiene como objetivo primordial los aspectos mecánico antes de ser agregado este aditivo aserrín como aglomerante al diseño de mezcla en porcentajes de 5%, 7.5% y 10%, para hallar su resistencia adquirida, parte de una metodología en enfoque cuantitativa y ámbito experimental, ya que se buscó interpretar el comportamiento de este aditivo, se analizará según norma técnica peruana los ensayos correspondiente en mecánica de concreto, se realizaron pruebas de compresión a los 7, 14, 21 y 28 días consecutivos, siendo los resultados que a mayor tiempo mayor resistencia, ya que el aserrín tiene componentes tipo cementantes y óxidos ácidos tales como el sílice amorfa, alúmina y hierro generando así su aumentó a dicho comportamiento, concluyeron en $f_c 210\text{kg/cm}^2$ al incorporar un 5% de adición muestra un resultado categórico para plantear en temas constructivos.

En el Departamento Cajamarca, [55] en su investigación titulada “Características físicas y mecánicas de unidades de adobe con hojas de pino y aserrín en el distrito de Sókota, Cajamarca, 2018” tuvo como objetivo mejorar cada propiedad física y mecánica del adobe incorporando como aditivo aglomerante en su metodología de contexto cuantitativa de enfoque experimental se buscó interpretar la hoja de pino aserrín en fibras en iguales porcentajes de adición al 2%; 3%; y 5%, en lo cual demuestra mediante ensayos determinados en sus resultados muestran que al incorporar un 3% se obtiene una resistencia de 11.42% con 0% en fibra vegetal, en lo cual si se adiciona un 3% y 5% da como resultados a $F^{\circ}c$ de 29.86% y 3.81% y con respecto a patrón un 11.82kg/cm^2 ,

concluyeron que si llego a aumentar su resistencia adicionando un 3% arrojando un aumento de 11.42% esto conlleva a una propuesta en el ámbito de la construcción.

En el Departamento de Lima, [56] en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento de las construcciones de Adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones”, tuvo como objetivo utilizar la construcción con adobe artesanal y analizar la resistencia a los efectos erosivos de las inundaciones de alta frecuencia, parte de una metodología de enfoque cuantitativa experimental en ensayos adobes convencionales presentan mayor vulnerabilidad ante la acción erosiva el agua, la misma estructura tiene un tiempo de avería de 20 minutos, en sus resultados tiende a adquirir la resistencia mínima, concluyendo que resulta recomendable que en las zonas que sufren constantemente inundaciones no utilizar adobes convencionales.

En el Departamento de Áncash [57] en su investigación titulada “Resistencia a compresión de adobe con fibra de maguey, centro poblado de Hualcan - Carhuaz 2018” tiene como objetivo valorar la dureza a la compresión incorporando fibra de maguey al adobe compactado, realizando el estudio de suelos, parte de un metodología experimental donde se realizó mediante ensayos determinados la resistencia de los adobes con dosificaciones de incorporación de maguey de 10%, 20% y 30%, siendo los resultados un 18.59 kg/cm², obteniendo los mejores resultados a compresión al 30% adicionando fibra mamey, concluyeron que la fibra de mamey ofrece un alto índice de aumento en la resistencia y esto conlleva a plantearlo como media en el futuro en los procesos de la construcción.

Según las investigaciones realizadas en la ciudad de Huánuco [58] en trabajo de investigación titulado “Comparación de las propiedades físicas y mecánicas del

Adobe sumergido y lechada agua – cemento y la norma E.080”, tuvo como objetivo hacer una comparación y determinara la resistencia de cada muestra, en su metodología de enfoque experimental fue analizar las pruebas de succión y absorción realizadas con adobe sumergido este pierde material al tener contacto con el agua por lo que no se pudo realizar de manera óptima la prueba, esto afecta a su vez su peso verdadero, lo que altera en cierta forma siendo los resultados de succión del adobe se obtuvo muy bajos, lo que indica esta propiedad mejorada ya que al sumergirse en el mortero se puede calcular este valor y es relativamente bajo, concluyeron que el proceso de sumergido pierde propiedades al interactuar con el agua.

En el Distrito de Pimentel según [36] su investigación titulada “Elaboración del concreto adicionando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado como sustituto parcial del cemento”, tiene como objetivo ensayar un diseño de concreto añadiendo estos 2 aditivos como aglomerante con el fin de hallar una buena resistencia, parte de una metodología de enfoque experimental de aspecto cuantitativa, se realizó muestra de concreto a fc 210 y 280, donde se añadió un porcentaje de adición de 4%, 6%, 8% y 10% en tusa y aserrín, se evaluó 180 probetas a resistencia de compresión, flexión y tracción en diferentes periodos de día de 7, 14,21 y 28, siendo en los resultados que al incorporando un 6% en mazorca y un 4% de aserrín, tiende a tener un buena trabajabilidad y buena resistencia requerida,, concluyeron que estos aditivos como aglomerante generan un gran aporte en la construcción teniendo en cuenta sus composiciones físico químicos que ofrecen esos residuos.

En el Departamento de Lambayeque según [59] en su investigación titulada

“Diseño de mortero para albañilería incorporando vidrioreciclado triturado” tuvo el objetivo diseñar un tipo de mortero usando vidrio trituradoreciclado, parte de una la metodología que hizo fue hacer un estudio de cinco canteras seleccionando el material de la cantera la victoria donde módulo de finezade 2.47. Luego de hacer los ensayos correspondientes a las muestras de albañileríaseleccionó los ladrillos de 18 huecos marca King – Kong de marca Lark con un f´b de 140.16 kg/cm², posteriormente sustituyó distintos porcentajes de vidrio trituradopor el árido natural en la elaboración de mortero, para luego con los porcentajes óptimos de sustitución hacer pilas y muretes de albañilería con mortero patrón y mortero sustituido, llegando a sus resultados experimentales demostraron que los morteros sustituidos superan en propiedades mecánicas al mortero patrón, por lo que concluyeron que se puede usar este material en la elaboración de mortero.

En la localidad de Pimentel según estudios realizados por [60] en su proyecto de investigación titulado “Estudio de propiedades físicas y mecánicas de adobe utilizado en las construcciones de viviendas rústicas “tuvo como objetivo determinar el grado de consistencia de este material adobe en construcción rusticas, partiendo de la metodología de enfoque experimental ya que se buscó interpretar mediante procesos de evaluación de la muestra, dando como resultado dio de un valor de 13.68 kg/cm² y su resistencia estándar estabilizado alcanzo 18.14kg/cm² incorporando de un 3 al 6%, dejando sin efecto a la resistencia a flexión disminuyendo su resistencia adecuada, concluyeron que no se dio la resistencia requerida ya que su resistencia estándar arrojó un valor de 18.14kg/cm² añadiendo porcentajes mínimos de 3 a 6%.

En la provincia de Chiclayo [61] en la investigación titulada : “Propiedades

físico-mecánicas de los ladrillos ecológicos adicionando aserrín en muros no estructurales, Chiclayo, Lambayeque 2020”, tuvo como objetivo primordial evaluar las características que ofrece el ladrillo ecológico adicionando aserrín como aditivo, parte de una metodología de enfoque experimental y aspectocuantitativa ya que busca saber sus propiedades puzolánico que ofrece este residuo seguido de la norma , se realizó porcentajes de adicción al 0.5%, 1%, 1.5%,2% y 3% de aserrín al ladrillo, ocupando un desecho de 0.72% en unidades de albañilería, siendo sus resultados que al 5% de incorporación al ladrillo, aumentando su resistencia y densidad del 1% al 3%, aumento de absorción y succión del agua, concluyeron el residuo aserrín ofrece un buen material puzolánicopara poder utilizarlo en el diseño de mezcla para la elaboración del ladrillo.

Esta investigación está enfocada en la reutilización de estos residuos industrialesviruta de madera y tusa de maíz en adiciones al 1%, 2%, 3% y 4% para ambos, ya que por su estado natural brinda un aporte químico tipo cementante de refuerzocomo aglomerante al adobe, con el único propósito de ver sus propiedades mecánicas que ofrece estos residuos en el proceso de mezclado, esta nueva técnica constructiva muy eficiente ya que es muy beneficioso económicamente adquirirlo, tratándose de un desperdicio brindara un aporte en el ámbito de la construcción, cabe precisar que esta investigación permite transmitir información de resultados de ensayos de mecánica de suelos garantizando así la legitimidad del estudio, permitiendo poder adquirir información en búsqueda de fuentes indexadas que ofrece la casa de estudios USS y así plantear ideas mediante la realización de este proyecto, siempre basándome a parámetros establecido según el reglamento de edificaciones y la NTP, así mismo poder plantear a través del pensamiento con las bases de información adquiridas, con el

fin de proporcionar un nuevo proceso constructivo novedoso y muy beneficiable para la región Lambayeque.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles serán los impactos que produce incorporando como aditivo aglomerante viruta de madera y tusa de maíz en porcentajes al 1%; 2%; 3%;4% para la elaboración del diseño del adobe?

1.3 Hipótesis

La incorporación de viruta de madera y tusa de maíz en porcentajes de 1%; 2%; 3% y 4% mejora significativamente en las propiedades mecánicas del adobe, ya que tratándose de residuos conduce a una nueva alternativa en el ámbito de la construcción.

1.4 Objetivos

Objetivo general

Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del adobe agregando viruta de madera y tusa de maíz.

Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físicas mecánicas del suelo en estudio.
- Evaluar los ensayos determinados para la elaboración del adobe.
- Elaborar unidades de muestra de adobe patrón y adobes incorporando viruta de madera y tusa de maíz en proporciones al 1%,2%,3%,4% del peso de la unidad de la muestra.
- Determinar el porcentaje óptimo de adición en viruta de madera y tusa de maíz que dio mejor resultado en las unidades en la elaboración del adobe al

1%,2%,3%,4%.

– Comparar las propiedades de la elaboración del adobe convencional versus adobe que dio mejor resultado de adición de viruta de madera y tusa de maíz en ensayos experimentales.

1.5 Teorías relacionadas al tema

Adobe convencional

El adobe viene hacer un bloque moldeado a mano en forma de ladrillo, hecho de barro y secado al medio ambiente, que se emplea en las edificaciones y diferentes construcciones de viviendas, el material adobe fabricado en masade barro, elaborado con pajilla y otros elementos estabilizantes que ayude a su resistencia requerida [62].

Adobe compactado

Subestimar la inferioridad de resistencia es una alternativa en la que el adobe tradicional es aprovechado, ya que al juntar y combinar los componentes del material en su proceso de compactación [63].

Adobe estabilizado

El proceso de incorporación a diferentes estabilizantes con la única finalidad en aumentar la calidad, resistencia mecánica y solidez ante la posible presencia de erosión y humedad [64].

Adobe con proceso no estabilizado

Particularmente la preparación con paja, de manera que ayuda a su mejora en el comportamiento ante una reacción tracción y flexión que hacen principal en el agrietamiento; mientras tanto está en imparcialidad y presenta estos cambios cuando se prepara este material en el suelo [65].

Según [58] “Adobe” es una masa sólida de tierra no quemada, puede ser elaborado con paja u otro material con la finalidad de mejorar su resistencia ante factores externos. Esta norma especifica ciertos requisitos: Para suelos utilizados para la producción de adobe: Tenga en cuenta que la mezcla de suelo debe contener un aproximado del 10 a 20% en lo que es arcilla, conduciría cuanto mayor sea la proporción de arcilla al incrementar arena pierde cohesión y pierde resistencia si se le agrega suelo orgánico. Así mismo según la norma solo se permiten agujeros perpendiculares del lado más ancho y que no excedan el 12% del total de la superficie.

Suelo: según [65] Indica que la tierra es el principal insumo para hacer bloques de arcilla y morteros. La principal característica que presenta es la combinación de arcilla, limo y arena. La arcilla es la que da estructura y resistencia a la mezcla. Sin embargo, algunos suelos no reúnen las condiciones apropiadas para la producción de adobe ya que no cuentan con la calidad. Es posible que ni siquiera tengan la viscosidad o la ductilidad adecuadas o que tengan materia orgánica presente.

Paja: Esta se utiliza como materia prima para crear estructuras de suelo. Este ingrediente enriquece la mezcla y corrige la disposición de los ingredientes logrando que estos sean más gruesos y más ligeros al tacto según [65].

Arcilla: Es uno de los componentes más importantes del suelo, ya que tiene la capacidad de resistir la sequía y el secado del suelo, de tal manera que la arcilla actúa como aglutinante en la tierra por su composición gracias al beneficio de la agricultura que mantiene el suelo mojado generando así el tipo de arcilla adecuado para procesos de cimentación y pavimentación [65].

Agua: Según [66] hacen mención que el líquido insípido es esencial para la construcción de casas de tierra. Los insumos deben ser limpio y sin impurezas. Es muy importante controlar la calidad y cantidad de esta materia prima porque estas lubrican las partículas en la combinación de arcilla porque si está demasiado húmeda o demasiado seca, influirá en el resultado final.

Tabla I
Dimensiones del adobe de uso modular

Espesor nominal	Denominación	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
40	Adobe entero	40	40	10
	Medio adobe	40	20	10
30	Adobe entero	30	30	10
	Medio adobe	30	15	10

Nota: Caracterización del adobe [65]

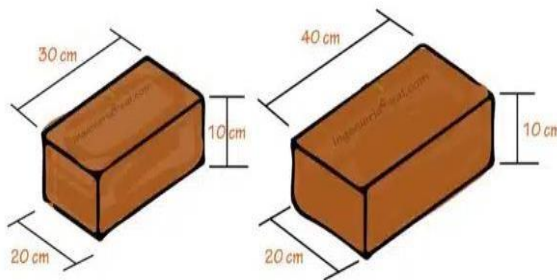


Fig. 1. Dimensiones del adobe

Fabricación del adobe tradicional

En nuestro Perú principalmente en las zonas andinas, los mismos habitantes elaboran sus propios adobes y construyen sus propias viviendas. Este proceso aún se sigue viendo desde que se construyeron las primeras viviendas con el comienzo del empleo del adobe.

Los adobes artesanales son ampliamente utilizados por la gran cantidad de

elementos, a ello se suma por su bajo costo para su fabricación y por presentar una protección que brinda ante las condiciones climáticas adversas. Y para su elaboración es necesario elegir una zona cercana a donde se hará la construcción, se agrega diferentes tipos de fibra como pastos secos, agua hasta obtener una consistencia pastosa [20].

Selección de la tierra adecuada

Generalmente se utiliza el propio material donde se realizará la construcción, para ello, se hará la elección adecuada del suelo. Existen diferentes pruebas de campo que nos determinan la utilización del material con mucha seguridad entre ellas tenemos: la prueba de la bolita, la botella y la del rodillo entre otros. Es muy importante evitar la utilización de suelos orgánicos para la construcción de los adobes; su utilización de esta aumenta la contracción y reduce la resistencia. Por ello previamente a la preparación se retira la capa superficial y se hacen el uso de capas más profundas.

Preparación del barro

Una vez que se ha seleccionado el suelo libre de materia orgánica, se mezcla totalmente con agua permaneciendo de esta manera hasta dos días aproximadamente. A este proceso se le conoce como “dormir el barro”, de esta manera el agua se introduce de manera parcial en los grumos del suelo.

Mezclado

Cuando se tiene remojado totalmente el suelo, se retiran las raíces, piedras, elementos extraños entre otras cosas; se realiza el mezclado del barro con la ayuda de lampas, palanas. También se amasa con vigor el barro con la ayuda de los pies (pisado), conforme se va realizando el pisado se le añade la paja para evitar la fisura miento durante el secado.

Moldeo de adobes

En cuanto a su medida varían de acuerdo con la ubicación geográfica, en Cusco suelen ser de 40 o 50 cm de largo. Después de su utilización se le debe lavar evitando de esta manera que se deforme [39].

Tendal

Es el proceso de preparación de zona del adobe, debe de estar nivelada, limpia y debe de ser extensa para contener la mayor cantidad de piezas de adobes por varios días.

Con la finalidad de evitar que se generen grietas y algunas fisuras, en diferentes zonas de la sierra se utilizan pajas y en la costa arena para evitar que se adhiera el adobe y el tendal.

Secado del adobe

Este llegaría ser el proceso final de la construcción de adobes, el tiempo de secado depende de cómo se encuentre el clima y puede demorarse de 2 a 4 semana aproximadamente. El proceso de secado se puede dar bajo sombra para evitar fisuras por el secado súbito, y al segundo día se instalarán las unidades en disposición de canto, obteniendo un secado uniforme y rápido.

Ventajas del uso del adobe tradicional.

La construcción con materiales tradicionales como es la tierra ofrece las siguientes ventajas: lo considera mucho a nuestra madre tierra, es muy económico y es de muy fácil acceso para su elaboración [67].

[69], la utilización de este material tradicional tiene como resultados ambientales efectivos, principalmente por la reutilización de edificaciones rurales y

la conservación del paisaje rural.

- La obtención del suelo para la construcción es de fácil acceso para los pobladores.
- La construcción de estas viviendas es muy fácil y no requiere de mucha inversión.
- No requiere de mano de obra calificada y en muchas ocasiones se emplea la auto construcción.
- Presentan buenas propiedades acústicas, esto se debe al espesor de los muros de adobe.
- Es un material que se puede reutilizar, haciéndose uso de unidades de edificaciones antiguas.
- Este material reduce la contaminación ambiental.

Desventajas del uso del adobe tradicional

Desde los inicios en la etapa de la civilización humana, en gran parte de países en desarrollo se continúan con la utilización de construcciones de mampostería sin ser reforzada. Esto evidencia en muchos casos que su comportamiento es bueno sobreviviendo a los eventos de terremotos. Sin embargo, se continua con la misma práctica de construcción esto se ve reflejado por la falta de conocimiento [68].

Clases de adobe.

Adobe estabilizado. Se define como adobes resistentes al agua "impermeables" fabricados a partir de tierra a los que se añaden determinadas mezclas durante el proceso de fabricación para reducir la absorción de agua en los

adobes [33]

Adobe no estabilizado. También conocidas como "naturales", son bloques con características de absorción diferentes a las de los adobes estabilizados. Los adobes no estabilizados no deben usarse a menos de cuatro pulgadas del piso terminado [69].

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

Recoge y estudia información cuantitativa de enfoque experimental ya que se busca especificar las características, propiedades de cada uno de los materiales observando y recolectando datos para una evaluación posterior.

Diseño de investigación

La investigación experimental obtiene un análisis y resultados de los ensayos realizados por los investigadores e intenta cambiar la realidad para establecer el fenómeno en sí para que pueda ser estudiado [70].

Esta investigación experimental se basa en la importancia y el encuentro de los nuevos materiales de construcción, particularmente para el establecimiento del diseño y propiedades del adobe.

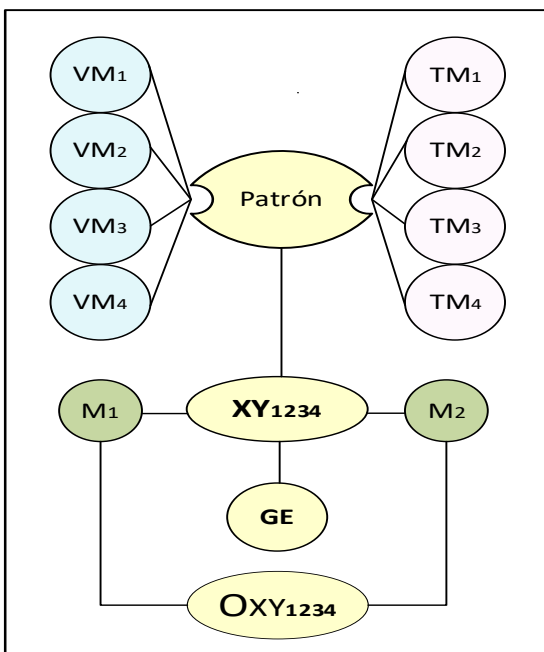


Fig. 2. Diseño de investigación

Tabla II
Diseño de la Investigación

Grupo experimental	Símbolo	GE
Variable Independiente	X	Viruta de madera / Tusa de maíz
Variable Dependiente	Y	Propiedades mecánicas del adobe
Muestra	----	M
Medición de muestra	----	OY

2.2 Variables, operacionalización Variables

Dependiente

Propiedades física y mecánicas del adobe

Independiente

Viruta de madera y tusa de maíz

Tabla III

Operacionalización de variable Dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escalade medición
Propiedades físicas y mecánicas del adobe	Diseño de mezcla compuesta de barro incorporando pequeñas proporciones mínimas de viruta de madera y tusa de maíz como aditivo aglomerante	Unidad de elaboración de adobes con fines de tabiquerías	Característica del suelo	Consistencia	Proporción	Guías de análisis documento (Formato LEM-USS)	m ³	Dependiente	Balanza
				Masa			Lt		
				Textura			Bolsas		
			Propiedades física mecánicas del suelo	Análisis granulométrico	Fluidez		%		Masa de fluidez
				Contenido de sales	Relación entre masa y volumen				
				Contenido de humedad	Porcentajes		kg/m ³		Recipiente cilíndrico
				Límites de atterberg	Relación de fuerza sobre área		kg/m ³		Prensa
				Resistencia a compresión, tracción y flexión					

Nota: *Elaboración propia*

Tabla IV

Operacionalización de variable Independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Dimensiones operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Viruta de madera y tusa de maíz	Viruta de madera y tusa de maíz en porcentajes adecuados brinda una gran resistencia adquirida al ser utilizada como aglomerante al diseño de mezcla del adobe	Unidad de elaboración de adoquines, con fines constructivos	Diseño de mezclas de adobes	Murete	Proporción	Observación y Analisis de documentos	m2	Variable independiente	Balanza
				cubos			Lt		
				Pilas			Moldes		
			Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas	Analisis granulometricos	Porcentaje		%		Masa de fluidez
				Contenido de humedad	Relacion entre masa y volumen		kg/m3		Recipiente cilindrico
				Límites de atterberg					
				Resistencia a compresion, tracción y flexión	Relación de fuerza sobre area		kg/m2		Prensa
				Dimensionamiento					
				Alabeo					
				Modulo de roturas					
Muros									

Nota: *Elaboración propia*

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

Población

Este proyecto está enfocado a la elaboración de adobes incorporando estos tipos de aditivos desechables de viruta de madera y tusa de maíz en pequeños porcentajes mínimos, en lo cual serán beneficiables al Caserío Progreso Alto, situado en el distrito de Jayanca, ya que ese sector cuenta con este tipo de construcciones.

Muestra

Los ensayos realizados en LEMS W&C EIRL, siendo un total de 2,023 muestras a analizar donde serán ensayadas a los 28 días de edad que se cuenta a partir de la fecha de elaboración de muestras, se trabajará a resistencia de compresión, tracción, flexión, elaboración de muretes y pilas a diferentes ensayos determinados, se asentaron unidades de manera vertical incorporando viruta de madera y tusa de maíz en porcentajes de 1%, 2%, 3%, 4% para ambos residuos, esta nueva alternativa de incorporar estos materiales para procesos de mezclado con el fin de elaborar adobes que cumplan la resistencia adecuada.

Tabla V

Muestras elaboradas en ensayos de mecánica de suelos

Adobe	Viruta de madera	Resistencia a compresión	Resistencia a compresión en pilas	Módulo de rotura-flexión	Resistencia a la tracción en muretes	Alabeo	Dimensionamiento	Subtotal
Convencional	0%	1	24	6	72	6	10	119
	1%	1	24	6	72	6	10	119
Adobe con viruta de madera	2%	1	24	6	72	6	10	119
	3%	1	24	6	72	6	10	119
	4%	1	24	6	72	6	10	119
	1%	1	24	6	72	6	10	119
Adobe con tusa de maíz	2%	1	24	6	72	6	10	119
	3%	1	24	6	72	6	10	119
	4%	1	24	6	72	6	10	119
	3%-1%	1	24	6	72	6	10	119
Combinación optima viruta de madera	3%-2%	1	24	6	72	6	10	119
	3%-3%	1	24	6	72	6	10	119
	3%-4%	1	24	6	72	6	10	119
Combinación optima tusa de maíz	2%-1%	1	24	6	72	6	10	119
	2%-2%	1	24	6	72	6	10	119
	2%-3%	1	24	6	72	6	10	119
	2%-4%	1	24	6	72	6	10	119
Total								2,023

Nota: Ensayos determinados en laboratorio LEMS W&C EIRL.

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

Técnicas para recolección de datos

Observación directa

Es un procedimiento donde se evalúa cual es el comportamiento que tiene los distintos ensayos realizados, como por ejemplo ver las propiedades del mezclado del adobe en todas las proporciones trabajadas, en todas sus etapas evaluadas en muros de albañilería y pilas.

Análisis de documentos

Sirve para poder obtener información mediante una revisión sistemática de toda la literatura existente, provenientes de distintas fuentes, como, por ejemplo: artículos científicos, artículos de revisión, tesis, normas internacionales, normas técnicas peruanas.

Instrumentos para recolección de datos

Son todos aquellos instrumentos utilizados que se ha empleado con la finalidad de datar la información, observaciones, asimismo documentar los resultados de todos los ensayos elaborados.

Guías de observación

Se elaboraron por parte del laboratorio (LEMS W&C EIRL) en donde se realizó los ensayos correspondientes.

2.5 Procedimiento en análisis de datos

En la cual se detallará mediante el flujograma a continuación

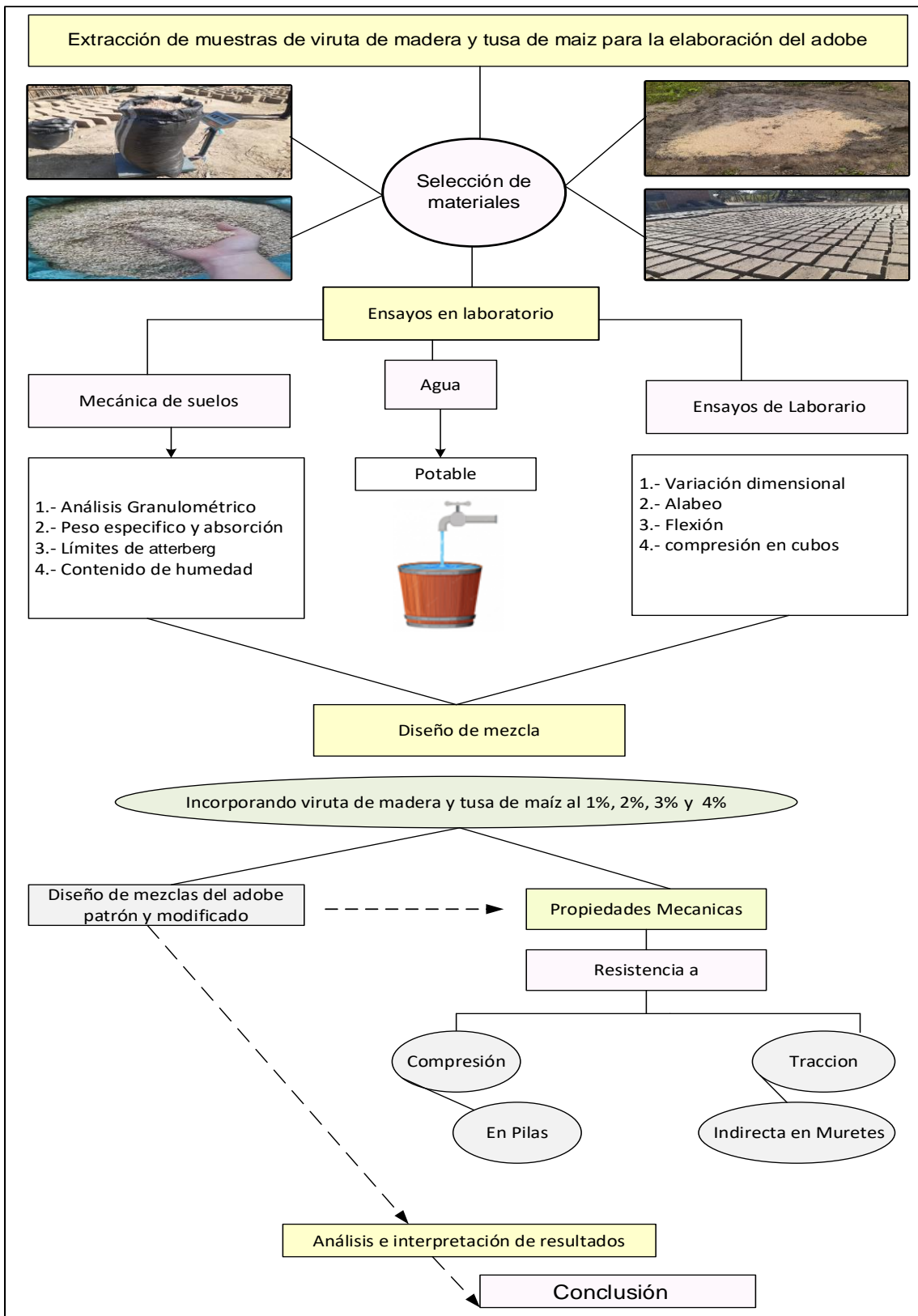


Fig. 3. Extracción de muestras de suelo viruta de madera y tusa de maíz

Nota: *Elaboración propia*

2.6 Criterios éticos

Siguiendo el formato brindado por el laboratorio LEMS W&C E.I.R.L la investigación se viene avanzando de manera progresiva, la cual dicha información se pudo obtener mediante tesis efectuadas internacional y nacional, también revistas indexadas, presto a estas bases se perfeccionó esta investigación según [70].

un valor en límite líquido 31.7%, límite plástico 20.61%, índice de plasticidad de 11.09%, describiendo como resultado arcilla de baja plasticidad con arena, perteneciente al grupo de suelo CL.

Se considera la elaboración de muestra de adobe patrón y adobes elaborados con viruta de madera y tusa de maíz en porcentajes de adición al 1%; 2%, 3%; 4% en peso de la unidad de la muestra.

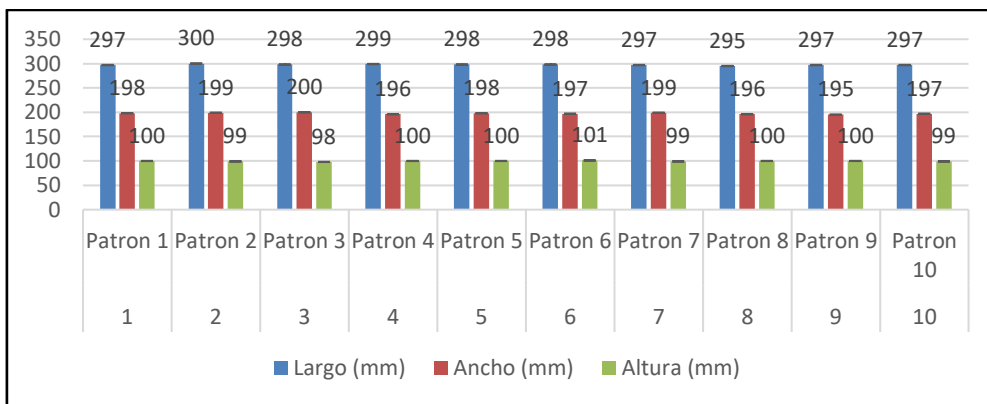


Fig. 7. Dimensionamientos de muestras adobe patrón

Nota: como refiere en la figura 7 las dimensiones de las unidades convencionales desde la muestra patrón 1 hasta la muestra patrón 10, con medidas de tamaños diferentes en (mm)

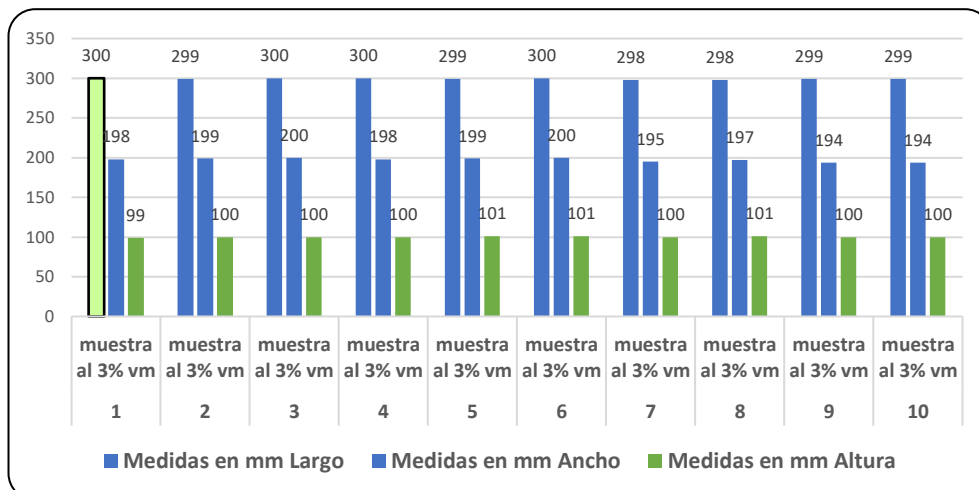


Fig. 8. Dimensionamiento al porcentaje óptimo de viruta de madera (Vm)

Nota: se puede visualizar en la figura 8 el porcentaje óptimo de viruta de

madera, desde la muestra 01 al 10 con resultados diferente en cada uno de ellos, en lo que menciona en medidas en largo, ancho, altura en (mm).

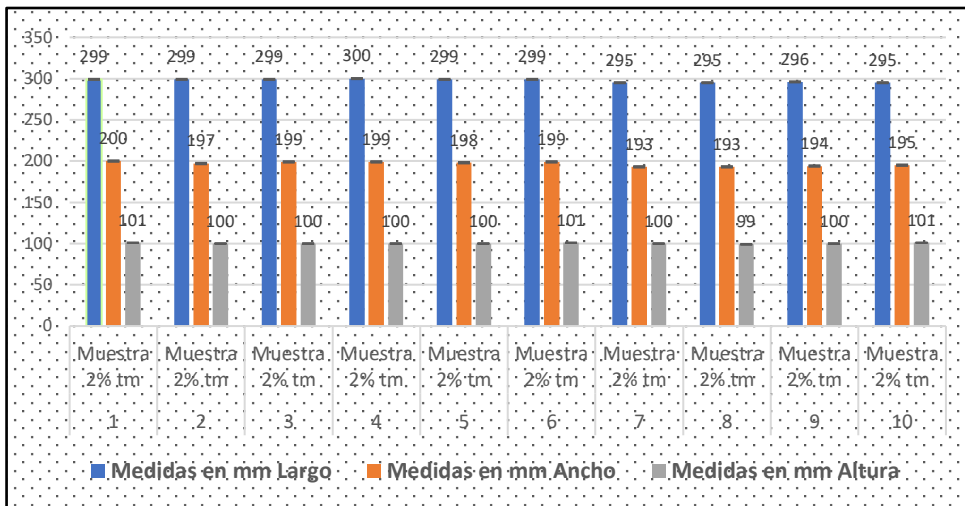


Fig. 9. Dimensionamiento al porcentaje óptimo de tusa de maíz (Tm)

Nota: se puede visualizar en la figura 9 el porcentaje óptimo de tusa de maíz, desde la muestra 01 al 10 con resultados diferente en cada uno de ellos, en lo que menciona en medidas en largo, ancho, altura en (mm).

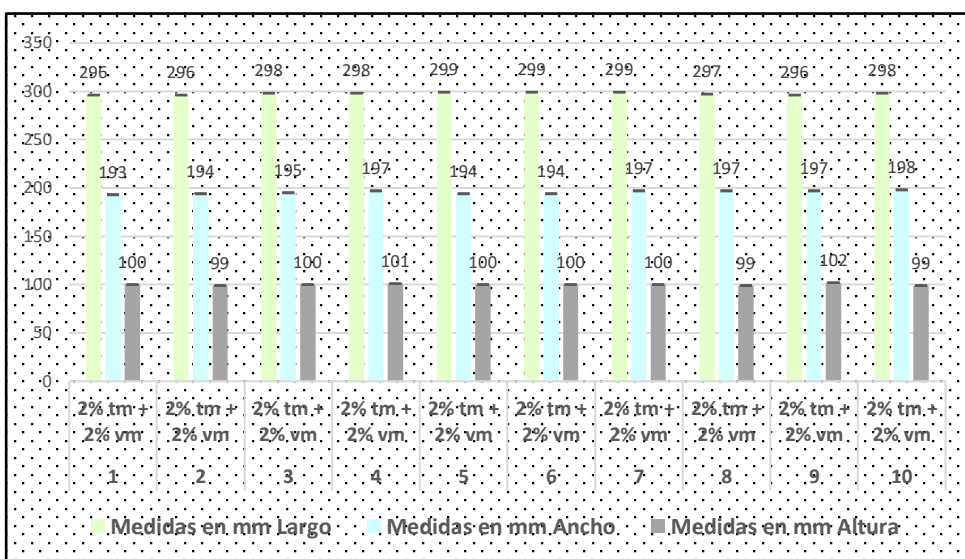


Fig. 10. Adobe combinado con Tm y Vm en porcentajes óptimos

Nota: como se muestra en la figura 10 al incorporar a la mezcla de combinaciones el 2% de Vm y porcentajes de Tm en varias pruebas, para

determinar la mejor combinación con el único propósito de alcanzar la resistencia adecuada.

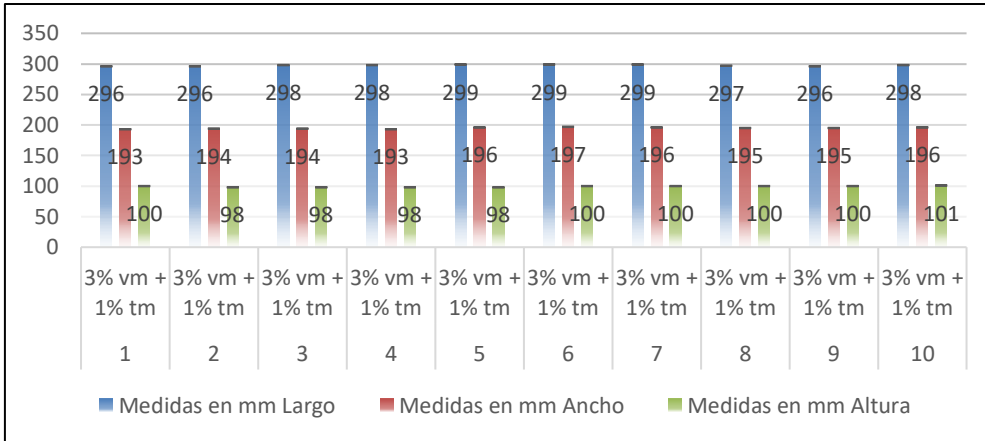


Fig. 11. Adobe combinado con Vm y Tm en porcentajes óptimos

Nota: como se muestra en la figura 11 al incorporar a la mezcla de combinaciones el 3% de vm y porcentajes de tm en varias pruebas, para determinar la mejor combinación con el único propósito de alcanzar la resistencia adecuada.

Se muestra en los resultados de ensayos la variación dimensional a lo largo de las muestras de adobe, como se presenta en estado patrón, muestras óptimas y combinación de los óptimos.

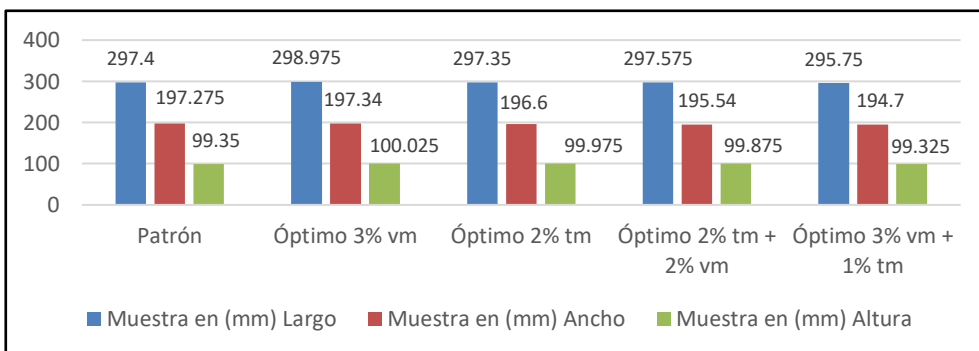


Fig. 12. Variación dimensional en resultados categóricos del adobe

Nota: la figura 12 muestra la elaboración del adobe en estado natural dando como resultado una variación dimensional de largo, ancho y altura, existiendo una

diferencia mínima entre las muestras con diferentes agregados.

En lo que corresponde a las propiedades mecánicas que ofrece el adobe en combinación de Vm y Tm al porcentaje de 1%, 2%, 3%, 4% para el diseño de mezcla

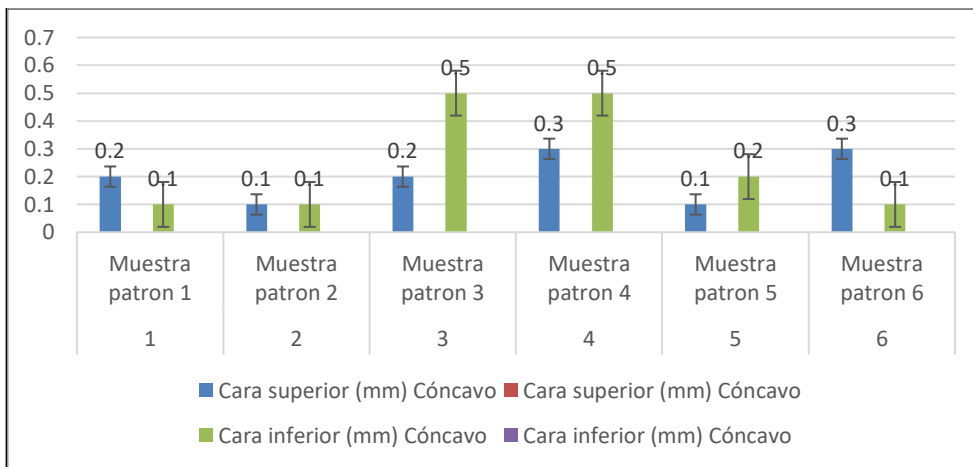


Fig. 13. Adobe convencional

Nota: en la figura 13 el adobe convencional muestra los resultados promedio de la cara superior cóncavo de 0.2 mm en la cara inferior cóncavo dando un valor de 0.25(mm).

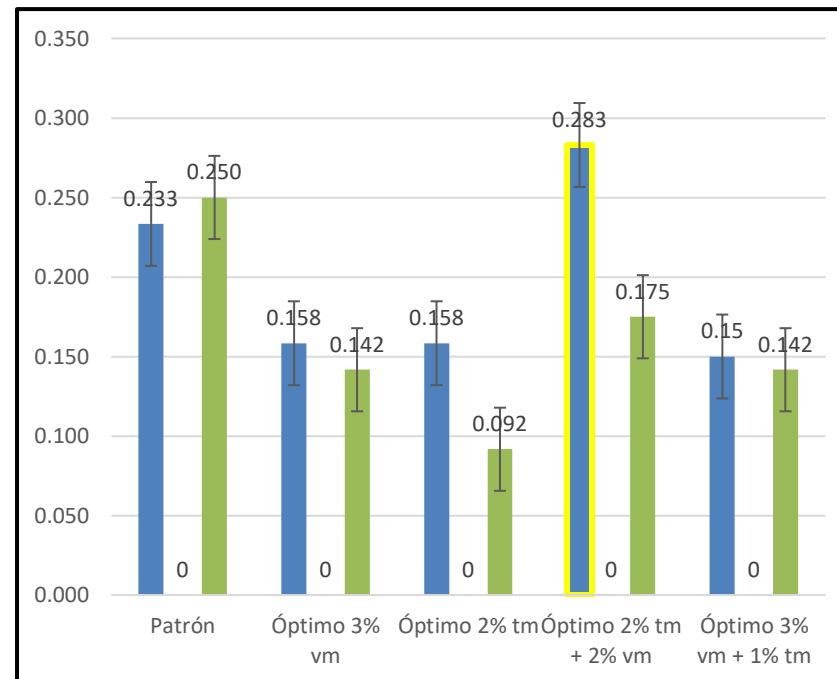
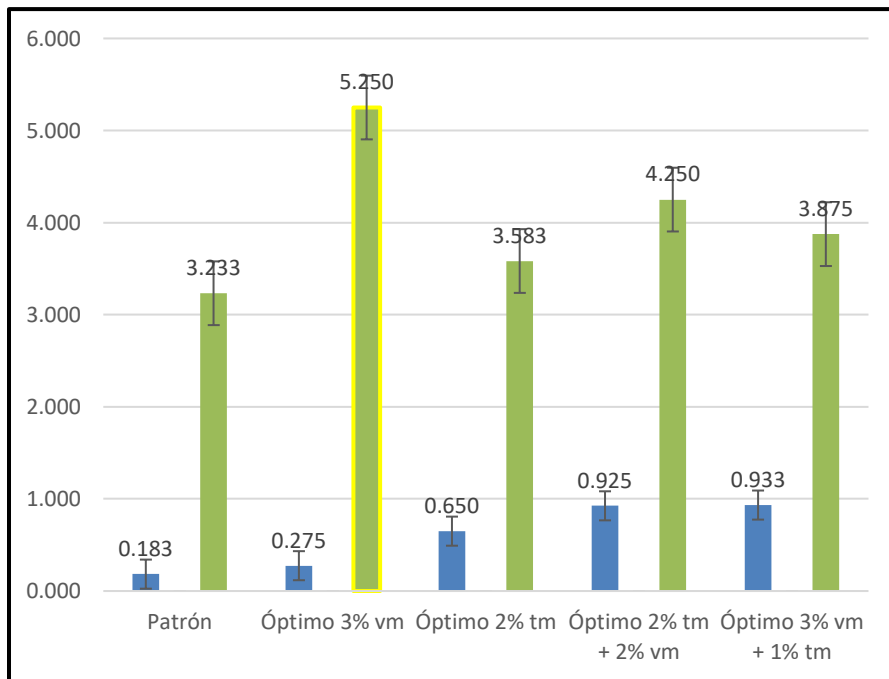


Fig. 14. Dimensionamiento de Alabeo en combinación

Nota: en la figura 14 muestra los resultados promedio dando como resultado el lado superior cóncavo de 5.250 mm en 3% de viruta de madera y el lado cóncavo inferior de 0.283 mm en el óptimo de 2% de tusa de maíz con 2% de viruta de madera.

Referente a la resistencia obtenida a través del ensayo del adobe convencional, con lo que respecta a resistencia a compresión

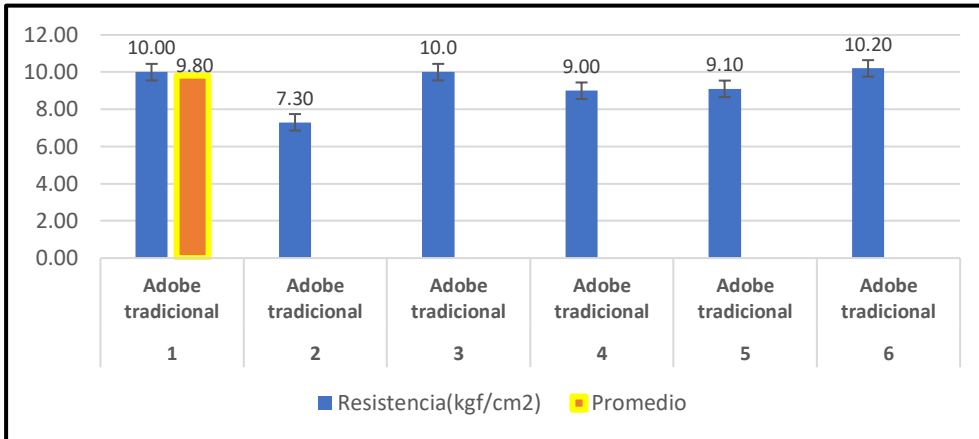


Fig. 15. Resistencia adobe patrón

Nota: se aprecia en la figura 15 el adobe en su condición de resistencia arrojando un valor promedio de 9.80 kg/cm², correspondiente al mejor promedio en su rango.

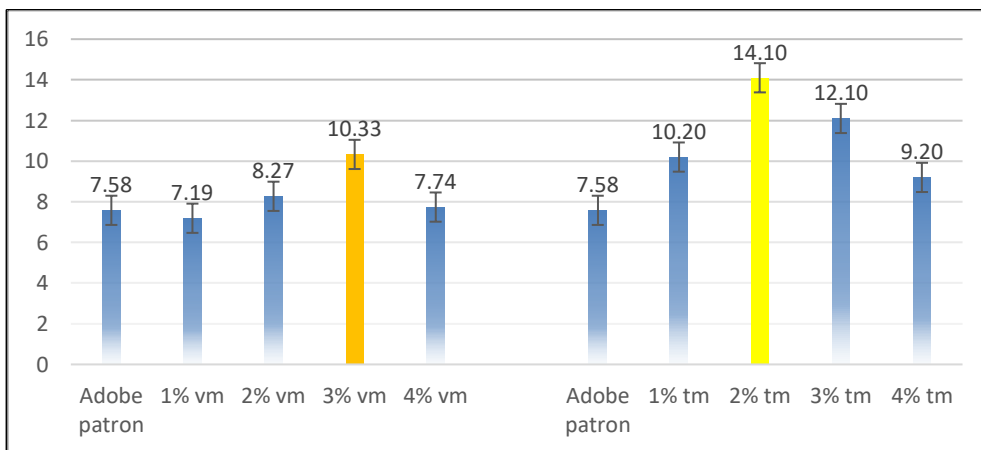


Fig. 16. Resistencia a compresión de cubitos elaborados de Vm y Tm

Nota: se aprecia en la figura 16 los valores de las muestras de Vm y Tm arrojando como valor optimo en viruta de madera con el porcentaje de 3% un valor de 10.33 kg/cm², y en tuza de maiz con un porcentaje del 2% con un valor de 14.10 kg/cm² .

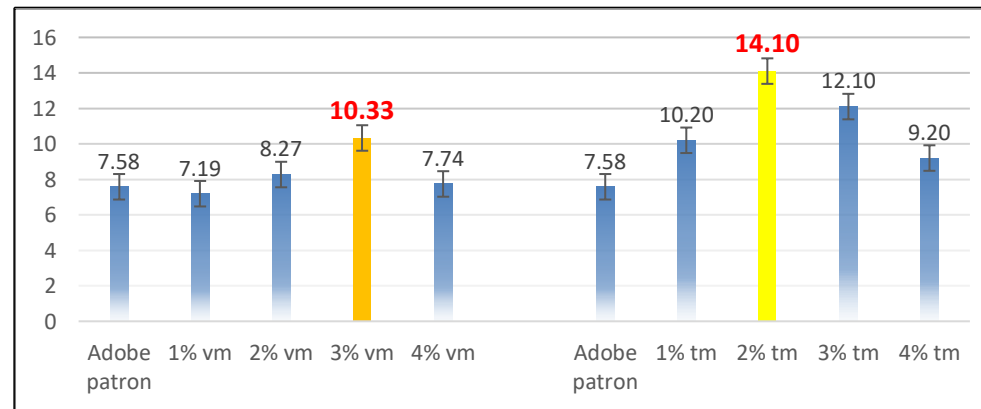
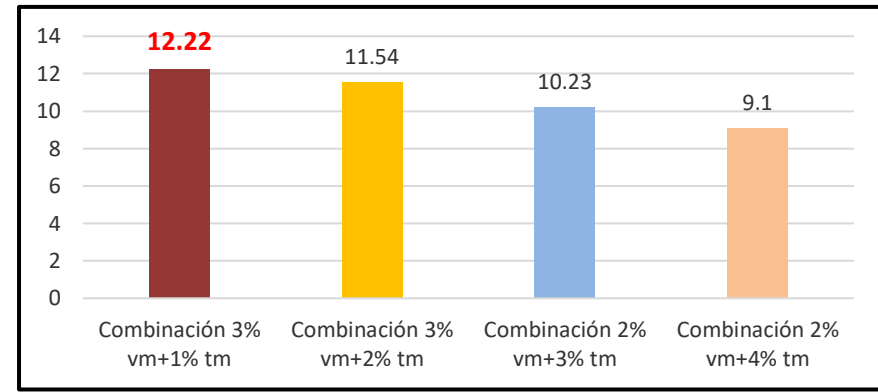
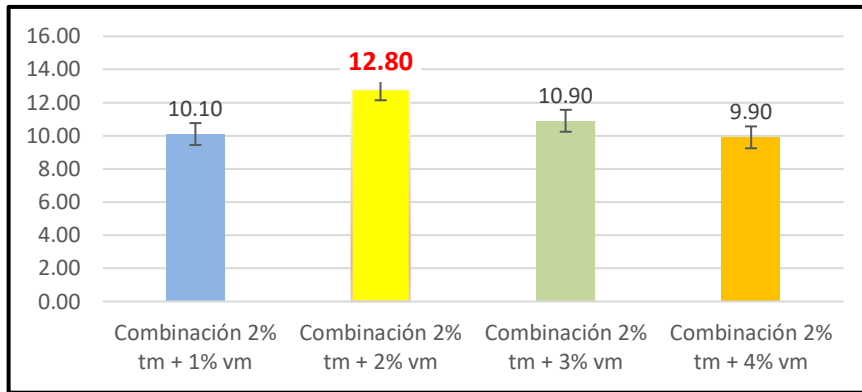


Fig. 17. Resistencia a compresión de cubos para el diseño de la mezcla

Nota: se puede apreciar en la figura 17 las diferentes proporciones que muestra las adiciones para la realización del ensayo a resistencia a la compresión en cubos, en la cual menciona aumento como es la primera toma con adición del 2% de ambos residuos arrojando un valor de 12.80kg/cm² y combinando un 3% vm y 1% de tm con un valor demostrado de 12.22kg/cm².

Referente a la resistencia obtenida a través del ensayo del adobe con lo que respecta a resistencia a flexión.

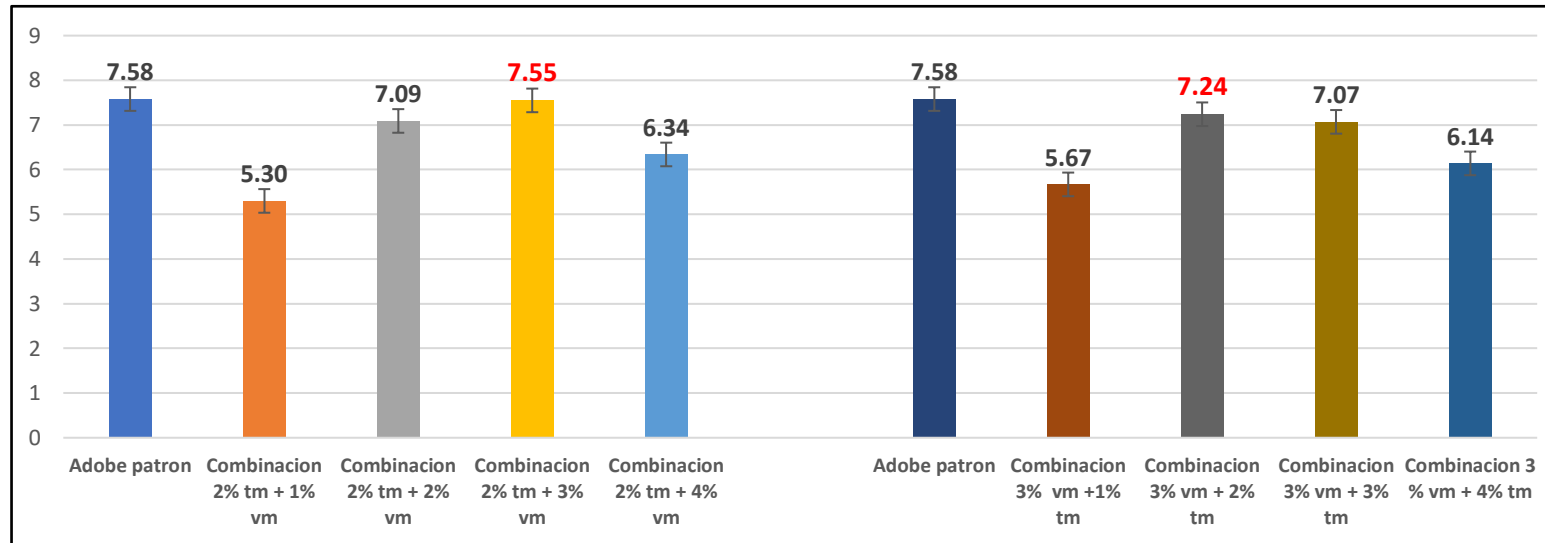


Fig. 18. Resistencia a flexión de los porcentajes óptimos tanto en Vm y Tm

Nota: cabe mencionar como se aprecia en la figura 18 las combinaciones de adición, mostrando primero el patrón para ambas combinaciones arrojando un valor de 7.58 kg/cm² y para la combinación de tm al 2% y 3% de vm nos da como resistencia a 7.55 kg/cm², y si analizamos la combinación de un 3% de vm y un 2% de tm nos da un valor en resultado de resistencia de 7.24 kg/cm².

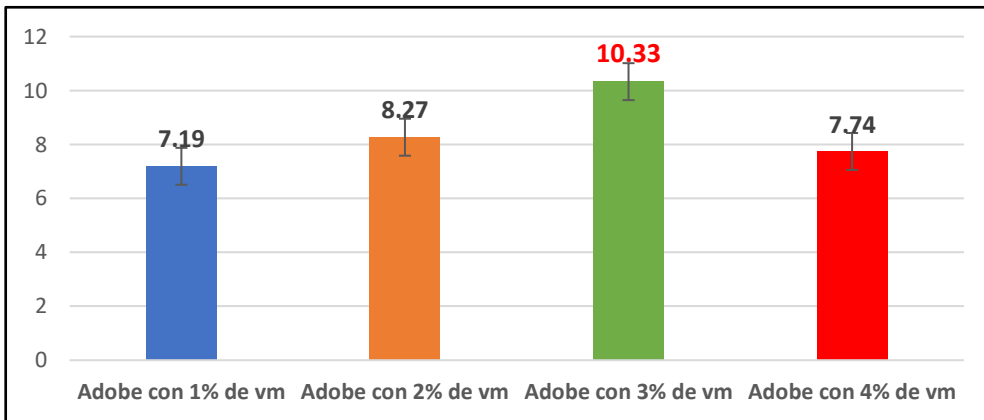


Fig. 19. Resistencia flexión del adobe incorporando Vm

Nota: como se ve en la figura 19 el ensayo a flexión del adobe en lo cual se observa desde los porcentajes de adición del 1% al 4% en vm la cual muestra un resultado de 10.33 kg/cm² mejor resultado en su rango.

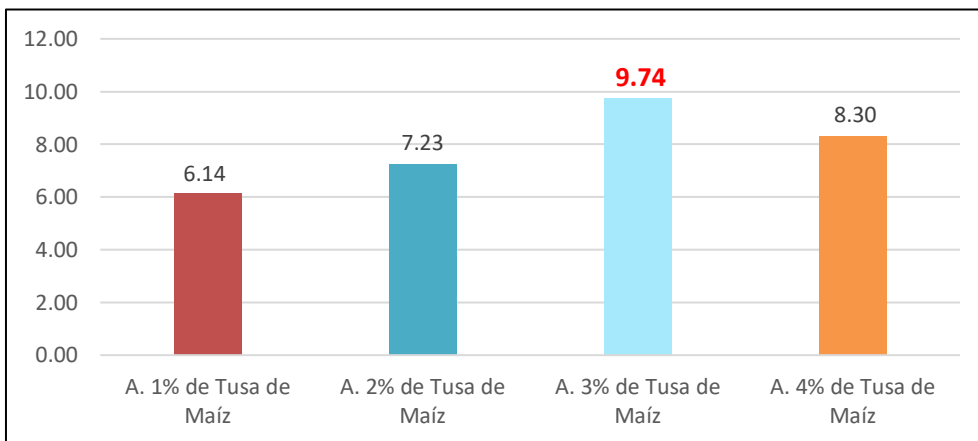


Fig. 20. Resistencia a flexión del adobe incorporando Tm

Nota: la figura 20 del ensayo de resistencia a flexión incorporando a la mezcla porcentajes del 1%, 2%, 3%, 4% en los resultados de cada uno, arrojando el más alto en su condición del 3% de tm con un valor estimado de 9.74 kg/cm².

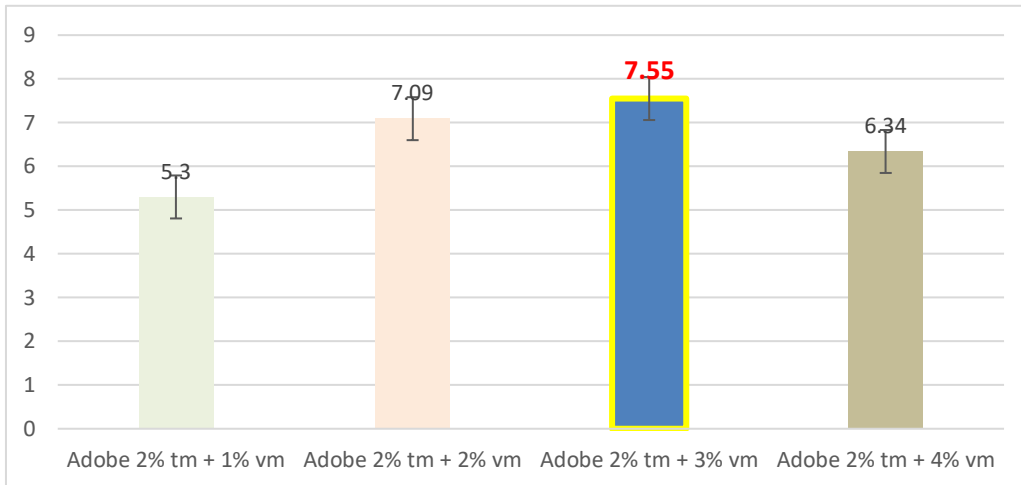


Fig. 21. Resistencia a flexión con el porcentaje óptimo incorporando tm y vm

Nota: la figura 21 de la resistencia a la flexión en unidades de adobe con el porcentaje óptimo de Tm combinado con los porcentajes de Vm, tenemos que los mejores resultados fueron la combinación del 2% de tm con el 3% de vm, la misma que tiene 7.55 kg/cm².

Referente a la resistencia obtenida a través del ensayo del adobe con lo que respecta a la resistencia a compresion en Prismas.

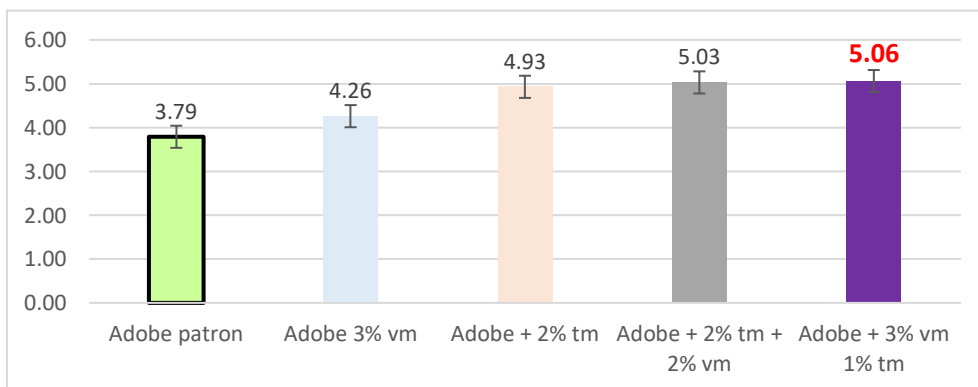


Fig. 22. Resistencia en prismas con adobe patrón y porcentajes óptimos.

Nota: se muestra en la figura 22 los resultados del adobe patron y combinaciones optimos de Vm y Tm a diferentes proporciones la cual nos da como resultado categórico que utilizando muestra de suelo más adiciones del 3% de vm

y 1% de tm nos da un aumento de 5.06 kg/cm².

En cuanto a los análisis de resistencia del ensayo de tracción indirecta de los muretes se demostró

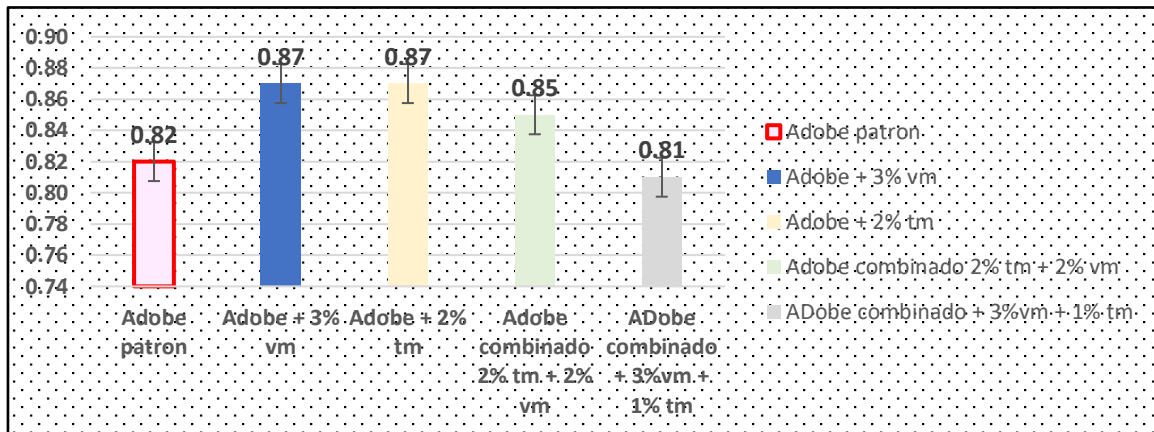


Fig. 23. Resistencia a tracción indirecta de muretes

Nota: se analiza en la figura 23 el ensayo a resistencia a tracción indirecta de muretes donde se visualiza el patrón arrojando una estimación de 0.82 kg/cm² a diferencia de los porcentajes óptimos al 3% de Vm en el mezclado del diseño para la elaboración del adobe arrojando un valor de 0.87 kg/cm², y en adición de Tm al 2% arrojando un valor de 0.87 kg/cm² y en las combinaciones de los óptimos de 2% Tm y 2% de Vm arrojando un valor de 0.85 kg/cm² en su rango máximo.

3.2 Discusión

Referente a la extracción de muestra de suelo para procesos de elaboración de ensayos determinados del adobe como se muestra en la figura 5 referente a la curva granulométrica se mostró un resultado en módulo de fineza de 2.756 y un contenido de humedad de 9.55 % comparando este estudio con [44] Hace referencia sobre el tema investigado ya que el análisis granulométrico que demanda de ensayos estandarizados y normados según el estado donde se aplica, acotar que referente a los ensayos que se hace al adobe presentaran cierta resistencia y responderá positivamente siempre y cuando la edificación se halla hecho respetando la normatividad vigente y válida para estos temas, en sus resultados de resistencia a compresión de 20 Kg/cm², concluye que las edificaciones de adobe deben de ser reforzadas de manera horizontal y verticalmente, esto con la finalidad de evitar grietas o resquebrajamientos en los muros, es por ello que respaldo esta investigación dada, ya que el adobe por ser elaborada por suelos ricos en propiedades tienden a resistir a través del tiempo.

Si analizamos los resultados que arroja en contenido de humedad como muestra la figura 6 que se hizo un ensayo de límites de atterberg donde mostro como resultado un valor en límite líquido 31.7%, límite plástico 20.61%, índice de plasticidad de 11.09%, describiendo como resultado arcilla de baja plasticidad con arena, perteneciente al grupo de suelo CL, si analizamos [45] hace referencia a su estudio en límites de consistencia parecido ya que es esencial realizar este tipo de clasificación para poder determinar qué tipo de suelo que pertenece, por otro lado hace mención sobre los porcentajes de fibra de 0, 1, 2, 3 y 4% de desecho de mijo, el análisis demostró que para las características mecánicas y térmicas con la

incorporación de fibras de mijo contribuyen para tener una mejor resistencia a la compresión y conductividad térmica de 38 y 23%, estabilizando con 2 y 4% con fibras naturales de mijo. Y para el comportamiento del adobe sujeto al agua y abrasión demuestra que al incorporar 2 y 4% debido a su mejor adherencia con la arcilla permite tener mejores componentes más resistente, este estudio da respaldo a lo investigado.

Si nos fijamos en los resultados que ofrece la figura 7 referente a la elaboración de muestra de adobe patrón y adobes elaborados con viruta de madera y tusa de maíz en porcentajes de adición al 1%; 2%,; 3% 4% en peso de la unidad de la muestra, es por ello que el dimensionamiento de la muestra patrón 1 hasta la muestra patrón 10, con medidas de tamaños diferentes en mm, si analizamos lo que sucede en el país hermano de Ecuador según [46] hace referencia a la comparación de parámetros mecánicas y físico en adobe tradicional con el adobe reforzado con fibra de vidrio el autor manifiesta en que después de haber realizado las pruebas, se ha podido conocer los mejores resultados en las características de adobe en pequeños porcentajes de fibra de vidrio, por otro lado se muestra sus investigaciones según [48] tiene el mismo aporte a lo investigado sobre los dimensionamiento que se hace al adobe con los aditivos incorporados, otorgando así una buena resistencia adecuada, en términos generales estos investigadores respaldan su aporte a este estudio ya que se basa a ensayos determinados respaldado según la norma técnica.

Si nos fijamos en la figura 8 y 9 los resultados que demuestran en las combinaciones de este residuo viruta de madera y tusa de maíz, referente al dimensionamiento óptimo de porcentajes de adición al adobe en el proceso de

medidas en lo que es largo, ancho, altura en medidas de mm si comparamos este análisis con la investigación de [49] hace mención sobre los resultados similares que ofrece este estudio ya que el dimensionamiento a raíz de las medidas determinadas y sacando promedio, determina así la mejor medida en las construcción de viviendas medioambientales con la incorporación de agregados de plantas en 3% y 6%, como las paja de cebada y lavanda que son considerados como bioagregados. Los resultados de la investigación con la incorporación de 3% de paja de lavanda presentó mejores resultados de durabilidad y la paja de cebada presentó mejores propiedades térmicas, en términos generales respaldo esta investigación ya que este estudio refleja similitud lo mostrado.

Cuando se habla de adobe convencional en patrón como muestra en la figura 13 los resultados en diferentes ensayos demostrados como en cara superior cóncavo arrojando un valor de 0.2 mm y superior cóncavo 0.25mm, así según la muestra correspondiente, por otro lado, según [1] refiere que los bloques de adobe tienen un lugar primordial en el tema ecológico, ya por su elaboración natural al ser interactuada con residuos aglomerante que tienden a reforzar este producto que emana resistencia muy elevada cuando se asienta uno sobre otro es por ello que las medidas de un adobe convencional tienden a tener dimensiones estandarizadas, respaldando así lo analizado de esta investigación, es por ello que comprueba lo demostrado con los resultados que ofrece esta investigación sobre las propiedades físicas y mecánicas de un adobe convencional con la muestra de diseño para definir el porcentaje óptimo de adición tenemos que, con relación a la prueba de resistencia a la compresión, las unidades convencionales tienen un promedio de resistencia de 9.8 Kg/Cm^2 ; con relación a la prueba de resistencia a la compresión en cubos con

viruta de madera, tenemos que las unidades con 3% de viruta de madera tiene una resistencia con 10.33 kg/cm² seguidamente tenemos la prueba de resistencia a la compresión en cubos con adición de tusa de maíz; en donde las unidades con adición del 2% dieron los resultados de 14.10 kg/cm².

Cuando se habla referente a la resistencia en adobe patrón como se muestra en la figura 15 arrojando un valor promedio con 9.80 kg/cm², también precisa en la figura 16 plasmada la resistencia a compresión de cubos elaborados de viruta de madera y tusa de maíz dando como resultados en vm del 3% de adición dando un valor de 10.33 kg/cm² y de tm en adicción al 2% también arrojando un valor de 14.10 kg/cm² en su respectivo análisis, es por ello que al analizar [40] respalda lo mencionado por la investigación párrafos arriba, por otro lado menciona acerca de la resistencia a flexión acerca del mortero que sustituido por el agregado fino con desechos de madera en porcentajes de 0.5%; 1.5%, 3%; y 5% para dosificación distintas refiere que la máxima resistencia alcanzada de los especímenes a flexión con desechos de madera son los elaborados con viruta molida, con un porcentaje de sustitución de 0.5%, su valor es de 37.13 kg/cm² aumento en patrón que llega a la resistencia máxima de 33.53 kg/cm², es por ello que hace mención también [42] según su aporte referente a la resistencia a compresión, flexión, incorporando con porcentajes de este residuo de aserrín en 0%, 10%, 30%, y 50% en total de aglomerante a la mezcla, dando como resultados mejora con respecto a la porosidad y resistencia de compresión y flexión, dando su respaldo a la investigación aportada.

En la figura 18 y 19 se analizó la resistencia a flexión dando como resultados

al 3% de vm la cual muestra un resultado de 10.33kg/cm^2 , si comparamos o analizamos la investigación de [45] defiende la investigación mostrada a partir de suelos con porcentajes de fibran de 0%, 1%, 2%, 3% y 4% de desecho de mijo teniendo como resultado al incorporar el 2% obtuvo una resistencia a la flexión de 11.56 kg/cm^2 , por otro lado menciona acerca de resistencia a compresión con diferentes porcentajes teniendo una resistencia máxima de 24.36 kg/cm^2 y 23.67 kg/cm^2 , es por ello que respalda lo mencionado.

Respecto a la resistencia a compresión en prismas con adiciones en viruta de madera y tusa de maíz donde refleja en la figura 22 nos muestra resultados a compresión de prismas, con un valor determinado de 5.06 kg/cm^2 al 3% de vm y un 1% de tm del valor promedio de todas las muestras evaluadas en estudio, se analiza según [71] hace mención acerca de prismas de albañilería con mortero donde dado los prismas con mortero en proporción 1:3 dando un resultado de 108.49 kg/cm^2 , luego los prismas elaborados con mortero con dosificaciones 1:4, 1:5, 1:6 obtuvieron la resistencia 98.64kg/cm^2 por otro lado [72] apoyan lo investigado cabe mencionar también que en reemplazo a las virutas de madera y aserrín se usaron en proporciones de 2.5%, 5%, 10% y 20% en peso de la arena, la resistencia flexión y compresión se analizaron a los 7, 28 y 90 días, se produjeron nueve compuestos diferentes, cuatro con aserrín, cuatro con virutas de madera y una muestra de referencia, siendo sus resultados relacionados en cuanto a la resistencia a la compresión, a los 28 días experimentaron reducciones máximas respecto al mortero de referencia de 96.72% y 97.35% para mezclas de aserrín y virutas al 20%, concluyeron que los residuos de madera agregados disminuyen la trabajabilidad de la mezcla en comparación con el mortero de referencia, en términos generales este

estudio de mortero refleja similitud con lo investigado ya que son direcciones muy diferente, pero el aditivo es el mismo, ya que proporciona agentes puzolánico muy beneficiarle en el ámbito de la construcción.

En cuanto a los análisis de resistencia del ensayo de tracción indirecta de los muretes se puede ver en la figura 23 los resultados plasmados donde el patrón arrojando un estimación de 0.82kg/cm^2 a diferencia de las adiciones al 2% de tusa de maíz y 3% de vm en el mezclado del diseño para la elaboración del adobe arrojando un valor de 0.87kg/cm^2 , cabe mencionar que según [36] hace referencia a la resistencia de tracción de muretes incorporando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado en porcentajes de 4%, 6%, 8% y 10%, en la cual se realizaron ensayos de muestra de 180 probetas para ensayos a compresión, flexión, tracción, en periodos de días de 7, 14, 21, y 28 días de curado consecutivamente, siendo los resultados hallados que al proporcionarle 6% en mazorca de maíz y un 4 % en aserrín, tiende a tener un buena trabajabilidad y buena resistencia requerida, es por ello que respaldan la investigación dada, ya que este estudio se basó en el análisis precisando los resultados en ensayos de mecánica de suelos la variación de la resistencia a la tracción indirecta en muretes es mínima al igual que los resultados adobe con el 3% de viruta de madera y el 2% de tusa de maíz, aumenta la resistencia requerida esto conlleva a un buen aporte en la rama de la ingeniería civil.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Que el módulo de fineza arrojó un valor elevado de 2.756 y un contenido de humedad de 9.55%, perteneciente al grupo de suelo CL, arrojando un valor en límite líquido 31.7%, límite plástico 20.61%, índice de plasticidad de 11.09%, describiendo como resultado arcilla de baja plasticidad con arena.

Que referente a la variación de la muestra en adobe en estado patrón arrojó un resultado categórico con un valor en ancho de 197.275 mm, largo 297.4 mm y alto de 99.35 mm; teniendo como diferencia mínima en los distintos porcentajes agregados a la mezcla.

Que el dimensionamiento en alabeo en adobe convencional de todas las muestras en ensayo arrojó un valor cóncavo superior de 0.2 mm y en la cara inferior cóncava de 0.25 mm; a diferencia en los óptimos porcentajes el cóncavo superior al 3% en viruta de madera demostró un valor de 5.25 mm y en la cara inferior cóncavo de 2% de tusa de maíz y 2% de viruta de madera un valor de 0.283 mm, demostrando así el máximo valor en su proporción.

Que referente a resistencia de compresión en cubos del adobe dio un resultado de la muestra patrón con 9.80 kg/cm², correspondiente al mejor promedio de todas las muestras, en cambio con las adiciones al 2% de tusa de maíz mostró una elevación a la resistencia de 14.10 kg/cm² y en combinación de 2% de tusa maíz con el 2% de viruta de madera mostró un valor de 12.80 kg/cm², cabe precisar que estos 2 resultados presentaron el mejor comportamiento que las demás muestras ensayadas.

Que el proceso de resistencia a compresión de cubos muestra que, si mezclamos 2% de tusa de maíz con 2% de viruta de madera al adobe, esto llevaría a tener una resistencia a compresión de 12.80 kg/cm^2 , pero si hacemos una combinación del 3% de viruta de madera versus 1% de tusa nos da como resultado un 12.22 kg/cm^2 mejor resultados en su composición.

Que los porcentajes óptimos tanto en viruta de madera y tusa de maíz referente a la resistencia a flexión mostrando primero el patrón para ambas combinaciones arrojando un valor de 7.58 kg/cm^2 y para la combinación de tm al 2% y 3% de vm nos da como resistencia a 7.55 kg/cm^2 , y si analizamos la combinación de un 3% de vm y un 2% de tm nos da un valor en resultado de resistencia de 7.24 kg/cm^2 .

Concerniente a la resistencia a flexión en ambas muestras en combinación de pequeñas adiciones de viruta de madera al 3% muestra un valor de 10.33 kg/cm^2 a diferencia de la tusa de maíz que arrojó un promedio bajo con el 3% también de adición mostrando un resultado de 9.74 kg/cm^2 .

En cuanto a los análisis de resistencia del ensayo de tracción indirecta de los muretes se pudo mostrar que el patrón arroja una estimación de 0.82 kg/cm^2 a diferencia de las adiciones al 3% de vm en el mezclado del diseño para la elaboración del adobe arrojando un valor de 0.87 kg/cm^2 , y en adición de tm al 2% arrojando un valor de 0.87 kg/cm^2 en su rango.

4.2 Recomendaciones

Hacer una revisión muy detallada a los residuos de viruta de madera y tusa de maíz ya que algunas muestras vienen contaminadas esto ayudara en gran parte a eliminar impurezas que impiden la homogenización del material antes de incluir al diseño de mortero a tratar.

Para el proceso de la fabricación del adobe tener en cuenta las impurezas ya que esto perjudicaría a la calidad del diseño de mezcla y por consiguiente descendería su comportamiento mecánico.

Utilizar los porcentajes adecuados según el tipo de ensayo ya que si se proporciona porcentajes mayores descendería considerablemente la resistencia y la trabajabilidad del diseño de mezcla para la elaboración del adobe.

Tener en cuenta los días de fabricación del adobe ya que de moverse de lugar de elaboración dañaría su textura y posiblemente repercutiría en su resistencia requerida.

Tener las medidas de seguridad antes de la elaboración de la mezcla ya que este tipo de ensayo en adobe tiende a tener agentes químicos ya por su naturaleza del suelo causando deterioro en las manos si no se tiene en cuenta las medidas pertinentes antes de aplicar.

REFERENCIAS

- [1] S. Ramakrishnan, S. Loganayagan, G. Kowshika, C. Ramprakash and M. Aruneshwaran , "Bloques de adobe reforzados con fibras naturales: una revisión," *Materials Today: Proceedings*, vol. 45, pp. 6493-6499, 2021.
- [2] C. Costa, Â. Cerqueira, F. Rocha and A. Velosa, "The sustainability of adobe construction: past to," *International Journal of Architectural Heritage*, vol. 13, pp. 1-9, 2019.
- [3] T. Li, F. Shi, X. Liu, X. Lian, J. Zhang, Z. Zhu, Y. Hu, D. Wang and T. Bao, "Evolución de las propiedades mecánicas y de la microestructura del mortero reforzado con fibras de ultra alta resistencia con arena del desierto," *Advances in Transdisciplinary Engineering*, vol. 23, no. 183365, pp. 972 - 978, 2022.
- [4] P. Cassese, C. Balestrieri, L. Fenu, D. Asprone and F. Parisi, "In-plane shear behaviour of adobe masonry wallets strengthened with textile reinforced mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 306, no. 124832, 2021.
- [5] K. F. Abdulla, L. S. Cunningham and M. Gillie, "Refuerzo fuera del plano de la mampostería de adobe utilizando cuerdas de fibra de cáñamo: Una investigación experimental en," *Estructuras de ingeniería*, vol. 245, 2021.
- [6] N. Gerges, C. A. Issa, M. Antun, E. Sleiman, F. Hallal, P. Shamoun and J. Hayek, "Mortero ecológico: Combinación óptima de ceniza de madera, caucho triturado y vidrio triturado fino," *Casos de Estudio en Materiales de Construcción*, no. e00588, p. 15, 2021.
- [7] J. Fořt, J. Šál, J. Žák and R. Černý, "Evaluación de cenizas volantes a base de madera como reemplazo alternativo del cemento," *Sostenibilidad (Suiza)*, vol. 12, no. 22, pp. 1 - 16, 2020.
- [8] Y. Patrisia, D. Ley, C. Gunasekara and A. Wardhono, "El papel de la dosificación de

Na 2 O en el mortero de geopolímero de cenizas volantes rico en hierro," Archivos de Ingeniería Civil y Mecánica, vol. 22, no. 4, p. 181, 2022.

- [9] M. Espinal, S. Kane, C. Ryan, A. Phillips and C. Heveran, "Evaluación de las propiedades de unión entre fibras plásticas de bajo valor tratadas con precipitación de carbonato de calcio inducida microbianamente y mortero de cemento," Construcción y Materiales de Construcción, vol. 357, p. 129331, 2022.
- [10] J. Rodríguez , "El adobe, el material de construcción de moda, práctico y sostenible. i-KONSTRUCTCIÓN.," México, 2018.
- [11] K. Olayinka, T. Sogbanmu, O. Fatunsin, F. Echebiri and A. Otitolaju, "Sawmill Activities Near the Lagos Lagoon, Nigeria: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Embryotoxic Evaluations of Sediment Extracts Using *Clarias gariepinus*," Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, vol. 104, no. 6, pp. 809-819, 2020.
- [12] A. Etchie, T. Etchie, O. Elemile, O. Boladale, S. De hoy, I. Akanno, D. Bankole, O. Ibitoye, O. Ibitoye, A. Pillarisetti, T. Sivanesan, K. Krishnamurthi and N. Swaminathan, "Burn to kill: Wood ash a silent killer in Africa," Science of the Total Environment, vol. 748, 2020.
- [13] M. Pereda, P. Pessacq and L. Elizalde, "Stress-tolerant ants and the impact of quarries on an ant community in Patagonia," Journal of Arid Environments, vol. 173, 2020.
- [14] J. Rivera, "El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales," Colombia, 2017.
- [15] M. Vásquez, «Comparación entre propiedades físicas y mecánicas de Adobes tradicionales y BTC estabilizado químicamente,» Cuenca - Ecuador, 2017.
- [16] Y. Limpe Zevallos and F. Flores Leon, "Influencia de la fibra de maguey (*Furcraea Andina*) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, Cusco - 2018," Cusco, 2019.

- [17] J. Chavez, «Propiedades físico y mecánicas del Adobe compactado con incorporación de fibras de coco, Cajamarca 2018,» Cajamarca - Perú, 2019.
- [18] Y. Vanhove, C. Djelal, J. Page and H. Kada, "Feasibility study of using poplar wastes as sand in cement mortars," *Journal of Material Cycles & Waste Management*, vol. 22, no. 2, pp. 488-500, 2020.
- [19] P. Alday, «Efecto de los estabilizadores en las propiedades físicas del Adobe,» Santiago de Chile, 2017.
- [20] W. Arroyo, «Alternativas de protección en construcciones de Adobe a partir del análisis de vulnerabilidad ante inundaciones de las zonas de alto riesgo, Provincia de Trujillo,» Trujillo - Perú, 2019.
- [21] INDECI, "cOMPENDIO eSTADISTICO indeci 2019 En la Preparación, Respuesta y Rehabilitación de la GRD," Lima - Perú, 2019.
- [22] R. F. Tito Alosilla, J. E. López Vizcarra and M. Á. Sierra Begazo, "Planeamiento Estratégico de la Industria de los Residuos Madereros en Perú," 2017.
- [23] B. Murrieta Izquierdo, "Volúmenes de producción de desperdicios maderables para propuesta de reciclaje en el aserradero forestal Requena SAC - Iquitos, Maynas - 2018," 2018.
- [24] L. J. Machaca Villasante , "Determinación de los impactos ambientales producidos por las actividades extractivas de materiales no metálicos para la construcción para la construcción en el río Socabaya, Arequipa, 2017," 2017.
- [25] Cárdenas Gomes, Gonzales and Damian Lazo, "Evaluation of reinforced adobe techniques for sustainable reconstruction in andean seismic zones," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 9, Mayo 2021.
- [26] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, "Manual de construcción: Edificaciones antisísmicas de adobe," Lima - Perú, 2019.

- [27] D. Ortiz, «efectos de la incorporación de cuatro porcentajes (2.5%, 5%, .5% y 10%) de estiércol de caballo en la resistencia a la compresión y flexión del adobe,» Cajamarca Perú, 2019.
- [28] A. P. Valle Castro, «Evaluación experimental del comportamiento de muros de adobe reforzados con cuerdas sometidos a carga lateral cíclica,» Lima, 2019.
- [29] L. G. Pando Casabona, Artist, Propuesta de diseño de modelo de vivienda de adobe de dos pisos a escala reducida reforzada con malla de cuerdas. [Art]. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020.
- [30] E. Huaquisto Ramos, «Caracterización de las viviendas rurales en función de las propiedades térmicas y mecánicas de los materiales de construcción en distrito de Atuncolla,» Puno, 2021.
- [31] A. Holguino Huarza, L. Olivera Marocho y K. U. Escobar Copa, «Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú,» Revista de Investigaciones Altoandinas, vol. 20, nº 3, pp. 289-300, Agosto 2018.
- [32] E. Zapana Quispe, «Materiales para la construcción de una vivienda ecosostenible en el Altiplano Peruano,» Puno, 2018.
- [33] R. R. Yallico Luque, «Evaluación de malla de cuerdas sintéticas como sistema de refuerzo para viviendas de adobe de dos pisos en el Perú mediante ensayos de simulación sísmica,» Lima, 2021.
- [34] L. Nieto y E. Tello, «Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú,» Lima - Perú, 2019.
- [35] C. Cevallos, «Análisis estructural de un Albergue Comunitario a base de Adobe tecnificado, en la Comunidad La Moya perteneciente a la Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo y su incidencia en el comportamiento estructural

sismo resistente,» Ambato - Ecuador, 2017.

- [36] C. R. Ydrogo Perez, "Elaboración de concreto incorporando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado como sustituto parcial del cemento," Pimentel, 2023.
- [37] D. V. Castro Montoya, "Concreto a altas temperaturas con material reciclado: polvo de caucho y vidrio sódico Cálculo," 2019.
- [38] C. D. Díaz Ramírez and V. E. Puyen Lamas, "Evaluación de la resistencia del adobe estabilizado a la acción del agua adicionando jabonato de alumbre o mucílago de cactus de San Pedro," Chiclayo, 2019.
- [39] E. Anaya y E. Avalos, «Estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del Adobe elaborado con paja frente a otro, con bagazo de caña de azúcar – Huánuco - 2020,» Huánuco - Perú, 2021.
- [40] F. Ates, K. T. Park, K. W. Kim, B.-H. Woo and H. G. Kim, "Efectos de la biomasa tratada maderacénizas volantes como sustituto parcial de las cenizas volantes en un sistema de mortero de geopolímero," Construcción y materiales de construcción, vol. 376, p. 131063, 2023.
- [41] Yusslee, Eddy; S, Beskhyroun, "El potencial de los materiales monocomponentes activados por álcalis (AAM) como mortero para parches de hormigón," Informes científicos, vol. 12, no. 1, p. 15902, 2022.
- [42] Q. Al-Kaseasbeh and M. Al-Qaralleh, "Valorización de hidrofóbicos madera desperdiciada en concretomezclas: investigando las relaciones micro y macro," Results in Engineering, vol. 12, p. 100877, 2023.
- [43] H. Gil and A. D. Ortega Sánchez, "Estudio del comportamiento mecánico de morteros modificados con fibras de aserrín bajo esfuerzos de compresión," Ingeniería y Desarrollo, vol. 37, no. 1, pp. 20-35, 2019.
- [44] I. Collazo, "Técnicas constructivas: Adobes prehispánicos vs Adobe Colonial,"

Guanajuato - México, 2021.

- [45] Colbert Babé, K. Dieudonné Kaoga, Ahmat Tom, R. R. Ngono Mvondo, R. B. Essama Boum y Noel Djongyang, «Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor),» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, Diciembre 2020.
- [46] E. Chuya y M. Ayála, «Comparación de parámetros mecánicos y físicos del Adobe tradicional con el Adobe reforzado con fibra de vidrio,» Cuenca - Ecuador, 2018.
- [47] I. García, «Estudio de permeabilidad en el Adobe implementando agregados naturales,» Oaxaca - México, 2017.
- [48] P. Catalán, J. Moreno y A. Galván², «Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio,» México, 2019.
- [49] M. Giroundon, A. L. Préneron, J. Emmanuel Aubert y C. Magniont, «Comparison of barley and lavender straws as bioaggregates in earth bricks,» *Construction and Building Materials*, pp. 254-265, 30 Marzo 2019.
- [50] E. Olacia, A. L. Pisello, Chiodo Vitaliano, S. Maisano, A. Frazzica y L. Cabeza, «Sustainable adobe bricks with seagrass fibres. Mechanical and thermal properties characterization,» *Scopus*, vol. 239, 10 Abril 2020.
- [51] S. Mahgoub, O. Adelaja y I. Mohammed, «Constitutive models for fibre reinforced soil bricks,» *Construction and Building Materials*, vol. 240, nº 117806, 20 Abril 2020.
- [52] Himouri, Hamouine, Guettatfi and Labbaci, "Influence of date palm fibres on characteristics of stabilised earth blocks with Portland cement and quicklime," *Scopus*, vol. 6, no. 20, pp. 513-518, Agosto 2021.
- [53] W. J. Monje Paredes, "Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas del concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín, Puno 2022," Chimbote, 2022.

- [54] J. A. Diaz Garcia, "Propiedades del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ en estado fresco al adicionarle biocarbon de aserrín en 5%, 7.5% y 10%, Chimbote – 2019," Chimbote, 2019.
- [55] O. Hurtado Saldaña, «Características físicas y mecánicas de unidades de adobe con hojas de pino y aserrín en el Distrito de Sócota, Cajamarca, 2018,» Sócota, 2018.
- [56] D. Cabrera y W. Huaynate, «Mejoramiento de las construcciones de Adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones,» Lima - Perú, 2019.
- [57] S. R. Vega Principe, «Resistencia a compresión de adobe con fibra de maguey, centro poblado de hualcan - carhuaz 2018,» Huaraz, 2019.
- [58] B. Moreno y S. Salinas, «Comparación de las propiedades físicas y mecánicas del Adobe sumergido e lechada agua – cemento y la norma E.080,» Huánuco-Perú, 2017.
- [59] Mendoza Díaz, Segundo Yober, "Diseño de mortero para albañilería incorporando vidrio reciclado triturado," Pimentel, 2020.
- [60] N. Medina, «Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del Adobe utilizado en las construcciones de viviendas rústicas Agomarca Alto, distrito Bambamarca, Cajamarca - 2018,» Chiclayo - Perú, 2018.
- [61] J. L. Delgado Sánchez, "Propiedades físico-mecánicas de los ladrillos ecológicos adicionando aserrín en muros no estructurales, Chiclayo, Lambayeque 2020," Chiclayo, 2022.
- [62] J. Guevara Núñez, j. d. Llatas bautista, D. Mori reyes, Santa and M. María Carlos, "Incorporación de La Goma de Tuna para Mejoramiento de La Resistencia Mecánica Del Adobe," Lambayeque, 2020.
- [63] J. A. Diaz Limay, "Propiedades mecánicas y absorción del adobe compactado al incorporar polímero natural de penca, Cajamarca 2018," 2018.
- [64] A. Dawood , F. Mussa , H. Khazraji, H. Ulsada and M. Yasser, "Investigación de la

resistencia a la compresión de ladrillos de arcilla sin cocer reforzados con paja para la construcción de edificios sostenibles," Ingeniería civil y medioambiental, vol. 17, no. 1, pp. 150-163, 2021.

[65] M. A. Sánchez Chicana, "Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos," 2020.

[66] K. Olazabal y D. Guevara, «Análisis comparativo de las propiedades físico – mecánicas del Adobe estabilizado con cemento y mucilago de gigantón fabricado según la norma E-0.80, comparado con el Adobe tradicional del distrito de San Jerónimo de la región de cuzco,» Cuzco - Perú, 2019.

[67] Hadji F., Ihaddadene N., Ihaddadene R., Betga A., Charick A. y Logerais P., «Thermal conductivity of two kinds of earthen building materials formerly used in Algeria,» Revista de ingeniería de la construcción, vol. 32, nº 101823, Noviembre 2020.

[68] Yadav S., Damerji H., Keco R., Sieffert Y., Créte´E., F. Vieux Champagne , Garnier P. y Malecot Y., «Effects of horizontal seismic band on seismic response in masonry structure: Application of DIC technique,» Progreso en ciencia de desastres, vol. 10, nº 100149, Abril 2021.

[69] Parlato M., Porto S. y Cascone G., «Raw earth-based building materials: An investigation on mechanical properties of florida soil-based adobes,» Revista de Ingeniería Agrícola, vol. 52, nº 1154, 28 Junio 2021.

[70] R. Hernández Sampieri, «Metodología de la investigación,» Sexta edición, Mexico, 2018.

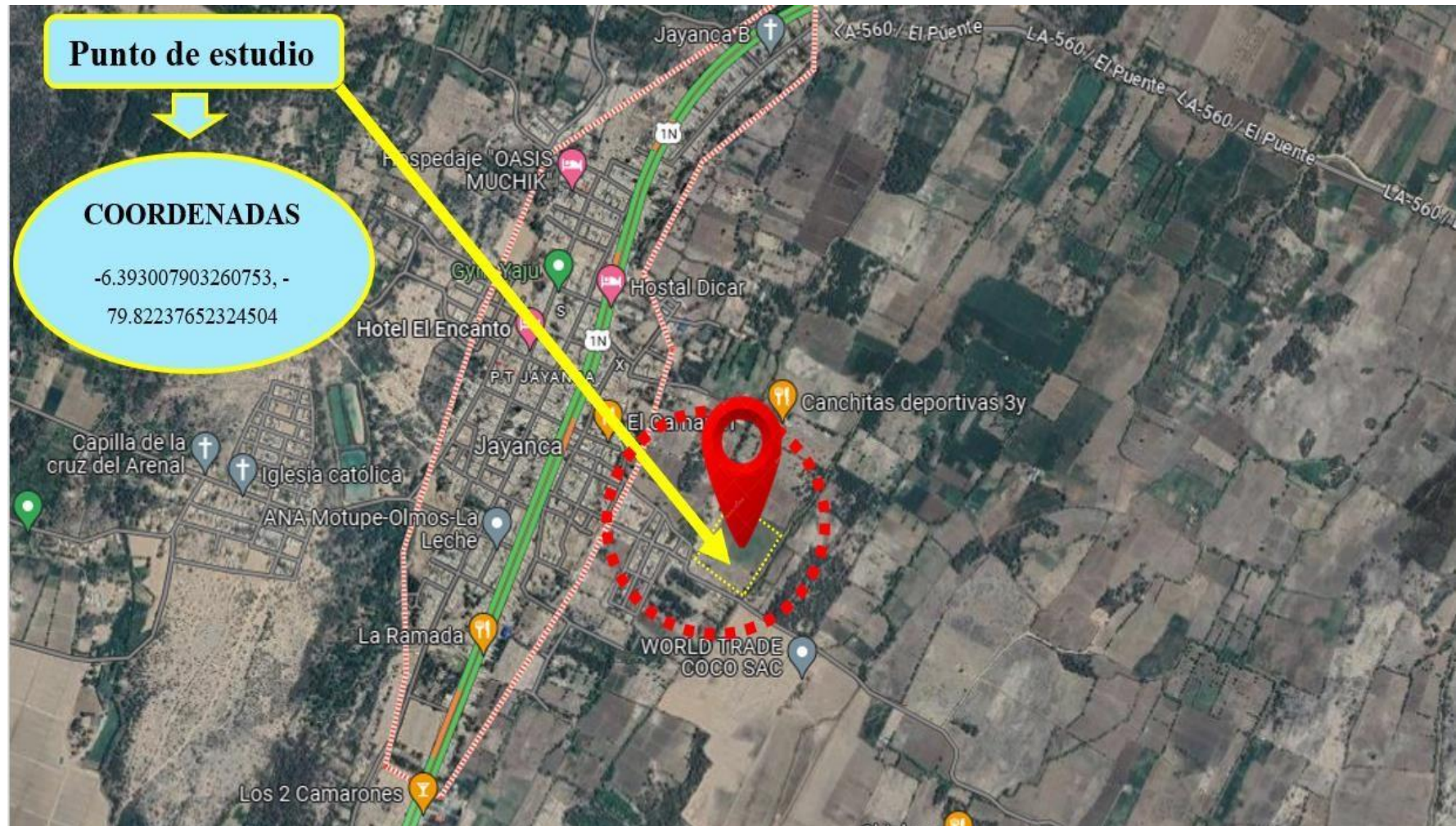
[71] Z. Sun, A. Guo, O. B. Aamiri and J. Satyavolu, "Impact of thermally modified wood on mechanical properties of mortar," Construction and Building Materials, vol. 208, pp. 413-420, 2019.

[72] F. Pérez-Gálvez, M. J. Morales-Conde and P. Rubio-de-Hita, "Composite mortars produced with wood waste from demolition: Assessment of new compounds with

enhanced thermal properties," *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 30, no. 2, 2018.

ANEXOS

Anexo 01: Ubicación geográfica del punto de extracción de muestras



Punto de estudio

COORDENADAS

-6.393007903260753, -
79.82237652324504

Anexo 02: Elaboración del adobe con adiciones de viruta de madera y tusa de maíz





Anexo 03: Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos









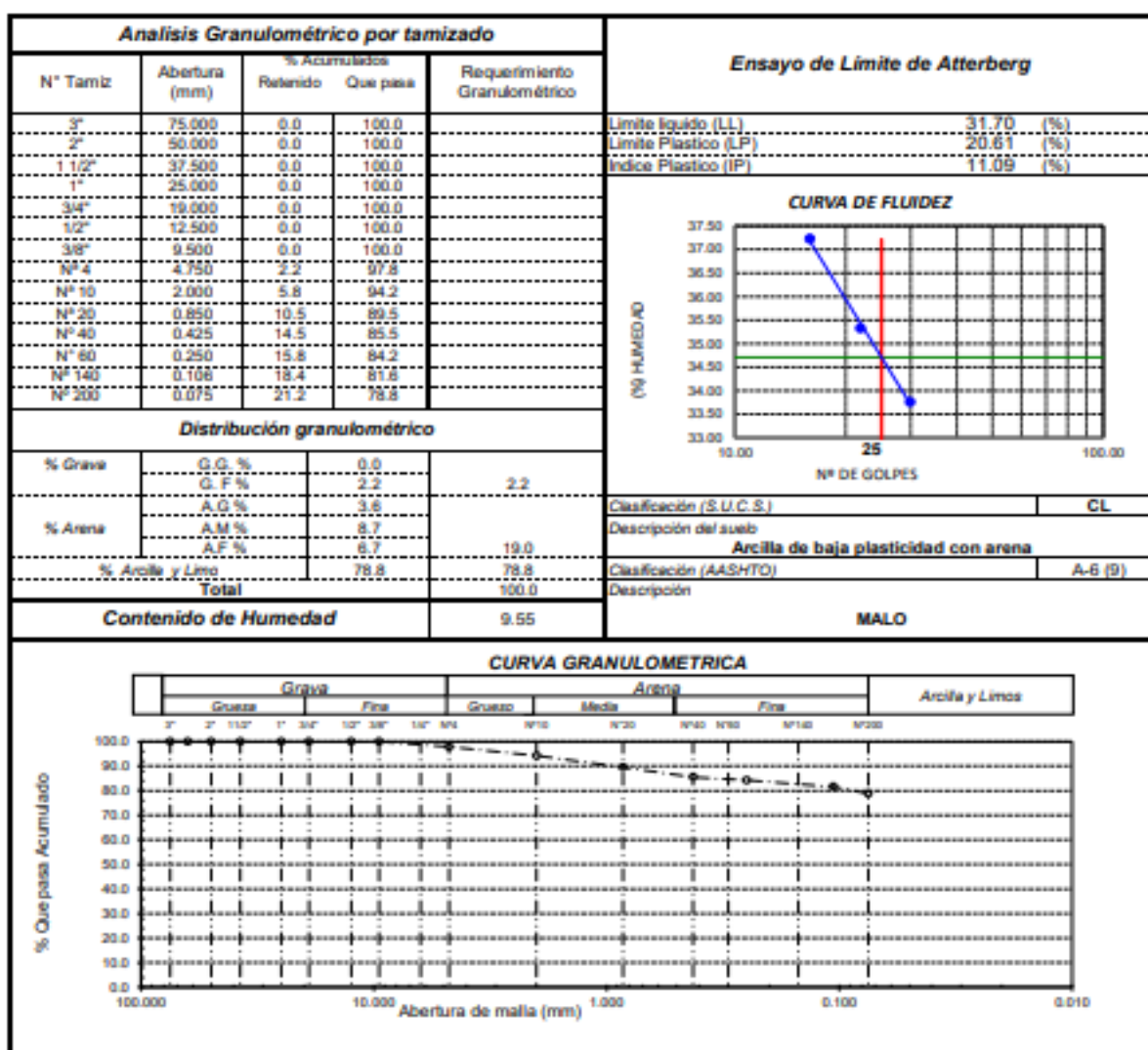


Anexo o4: Informe de resultados otorgados por el laboratorio

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes, 26 de abril del 2022.
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

Muestra : TIERRA PARA ELABORACIÓN DE ADOBE

Cantera: LAMBAYEQUE



Observaciones:

- Muestreo, ensayo e identificación realizado por el solicitante.

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA PATRÓN 1	0.20	2.50	0.10	0.25
02	MUESTRA PATRÓN 2	0.10	3.50	0.00	0.25
03	MUESTRA PATRÓN 3	0.20	1.40	0.60	0.15
04	MUESTRA PATRÓN 4	0.30	3.50	0.50	0.20
05	MUESTRA PATRÓN 5	0.05	5.00	0.20	0.25
06	MUESTRA PATRÓN 6	0.25	3.50	0.00	0.40

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589



LEMS W&C EIRL

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL

MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
Fecha de apertura : Domingo, 22 de mayo del 2022.
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe Tradicional	22/05/2022	1001	10.00	10.00	100	10.0
02	Adobe Tradicional	22/05/2022	732	10.00	10.00	100	7.3
03	Adobe Tradicional	22/05/2022	1001	10.00	10.00	100	10.0
04	Adobe Tradicional	22/05/2022	900	10.00	10.00	100	9.0
05	Adobe Tradicional	22/05/2022	914	10.00	10.00	100	9.1
06	Adobe Tradicional	22/05/2022	1022	10.00	10.00	100	10.2

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de apertura : 04 de junio del 2022.

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prismas de adobe tradicional	04/06/2022	300	198	445	59376	2.24	54960	0.93	0.40	0.37	3.78
02	Prismas de adobe tradicional	04/06/2022	298	197	460	58632	2.34	53260	0.91	0.40	0.36	3.71
03	Prismas de adobe tradicional	04/06/2022	296	198	445	58583	2.25	54380	0.93	0.40	0.37	3.79
04	Prismas de adobe tradicional	04/06/2022	298	196	446	58384	2.27	54220	0.93	0.40	0.37	3.79
05	Prismas de adobe tradicional	04/06/2022	297	199	447	58855	2.25	53960	0.92	0.40	0.37	3.74
06	Prismas de adobe tradicional	04/06/2022	295	197	444	58090	2.25	54110	0.93	0.40	0.37	3.80

OBSERVACIONES:

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

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Código : NTP 399.613

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

Ensayo **Dimensionamiento**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	MUESTRA PATRÓN 1	297	198	100
02	MUESTRA PATRÓN 2	300	199	99
03	MUESTRA PATRÓN 3	298	200	98
04	MUESTRA PATRÓN 4	299	196	100
05	MUESTRA PATRÓN 5	298	198	100
06	MUESTRA PATRÓN 6	298	197	101
07	MUESTRA PATRÓN 7	297	199	99
08	MUESTRA PATRÓN 8	295	196	100
09	MUESTRA PATRÓN 9	297	195	100
10	MUESTRA PATRÓN 10	297	197	99

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

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
Norma : Métodos de ensayo.
Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	Adobe Tradicional	22/05/2022	328	30.0	19.6	10.0	7.58
02	Adobe Tradicional	22/05/2022	298	29.80	19.8	9.8	7.00
03	Adobe Tradicional	22/05/2022	335	29.90	20.0	9.6	8.28
04	Adobe Tradicional	22/05/2022	309	29.70	19.5	10.0	6.99
05	Adobe Tradicional	22/05/2022	302	30.00	19.3	9.7	7.31
06	Adobe Tradicional	22/05/2022	310	29.70	20.0	9.5	7.73

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Sabado, 04 de junio del 2022

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

Referencia : N.T.P. 399.621

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE TRADICIONAL	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	198	128619	15009	0.08	0.84
02	MURETE ADOBE TRADICIONAL	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129025	14833	0.08	0.83
03	MURETE ADOBE TRADICIONAL	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129350	10104	0.06	0.56
04	MURETE ADOBE TRADICIONAL	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129350	14911	0.08	0.83
05	MURETE ADOBE TRADICIONAL	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	198	128960	14735	0.08	0.82
06	MURETE ADOBE TRADICIONAL	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129350	9643	0.05	0.54

OBSERVACIONES:

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



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA CON EL 1% DE TUSA DE MAIZ	10.00	4.00	4.50	1.25
02	MUESTRA CON EL 1% DE TUSA DE MAIZ	8.00	4.50	1.50	0.75
03	MUESTRA CON EL 1% DE TUSA DE MAIZ	9.50	4.50	3.50	2.00
04	MUESTRA CON EL 1% DE TUSA DE MAIZ	9.75	3.25	3.00	1.00
05	MUESTRA CON EL 1% DE TUSA DE MAIZ	10.75	5.50	4.00	1.75
06	MUESTRA CON EL 1% DE TUSA DE MAIZ	9.00	7.00	2.50	2.50

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAIZ	0.50	3.25	0.25	0.15
02	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAIZ	0.30	3.50	0.05	0.10
03	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAIZ	0.55	4.00	0.25	0.10
04	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAIZ	0.70	2.50	0.25	0.05
05	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAIZ	1.75	4.25	0.10	0.05
06	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAIZ	0.10	4.00	0.05	0.10

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA CON EL 3% DE TUSA DE MAIZ	3.50	3.00	1.00	1.65
02	MUESTRA CON EL 3% DE TUSA DE MAIZ	3.00	3.00	1.50	1.75
03	MUESTRA CON EL 3% DE TUSA DE MAIZ	3.00	1.50	0.75	1.50
04	MUESTRA CON EL 3% DE TUSA DE MAIZ	4.00	3.50	1.00	1.00
05	MUESTRA CON EL 3% DE TUSA DE MAIZ	4.50	2.50	1.50	1.75
06	MUESTRA CON EL 3% DE TUSA DE MAIZ	3.00	2.00	2.00	1.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA CON EL 4% DE TUSA DE MAIZ	5.00	4.00	1.25	0.85
02	MUESTRA CON EL 4% DE TUSA DE MAIZ	4.50	3.50	1.00	0.70
03	MUESTRA CON EL 4% DE TUSA DE MAIZ	3.00	5.00	1.25	1.50
04	MUESTRA CON EL 4% DE TUSA DE MAIZ	4.50	3.50	0.85	0.75
05	MUESTRA CON EL 4% DE TUSA DE MAIZ	4.00	4.00	0.75	1.50
06	MUESTRA CON EL 4% DE TUSA DE MAIZ	3.50	5.50	0.90	1.50

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

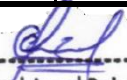
Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 1% de tusa de maíz	22/05/2022	1048	10.00	10.00	100	10.5
02	Adobe con el 1% de tusa de maíz	22/05/2022	1032	10.00	10.00	100	10.3
03	Adobe con el 1% de tusa de maíz	22/05/2022	989	10.00	10.00	100	9.9
04	Adobe con el 1% de tusa de maíz	22/05/2022	1054	10.00	10.00	100	10.5
05	Adobe con el 1% de tusa de maíz	22/05/2022	931	10.00	10.00	100	9.3
06	Adobe con el 1% de tusa de maíz	22/05/2022	1036	10.00	10.00	100	10.4

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589


Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	1410	10.00	10.00	100	14.1
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	1368	10.00	10.00	100	13.7
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	1380	10.00	10.00	100	13.8
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	1412	10.00	10.00	100	14.1
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	1398	10.00	10.00	100	14.0
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	1430	10.00	10.00	100	14.3

OBSERVACIONES: Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589


Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	1215	10.00	10.00	100	12.2
02	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	884	10.00	10.00	100	8.8
03	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	1208	10.00	10.00	100	12.1
04	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	1193	10.00	10.00	100	11.9
05	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	761	10.00	10.00	100	7.6
06	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	1210	10.00	10.00	100	12.1

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

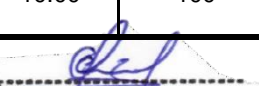
Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	937	10.00	10.00	100	9.4
02	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	948	10.00	10.00	100	9.5
03	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	852	10.00	10.00	100	8.5
04	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	672	10.00	10.00	100	6.7
05	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	625	10.00	10.00	100	6.3
06	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	956	10.00	10.00	100	9.6

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 04 de junio del 2022.

 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prismas de adobe con 2% de tusa de maíz	04/06/2022	298.00	198.00	446	59850	2.23	72450	1.21	0.40	0.48	4.94
02	Prismas de adobe con 2% de tusa de maíz	04/06/2022	298.00	198.00	445	58903	2.26	69850	1.19	0.40	0.47	4.84
03	Prismas de adobe con 2% de tusa de maíz	04/06/2022	299.00	200.00	446	59476	2.24	72100	1.21	0.40	0.48	4.94
04	Prismas de adobe con 2% de tusa de maíz	04/06/2022	300.00	198.00	444	59601	2.23	69550	1.17	0.40	0.47	4.76
05	Prismas de adobe con 2% de tusa de maíz	04/06/2022	300.00	199.00	448	59227	2.26	72500	1.22	0.40	0.49	4.99
06	Prismas de adobe con 2% de tusa de maíz	04/06/2022	299.00	197.00	444	59252	2.23	69350	1.17	0.40	0.47	4.77

OBSERVACIONES:

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



WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Código : NTP 399.613

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

Ensayo **Dimensionamiento**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	299	200	101
02	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	299	197	100
03	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	299	199	100
04	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	300	199	100
05	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	299	198	100
06	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	299	199	101
07	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	295	193	100
08	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	295	193	99
09	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	296	194	100
10	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ	295	195	101

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

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con 1% de tusa de maíz	22/05/2022	269	29.00	20.00	10.00	5.84
02	Adobe con 1% de tusa de maíz	22/05/2022	168	29.30	20.10	10.00	3.67
03	Adobe con 1% de tusa de maíz	22/05/2022	234	29.80	20.00	9.80	5.45
04	Adobe con 1% de tusa de maíz	22/05/2022	286	29.00	19.60	10.00	6.35
05	Adobe con 1% de tusa de maíz	22/05/2022	268	29.10	19.80	9.50	6.55
06	Adobe con 1% de tusa de maíz	22/05/2022	290	29.70	19.80	10.00	6.51

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	288	30.00	20.00	9.8	6.74
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	290	29.80	19.80	10.0	6.55
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	308	30.00	19.90	9.5	7.70
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	340	30.00	20.00	10.0	7.64
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	302	29.60	19.80	9.5	7.50
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz	22/05/2022	294	29.80	20.00	10.0	6.57

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



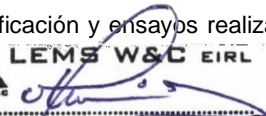

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
Norma : Métodos de ensayo.
Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	403	29.80	19.00	9.0	11.71
02	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	405	29.70	20.00	10.0	9.02
03	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	320	29.70	19.80	9.5	7.98
04	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	386	29.70	20.00	9.0	10.62
05	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	401	29.60	19.00	10.0	9.37
06	Adobe con el 3% de tusa de maíz	22/05/2022	368	29.70	20.00	10.0	8.20

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	367	30.00	19.30	10.0	8.56
02	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	381	29.80	19.00	10.0	8.96
03	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	216	29.80	20.00	9.8	5.02
04	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	397	29.60	19.70	10.0	8.95
05	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	302	29.60	19.00	9.5	7.82
06	Adobe con el 4% de tusa de maíz	22/05/2022	322	29.80	20.00	10.0	7.20

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Sabado, 04 de junio del 2022

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

Referencia : N.T.P. 399.621

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE 2% DETUSA DE MAÍZ	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	193	125288	15745	0.09	0.91
02	MURETE ADOBE 2% DETUSA DE MAÍZ	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129025	2629	0.01	0.15
03	MURETE ADOBE 2% DETUSA DE MAÍZ	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129350	15824	0.09	0.88
04	MURETE ADOBE 2% DETUSA DE MAÍZ	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129350	14911	0.08	0.83
05	MURETE ADOBE 2% DETUSA DE MAÍZ	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	198	128960	15431	0.08	0.86
06	MURETE ADOBE 2% DETUSA DE MAÍZ	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	192	124800	15049	0.09	0.87

OBSERVACIONES:

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

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

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA CON EL 4% DE VIRUTA DE MADERA	7.50	7.50	2.50	1.50
02	MUESTRA CON EL 4% DE VIRUTA DE MADERA	7.50	6.50	2.50	1.50
03	MUESTRA CON EL 4% DE VIRUTA DE MADERA	6.50	6.50	1.50	1.50
04	MUESTRA CON EL 4% DE VIRUTA DE MADERA	6.50	7.50	2.50	1.25
05	MUESTRA CON EL 4% DE VIRUTA DE MADERA	7.50	6.00	3.00	1.50
06	MUESTRA CON EL 4% DE VIRUTA DE MADERA	7.50	5.50	2.00	1.50

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 1% de viruta de madera	22/05/2022	795	10.00	10.00	100	8.0
02	Adobe con el 1% de viruta de madera	22/05/2022	701	10.00	10.00	100	7.0
03	Adobe con el 1% de viruta de madera	22/05/2022	704	10.00	10.00	100	7.0
04	Adobe con el 1% de viruta de madera	22/05/2022	764	10.00	10.00	100	7.6
05	Adobe con el 1% de viruta de madera	22/05/2022	729	10.00	10.00	100	7.3
06	Adobe con el 1% de viruta de madera	22/05/2022	805	10.00	10.00	100	8.1

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	986	10.00	10.00	100	9.9
02	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	971	10.00	10.00	100	9.7
03	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	890	10.00	10.00	100	8.9
04	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	986	10.00	10.00	100	9.9
05	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	1001	10.00	10.00	100	10.0
06	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	923	10.00	10.00	100	9.2

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	1215	10.00	10.00	100	12.2
02	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	1263	10.00	10.00	100	12.6
03	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	1278	10.00	10.00	100	12.8
04	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	1142	10.00	10.00	100	11.4
05	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	761	10.00	10.00	100	7.6
06	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	1210	10.00	10.00	100	12.1


OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

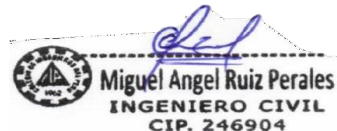
Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	1005	10.00	10.00	100	10.1
02	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	1026	10.00	10.00	100	10.3
03	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	1087	10.00	10.00	100	10.9
04	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	988	10.00	10.00	100	9.9
05	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	1065	10.00	10.00	100	10.7
06	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	1093	10.00	10.00	100	10.9


OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Sabado, 04 de junio del 2022.
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prismas de adobe con 3% de viruta de madera	04/06/2022	298.00	198.00	447	57917	2.29	60590	1.05	0.40	0.42	4.27
02	Prismas de adobe con 3% de viruta de madera	04/06/2022	298.00	198.00	445	57464	2.29	60380	1.05	0.40	0.42	4.29
03	Prismas de adobe con 3% de viruta de madera	04/06/2022	299.00	200.00	444	58375	2.26	59860	1.03	0.40	0.41	4.18
04	Prismas de adobe con 3% de viruta de madera	04/06/2022	300.00	198.00	446	58508	2.27	60870	1.04	0.40	0.42	4.24
05	Prismas de adobe con 3% de viruta de madera	04/06/2022	300.00	199.00	446	57931	2.30	60120	1.04	0.40	0.42	4.23
06	Prismas de adobe con 3% de viruta de madera	04/06/2022	299.00	197.00	446	57883	2.30	60020	1.04	0.40	0.41	4.23

OBSERVACIONES:

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

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Código : NTP 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

Ensayo **Dimensionamiento**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	300	198	99
02	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	299	199	100
03	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	300	200	100
04	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	300	198	100
05	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	299	199	101
06	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	300	200	101
07	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	298	195	100
08	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	298	197	101
09	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	299	194	100
10	MUESTRA CON 3% DE VIRUTA DE MADERA	299	194	100

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

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	Adobe con 1% de viruta e madera	22/05/2022	209	28.30	19.70	10.00	4.49
02	Adobe con 1% de viruta e madera	22/05/2022	282	29.00	19.80	9.90	6.31
03	Adobe con 1% de viruta e madera	22/05/2022	371	28.70	19.40	10.10	8.07
04	Adobe con 1% de viruta e madera	22/05/2022	385	29.60	19.50	10.00	8.77
05	Adobe con 1% de viruta e madera	22/05/2022	323	28.90	19.70	9.90	7.24
06	Adobe con 1% de viruta e madera	22/05/2022	250	29.70	19.90	10.00	5.59

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	225	29.80	19.70	9.80	5.30
02	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	131	30.00	19.80	10.00	2.98
03	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	357	29.70	19.80	9.70	8.54
04	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	410	29.80	20.00	10.00	9.16
05	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	394	29.50	19.60	9.50	9.84
06	Adobe con el 2% de viruta de madera	22/05/2022	373	29.60	19.40	10.00	8.53

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Luz (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	M _r Kg/Cm ²
01	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	403	29.8	20.0	9.80	9.37
02	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	410	29.6	19.5	10.00	9.32
03	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	532	30.0	19.8	9.50	13.40
04	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	420	29.7	19.3	10.00	9.68
05	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	317	29.9	19.7	10.00	7.21
06	Adobe con el 3% de viruta de madera	22/05/2022	409	30.0	19.8	9.70	9.87

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
Fecha de ensayo : Domingo, 22 de mayo del 2022.
Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
Norma : Métodos de ensayo.
Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	274	29.90	20.00	9.80	6.39
02	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	415	29.80	20.00	10.00	9.28
03	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	289	29.70	19.80	10.00	6.50
04	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	352	29.80	20.00	10.00	7.87
05	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	319	29.00	20.00	9.50	7.69
06	Adobe con el 4% de viruta de madera	22/05/2022	328	29.90	20.00	10.00	7.36

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Sabado, 04 de junio del 2022

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

Referencia : N.T.P. 399.621

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE 3% DE VIRUTA DE MADERA	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	192	124638	15500	0.09	0.90
02	MURETE ADOBE 3% DE VIRUTA DE MADERA	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129025	14960	0.08	0.84
03	MURETE ADOBE 3% DE VIRUTA DE MADERA	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129350	15402	0.08	0.86
04	MURETE ADOBE 3% DE VIRUTA DE MADERA	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	199	129350	9025	0.05	0.50
05	MURETE ADOBE 3% DE VIRUTA DE MADERA	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	198	128960	11772	0.06	0.66
06	MURETE ADOBE 3% DE VIRUTA DE MADERA	07/05/2022	04/06/2022	28	650	650	193	125694	15696	0.09	0.90

OBSERVACIONES:

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

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ CON 2% DE VIRUTA DE MADERA	0.50	4.00	0.30	0.05
02	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ CON 2% DE VIRUTA DE MADERA	1.25	3.50	0.75	0.20
03	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ CON 2% DE VIRUTA DE MADERA	0.65	5.00	0.15	0.45
04	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ CON 2% DE VIRUTA DE MADERA	1.50	3.50	0.05	0.10
05	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ CON 2% DE VIRUTA DE MADERA	0.40	4.00	0.25	0.05
06	MUESTRA CON EL 2% DE TUSA DE MAÍZ CON 2% DE VIRUTA DE MADERA	1.25	5.50	0.20	0.20

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 Junio del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	1008	10.00	10.00	100	10.1
02	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	1016	10.00	10.00	100	10.2
03	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	1012	10.00	10.00	100	10.1
04	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	871	10.00	10.00	100	8.7
05	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	994	10.00	10.00	100	9.9
06	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	802	10.00	10.00	100	8.0

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 Junio del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	1284	10.00	10.00	100	12.8
02	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	1280	10.00	10.00	100	12.8
03	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	1279	10.00	10.00	100	12.8
04	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	12	10.00	10.00	100	0.1
05	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	1146	10.00	10.00	100	11.5
06	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	1285	10.00	10.00	100	12.9

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 Junio del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 3% de viruta de madera	19/06/2022	1001	10.00	10.00	100	10.0
02	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 3% de viruta de madera	19/06/2022	1085	10.00	10.00	100	10.9
03	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 3% de viruta de madera	19/06/2022	1100	10.00	10.00	100	11.0
04	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 3% de viruta de madera	19/06/2022	1080	10.00	10.00	100	10.8
05	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 3% de viruta de madera	19/06/2022	1068	10.00	10.00	100	10.7
06	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 3% de viruta de madera	19/06/2022	1091	10.00	10.00	100	10.9

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589


Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 Junio del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	996	10.00	10.00	100	10.0
02	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	993	10.00	10.00	100	9.9
03	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	988	10.00	10.00	100	9.9
04	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	980	10.00	10.00	100	9.8
05	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	993	10.00	10.00	100	9.9
06	Combinación del 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	992	10.00	10.00	100	9.9

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 03 de julio del 2022.
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	298.00	198.00	444	57931	2.29	5689	1.25	0.40	0.50	5.10
02	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	298.00	198.00	442	57883	2.28	5625	1.21	0.40	0.48	4.92
03	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	299.00	200.00	446	58828	2.26	5596	1.23	0.40	0.49	5.00
04	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	300.00	198.00	445	58558	2.26	5630	1.19	0.40	0.48	4.84
05	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	300.00	199.00	446	58238	2.26	4520	1.24	0.40	0.50	5.08
06	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	299.00	197.00	449	58930	2.27	5678	1.18	0.40	0.47	4.80

OBSERVACIONES:

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

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 19 Junio del 2022.

Código : NTP 399.613

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

Ensayo **Dimensionamiento**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	296	193	100
02	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	296	194	99
03	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	298	195	100
04	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	298	197	101
05	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	299	194	100
06	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	299	194	100
07	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	299	197	100
08	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	297	197	99
09	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	296	197	102
10	2% DE TUSA DE MAÍZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	298	198	99

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

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Domingo, 19 de junio del 2022.
Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
Norma : Métodos de ensayo.
Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	203	29.80	19.00	10.10	4.68
02	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	265	29.80	19.30	10.00	6.14
03	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	234	29.80	19.40	9.80	5.61
04	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	254	29.60	20.00	10.10	5.53
05	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	261	30.00	20.00	9.90	5.99
06	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	209	29.70	19.80	10.00	4.70

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904


Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de apertura : Domingo, 19 de junio del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	352	30.00	19.50	10.30	7.66
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	329	29.80	19.80	10.00	7.42
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	297	29.90	19.70	10.10	6.62
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	351	30.00	20.00	10.00	7.89
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	337	30.00	19.30	9.80	8.17
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	350	29.70	19.50	10.10	7.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de apertura : Domingo, 19 de junio del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	295	29.80	19.80	10.1	6.53
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	294	29.80	19.60	9.7	7.11
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	290	30.00	19.60	10.0	6.66
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	283	30.00	20.00	9.9	6.50
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	260	29.60	20.00	10.0	5.77
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	268	29.70	19.80	10.2	5.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de apertura : Domingo, 19 de junio del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	288	30.00	19.80	10.00	6.53
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	330	30.00	19.80	9.60	8.14
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	313	29.80	19.60	10.00	7.13
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	325	29.70	19.60	9.90	7.54
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	326	29.30	20.00	10.00	7.15
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	299	29.90	20.00	9.70	7.11

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.




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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de apertura : Domingo, 03 de julio del 2022.

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

Referencia : N.T.P. 399.621

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	193	125613	15235	0.09	0.87
02	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	199	129025	15117	0.08	0.84
03	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	199	129350	14872	0.08	0.83
04	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	199	129350	10791	0.06	0.60
05	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	198	128960	4532	0.02	0.25
06	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	194	125938	15176	0.09	0.87

OBSERVACIONES:

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.

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

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Convexo	Convexo
01	MUESTRA CON EL 3% DE VIRUTA DE MADERA CON 1% DE TUSA DE MAÍZ	0.25	4.35	0.10	0.05
02	MUESTRA CON EL 3% DE VIRUTA DE MADERA CON 1% DE TUSA DE MAÍZ	0.95	4.25	0.15	0.15
03	MUESTRA CON EL 3% DE VIRUTA DE MADERA CON 1% DE TUSA DE MAÍZ	0.65	4.75	0.25	0.05
04	MUESTRA CON EL 3% DE VIRUTA DE MADERA CON 1% DE TUSA DE MAÍZ	1.25	2.90	0.20	0.15
05	MUESTRA CON EL 3% DE VIRUTA DE MADERA CON 1% DE TUSA DE MAÍZ	1.05	3.10	0.15	0.30
06	MUESTRA CON EL 3% DE VIRUTA DE MADERA CON 1% DE TUSA DE MAÍZ	1.45	3.90	0.05	0.15

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 3% de viruta de madera con el 1% de tusa de maíz	19/06/2022	1233	10.00	10.00	100	12.3
02	Combinación del 3% de viruta de madera con el 1% de tusa de maíz	19/06/2022	1215	10.00	10.00	100	12.1
03	Combinación del 3% de viruta de madera con el 1% de tusa de maíz	19/06/2022	1190	10.00	10.00	100	11.9
04	Combinación del 3% de viruta de madera con el 1% de tusa de maíz	19/06/2022	1213	10.00	10.00	100	12.1
05	Combinación del 3% de viruta de madera con el 1% de tusa de maíz	19/06/2022	1228	10.00	10.00	100	12.3
06	Combinación del 3% de viruta de madera con el 1% de tusa de maíz	19/06/2022	1015	10.00	10.00	100	10.1

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 3% de viruta de madera con el 2% de tusa de maíz	19/06/2022	1182	10.00	10.00	100	11.8
02	Combinación del 3% de viruta de madera con el 2% de tusa de maíz	19/06/2022	1156	10.00	10.00	100	11.6
03	Combinación del 3% de viruta de madera con el 2% de tusa de maíz	19/06/2022	933	10.00	10.00	100	9.3
04	Combinación del 3% de viruta de madera con el 2% de tusa de maíz	19/06/2022	1127	10.00	10.00	100	11.3
05	Combinación del 3% de viruta de madera con el 2% de tusa de maíz	19/06/2022	1140	10.00	10.00	100	11.4
06	Combinación del 3% de viruta de madera con el 2% de tusa de maíz	19/06/2022	1139	10.00	10.00	100	11.4

OBSERVACIONES: LEMS W&C EIRL

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589



Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Lunes 4 de abril del 2022
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 3% de viruta de madera con el 3% de tusa de maíz	19/06/2022	1027	10.00	10.00	100	10.3
02	Combinación del 3% de viruta de madera con el 3% de tusa de maíz	19/06/2022	1029	10.00	10.00	100	10.3
03	Combinación del 3% de viruta de madera con el 3% de tusa de maíz	19/06/2022	1031	10.00	10.00	100	10.3
04	Combinación del 3% de viruta de madera con el 3% de tusa de maíz	19/06/2022	1012	10.00	10.00	100	10.1
05	Combinación del 3% de viruta de madera con el 3% de tusa de maíz	19/06/2022	986	10.00	10.00	100	9.9
06	Combinación del 3% de viruta de madera con el 3% de tusa de maíz	19/06/2022	1008	10.00	10.00	100	10.1

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.
 Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
 compresión (Ensayos de compresión en cubos).
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	Combinación del 3% de viruta de madera con el 4% de tusa de maíz	19/06/2022	903	10.00	10.00	100	9.0
02	Combinación del 3% de viruta de madera con el 4% de tusa de maíz	19/06/2022	913	10.00	10.00	100	9.1
03	Combinación del 3% de viruta de madera con el 4% de tusa de maíz	19/06/2022	905	10.00	10.00	100	9.1
04	Combinación del 3% de viruta de madera con el 4% de tusa de maíz	19/06/2022	919	10.00	10.00	100	9.2
05	Combinación del 3% de viruta de madera con el 4% de tusa de maíz	19/06/2022	806	10.00	10.00	100	8.1
06	Combinación del 3% de viruta de madera con el 4% de tusa de maíz	19/06/2022	818	10.00	10.00	100	8.2

OBSERVACIONES:

Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Domingo, 03 de julio del 2022.
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	298.00	198.00	445	57447	2.30	5689	1.26	0.40	0.50	5.14
02	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	298.00	198.00	446	57964	2.29	5625	1.21	0.40	0.48	4.92
03	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	299.00	200.00	442	58040	2.26	5596	1.24	0.40	0.50	5.07
04	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	300.00	198.00	444	58136	2.28	5630	1.20	0.40	0.48	4.88
05	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	300.00	199.00	445	57669	2.29	4520	1.26	0.40	0.50	5.13
06	Prismas de adobe combinado con el 2% de viruta de madera y 2% de tusa de maíz	03/07/2022	299.00	197.00	444	57841	2.28	5678	1.20	0.40	0.48	4.89

OBSERVACIONES:

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

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.

Código : NTP 399.613

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

Ensayo **Dimensionamiento**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	299	194	100
02	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	294	195	98
03	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	299	194	98
04	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	296	193	98
05	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	295	195	98
06	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	295	197	101
07	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	294	195	101
08	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	295	195	99
09	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	296	195	99
10	2% DE TUSA DE MAIZ COMBINADO CON EL 2% DE VIRUTA DE MADERA	296	196	101

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

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.

Código : NTP 331.202
 Título : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	203	29.80	19.00	10.10	4.69
02	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	265	29.80	19.30	10.00	5.89
03	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	234	29.80	19.40	9.80	5.39
04	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	254	29.60	20.00	10.10	6.16
05	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	261	30.00	20.00	9.90	6.01
06	Adobe con 2% de tusa de maíz con el 1% de viruta de madera	19/06/2022	209	29.70	19.80	10.00	4.90

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	266	29.80	19.80	10.0	5.92
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	254	29.80	19.60	10.0	5.68
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	251	30.00	19.60	9.8	5.90
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	266	30.00	20.00	9.7	6.48
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	260	29.60	20.00	9.6	6.37
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 4% de viruta de madera	19/06/2022	268	29.70	19.80	10.0	6.05

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
MEJIA MARTINEZ NEIDER
Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
Fecha de ensayo : Lunes, 04 de abril del 2022.
Código : NTP 331.202
Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
Norma : Métodos de ensayo.
Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	310	30.00	19.80	10.00	6.96
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	268	30.00	19.80	9.60	6.36
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	289	29.80	19.60	10.00	6.61
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	305	29.70	19.60	9.90	6.95
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	312	29.30	20.00	10.00	8.11
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 2% de viruta de madera	19/06/2022	317	29.90	20.00	9.70	7.54

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER
 Proyecto / Obra : TESIS " EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ"
 Ubicación : Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de ensayo : Domingo, 19 de junio del 2022.

 Código : NTP 331.202
 Titulo : ELEMENTOS DE SUELOS SIN COCER.
 Norma : Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Módulo de rotura**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha	Carga	Luz	Ancho	Altura	M _r
		Ensayo	(Kgf)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	Kg/Cm ²
01	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	289	30.00	19.50	10.30	6.67
02	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	297	29.80	19.80	10.00	6.88
03	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	297	29.90	19.70	10.10	6.92
04	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	298	30.00	20.00	10.00	7.72
05	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	295	30.00	19.30	9.80	6.67
06	Adobe con el 2% de tusa de maíz con el 3% e viruta de madera	19/06/2022	293	29.70	19.50	10.10	7.14

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : CHONLON GONZALES ANGEL
 MEJIA MARTINEZ NEIDER

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE
 AGREGANDO VIRUTA DE MADERA Y TUSA DE MAÍZ".

Ubicación : Chiclayo, Lambayeque.

Fecha de ensayo : Domingo, 03 de julio del 2022.

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

Referencia : N.T.P. 399.621

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	195	126588	14401	0.08	0.82
02	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	199	129025	14637	0.08	0.82
03	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	199	129350	13979	0.08	0.78
04	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	199	129350	10850	0.06	0.60
05	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	198	128960	9673	0.05	0.54
06	MURETE ADOBE COMBINADO 2% DE VIRUTA DE MADERA CON 2% DE TUSA DE MAÍZ	05/06/2022	03/07/2022	28	650	650	193	125450	14048	0.08	0.81

OBSERVACIONES:

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904