



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Incorporación de la Paja de Trigo y Fibra de Cabuya, para
Mejorar Propiedades Mecánicas del Adobe,
Chachapoyas – 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Gomez Delgado, Cristian Polo(orcid.org/0000-0002-7205-4388)

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso Cecilia(orcid.org/0000-0003-2497-294X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este escrito va dedicado para mis padres y sobre todo mi fe cristiana que, a pesar de muchos obstáculos, siempre sobresalí.

También va dedicado a mis maestros que compartieron sus enseñanzas y llego el momento de plasmar todo lo enseñado

Agradecimiento

Agradecer al apoyo moral y económico de mis padres, por su confianza a pesar que e tenido errores, agradecer a Dios por que a pesar de todo jamás me aleje de mi fe Cristian.

Y por último a mis maestros por corregirme y darme animas a salir adelante.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	16
3.1 Tipo y diseño de investigación	16
3.2 Variables y operacionalización.....	17
3.3 Población, muestra y muestreo.....	17
3.4 Tecnicas e instrumentos recoleccion de datos.....	19
3.5 Procedimiento.....	21
3.6. Metodo de Análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	50

Índice de tablas

Tabla 01: <i>Parámetros de Proctor modificado</i>	14
Tabla 02: <i>Molde a usar</i>	14
Tabla 03: <i>Adobes Ecológicos usados en el laboratorio</i>	18
Tabla 04: <i>Técnica e instrumentos de recolección de datos</i>	19
Tabla 05: <i>Coeficiente Kappa</i>	20
Tabla06: <i>Análisis granulométrico del suelo</i>	26
Tabla07: <i>Curva de distribución granulométrica</i>	27
Tabla08: <i>Limite líquido y Limite plástico del suelo “El colorado”</i>	27
Tabla09: <i>Determinación de Limites de los suelos</i>	28
Tabla10: <i>Resultado de limites</i>	28
Tabla11: <i>Porcentajes pasantes por las Mallas</i>	28
Tabla12: <i>Resultado de ensayo estándar</i>	29
Tabla13: <i>Determinación de humedad</i>	29
Tabla 14: <i>Resumen de las cargas a compresión P.U.A.</i>	32
Tabla 15: <i>Resumen de las cargas a compresión P.P.A</i>	34
Tabla 16: <i>Resumen de las cargas a compresión P.M.D</i>	36

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Recolección de la paja de trigo.....	07
<i>Figura 2.</i> Extracción Fibra de cabuya	08
<i>Figura 3.</i> Fibra de cabuya	08
<i>Figura 4.</i> Secado de adobe	09
<i>Figura 5.</i> Dimensión de adobera, respecto a la norma E – 0.80	09
<i>Figura 6.</i> Formula de contenido de humedad	11
<i>Figura 7.</i> Formula porcentajes retenido por tamiz.....	11
<i>Figura 8.</i> Carta de plasticidad Casa grande	12
<i>Figura 9.</i> SUCS.....	13
<i>Figura 10.</i> R.C PUA	14
<i>Figura 11.</i> R.C PPA.....	15
<i>Figura 12.</i> R.C PMD	15
<i>Figura 13.</i> Mapa político del Perú.....	23
<i>Figura 14.</i> Mapa político del Departamento de Chachapoyas.....	23
<i>Figura 15.</i> Mapa de la provincia de Chachapoyas.....	24
<i>Figura 16.</i> Mapa de lo distritos de Chachapoyas.....	24
<i>Figura 17.</i> Mapa de la ciudad de Chachapoyas.....	25
<i>Figura 18.</i> Mapa de la ciudad de Chachapoyas.....	25
<i>Figura 19.</i> Muestra para ensayo.....	26
<i>Figura 20.</i> Tamizado.....	26
<i>Figura 21.</i> Corte de la paja de trigo.....	30
<i>Figura 22.</i> Recolección de la paja.....	30
<i>Figura 23.</i> Recolección de la cabuya.....	31
<i>Figura 24.</i> Extracción de la cabuya.....	31
<i>Figura 25:</i> Unidad de albañilería.....	32
<i>Figura 26:</i> Esfuerzo a compresión P.U.A	32
<i>Figura 27.</i> Comparación de las muestras respecto al Esfuerzo mínimo - RC. 33	
<i>Figura 28:</i> Pilas Axiales	34
<i>Figura 29:</i> Esfuerzo a compresión P.P.A	34
<i>Figura 30.</i> Comparación de las muestras respecto al Esfuerzo mínimo – RC .35	
<i>Figura 31:</i> Muros diagonales	36
<i>Figura 32:</i> Esfuerzo a compresión P.M.D	36
<i>Figura 33.</i> Comparación de las muestras respecto al Esfuerzo mínimo – RC.37	

Resumen

En la actualidad una de las preocupaciones más frecuentes es que al momento de elaborar adobes con la incorporación de fibras no resistan ante un sismo y esto se debe por que la resistencia a la compresión (R.C) es baja. La presente investigación tiene como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del adobe con la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en la ciudad de Chachapoyas. El tipo de investigación es aplicada con un diseño cuasi experimental, la población son todos los adobes ecológicos con una muestra de 1368 adobes, los resultados por (R.C) por unidad de albañilería (P.U.A) incrementan cada vez que se le incorpora 0.25, 0.50 y 0.75 % de paja de trigo y fibra de cabuya en 4.32, 9.89 y 32.84 %; los resultados obtenidos en el laboratorio por pilas axiales (P.P.A), incrementan cada vez que se le incorpora 0.25, 0.50 y 0.75 % de paja de trigo y fibra de cabuya en dosificación en 45.87, 20.27 y 23 %; los datos obtenidos en el laboratorio por muretes diagonales P.M.D, incrementan cada vez que se le incorpora 0.25, 0.50 y 0.75 % de paja de trigo y fibra de cabuya, los esfuerzos máximos aumentaron por cada dosificación en 38.73, 33.55 y 22.39 % respecto al adobe patrón 0.00 % de la norma E- 0.80, los tres ensayos P.U.A, P.P.A y P.M.D a los 28 días cumplen con el esfuerzo admisible (f_m) que están en la norma E – 0.80 de viviendas.

Palabras claves: Adobe ecológicos, paja de trigo, fibra de cabuya, resistencia a compresión

Abstract

At present, one of the most frequent concerns is that at the time of making adobes with the incorporation of fibers they do not resist an earthquake and this is due to the fact that the resistance to compression (RC) is low. The objective of this research is to evaluate the mechanical properties of adobe with the incorporation of wheat straw and cabuya fiber in the city of Chachapoyas. The type of research is applied with a quasi-experimental design, the population is all ecological adobes with a sample of 1368 adobes, the results per (R.C) per masonry unit (P.U.A) increase each time 0.25, 0.50 and 0.50 are added. 0.75% wheat straw and cabuya fiber in 4.32, 9.89 and 32.84%; the results obtained in the laboratory by axial piles (P.P.A), increase each time 0.25, 0.50 and 0.75% of wheat straw and cabuya fiber are incorporated in dosage in 45.87, 20.27 and 23%; the data obtained in the laboratory for P.M.D diagonal walls, increase each time 0.25, 0.50 and 0.75% of wheat straw and cabuya fiber are incorporated, the maximum efforts increased for each dosage in 38.73, 33.55 and 22.39% with respect to adobe standard 0.00% of the standard E-0.80, the three tests P.U.A, P.P.A and P.M.D at 28 days comply with the allowable stress ($f'm$) that are in the standard E – 0.80 for homes.

Keywords: Adobe ecological, wheat straw, cabuya fiber, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional. El adobe es muy usado por que sus materiales que lo conforman son accesibles y de bajo presupuesto, su material principal es la arcilla y para que esté en un estado de plasticidad es porque contiene agua y eso reduce los esfuerzos a compresión, flexión y al contacto con el agua hace que su durabilidad se acorte y esto produce desgaste en toda la estructura. Al momento de formar parte de una vivienda están sometidos y expuestos a vientos, lluvias y sismos además de la misma naturaleza del suelo que lo conforman (Ríos, 2010).

Nivel nacional. En su investigación hace mención que las construcciones con adobe en el Perú se remontan a épocas prehispánicas, ya que el adobe es muy usado para la construcción de viviendas. En puno existen más de un centro de investigación referente a la construcción de viviendas de adobes reforzados, se han realizado varias viviendas de 02 pisos de manera favorable, gracias al centro de investigación los pobladores del lugar aprendieron a realizar adobes reforzados de buena calidad (Velarde, 2014).

Regional. En la ciudad de Chachapoyas ubicado en el departamento de amazonas, fue habitual el uso de adobe reforzado con paja de trigo o pajilla para la construcción de viviendas, ya que sus materiales que lo conforman son accesibles y económicos en la zona; Chachapoyas creció como ciudad pero aún se ven casas de adobes con paja y se mantienen intactas por su resistencia ya que en la cuidad el clima mayormente es lluvioso, en los distritos y anexos se ven con mayor claridad la construcción de viviendas con dichos materiales (Pueblosoriginarios, 2021).

Mencionado todo lo anterior se plantea el problema general, ¿De qué manera contribuye la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en las propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas - 2022? En los problemas específicos tenemos ¿Cuánto contribuye la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería del adobe, Chachapoyas - 2022? ¿Cuánto contribuye la incorporación paja de la

trigo y fibra de cabuya en la resistencia a compresión de pilas del adobe, Chachapoyas - 2022? y por último pasamos a ¿Cuánto contribuye la incorporación paja de la trigo y fibra de cabuya en la resistencia a compresión diagonal de muretes del adobe, Chachapoyas - 2022?

En las justificaciones tenemos a justificación teórica, aportará una mayor visión en la incorporación de la paja del trigo y fibra de cabuya en el adobe para el mejoramiento de sus propiedades mecánicas, de acuerdo a las variables dependientes e independientes. La justificación práctica en el proyecto de investigación su finalidad es proponer y resolver, para ello se mejorará las propiedades mecánicas en la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en el adobe

En la justificación económica lo que se quiere lograr es reducir los costos y a la vez tener un resultado eficiente y duradero y así mejorar las propiedades mecánicas de la incorporación de la paja de trigo y la fibra de cabuya del adobe y por último en la justificación social, es beneficiar a los ciudadanos y darles una mejor vida ya que teniendo un adobe resistente aumentará la durabilidad de las viviendas, obteniendo óptimas condiciones mecánicas en la incorporación de la paja de trigo y la fibra de cabuya en el adobe.

En los objetivos tenemos a objetivo general Evaluar las propiedades mecánicas del adobe con la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas - 2022. Pasamos a los objetivos específicos se va a Determinar la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería del adobe con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas - 2022, luego Determinar la resistencia a la compresión de pilas del adobe con la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022 y por último Determinar la resistencia a compresión diagonal del adobe reforzado con de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022.

Pasamos a las Hipótesis general hace mención que la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en el adobe mejoran sus propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022. Pasamos a las hipótesis específicas, la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen

positivamente en la resistencia de compresión por unidad del adobe, Chachapoyas 2022, La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a la compresión de pilas del adobe, Chachapoyas – 2022 y por ultimo La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a compresión diagonal del adobe, Chachapoyas - 2022

II. MARCO TEÓRICO

En antecedentes nacionales tenemos a: Bendezú (2019), tuvo como objetivo analizar los porcentajes de los materiales para la elaboración de los adobes y así poder obtener óptimos valores, su metodología es aplicada y experimental. Se concluyó que al incorporar las dosificaciones en 1,3 y 5 (%) con paja de trigo en el adobe aumentó su R.C y se determinó que en los ensayos de absorción disminuyó, en los resultados se encontró valores máximos flexión 2.5 kg/cm² y compresión 27.35 kg/cm² superaron a los valores de la norma E – 0.80.

Mamani (2017), tuvo como objetivo la evaluación de viviendas existentes, para luego tener una nueva técnica en la construcción con adobe reforzado en el Distrito de Chupa-Azángaro. Su finalidad fue crear un nuevo prototipo de una vivienda y pueda cumplir con lo físico y mecánico, del mismo modo también se disminuyó su volumen. Su metodología es aplicada y experimental, se obtuvo como resultado una mayor resistencia y mejor calidad. En la conclusión se efectuó los ensayos en el laboratorio, corroborando el mejoramiento del adobe agregándole un porcentaje de cemento obteniendo la R.C de 21.68 Kg/cm², siendo mayor al esfuerzo mínimo.

Coronel & Burga (2021), tuvo como objetivo evaluar la resistencia incorporando fibras naturales plátano y cabuya, su metodología es tipo aplicada, diseño cuasi – experimental, evaluó el comportamiento del adobe con la incorporación de las fibras en los muros, los resultados P.P.A en los tres ensayos con muestra patrón, con fibra de plátano y fibra de cabuya se obtuvo esfuerzos de 9.68, 10.47 y 10.24 kg/cm² y P.M.D se obtuvo esfuerzos de 0.83, 0.95 y 0.96 kgf/cm² con los tres patrones, en conclusión, la incorporación con las fibras de plátano y cabuya aumentan en 8.16 y 5.78 (%) en la resistencia por pilas y en los muretes aumento en 14.46 y 15.66 (%) respecto al adobe patrón.

Como antecedente internacional tenemos a Montenegro (2019), tuvo como objetivo examinar la adhesión de las fibras, para aumentar la resistencia de los

adobes y usarlos para la construcción de las casas en la comunidad de Zuleta, provincia de Imbabura, en la conclusión la adherencia aumento la resistencia del adobe, la investigación es aplicada y experimental por que se obtuvo resultados numéricos y el uso de laboratorio. En los resultados se dio a conocer que los esfuerzos de comprensión y flexión aumentaron su resistencia.

Limitase y Siza (2017), tuvo como objetivo determinar la resistencia a comprensión y flexión añadiendo paja y restos de defecación de la vaca y sabia de tuna y paja, todo este conjunto para hallar el comportamiento en todos sus estados, la metodología es aplicada y experimental, en la conclusión se demostró que los materiales son confiables y si se puede hacer uso de los materiales requeridos. se obtuvo los resultados de resistencia a comprensión de 13.72 kg/cm² a los 30 días y demostró que si hubo un incremento en comprensión y flexión.

Catalán, [et al] (2019), tuvo como objetivo más sobresaliente determinar los modelos de adobe artesanal simple y compuesto por tierra, paja y agua para su elaboración. Se construyo pilas de adobes para ser ensayadas comprensión axial y muretes para esfuerzos de comprensión diagonal y flexión, así mismo se fabricaron cubos de esfuerzos a tracción. Su metodología es aplicada y experimental. Como resultado se evaluó las propiedades geométricas y parámetros se guiaron de la norma mexicana, lo cual tiene como conclusión que el adobe es muy bajo a esfuerzos de flexión, se recomienda estabilizante, para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del adobe.

En el idioma extranjero tenemos a: Fernández y Tavares (2016), tuvo como objetivo demostrar que el mundo fue construido de diferentes formas con tierra antigua, su metodología es explicativa, en su resultado demostró que las técnicas utilizadas en los diferentes países son como América del Sur y el Caribe, América del Norte y Europa, Estados Árabes y Asia – Pacífico son parecidas. Se concluyo que en algunos lugares del mundo aún existen esas construcciones.

Moreno (2019), en su objetivo se encontró varios métodos dando mejor prioridad al bambú por sus componentes y adherencia, se llegó a la conclusión que al ser incorporado con el adobe se aumentó la resistencia, su metodología

es aplicada y en sus resultados se trabajó con los porcentajes de 18 y 25 (%), en el laboratorio estos valores supero el esfuerzo admisible indicada por la norma 10.2kg/cm².

Laborel-Préneron, et al., (2016). Como objetivo se obtuvo un crecimiento en el contenido de fibra al 0,2%, lo que condujo a un crecimiento en la absorción de agua, también se produjo un agrandamiento. Su metodología es experimental. En los resultados se estableció que la adición de áridos o fibras aumenta la absorción de agua debido a su máxima capacidad de permeabilidad. Se concluyo que la impregnación de agua por parte de los áridos y fibras produce un efecto importante en su adhesión a la matriz. El hinchamiento o crecimiento de las partículas genero por la absorción de agua durante las primeras 24 horas.

Como artículos científicos tenemos a: Solís, [et al.] (2015), en su objetivo se encontró que el comportamiento a través del esfuerzo en compresión y flexión del adobe reforzado con geo – mallas aumenta la resistencia. Los ensayos se guiaron de la norma E - 080. Su metodología es aplicada y experimental, Como resultado se determinó la variabilidad de sus propiedades físicas y mecánicas de las muestras y también se realizó diferentes pilas para los ensayos, utilizando mortero de barro para el pegado de los adobes y tapando cada una de las caras del muro con geo-malla y cubiertas con mortero de barro, simulando un tarrajeo para cubrir la maya. Dando así su comportamiento ante el ensayo a flexión, de que las unidades de adobe se agrietaron, pero no volteo el muro por el refuerzo de la geo-malla. Se concluyo que la resistencia aumenta y eso ayuda a evacuar antes que seda la vivienda.

Ngoulou & Elenga & Ahouet & Bouyila (2019), tuvo como objetivo demostrar que los adobes disminuyeron el déficit habitacional a nivel mundial, la incorporación de la yuca en el adobe es una técnica muy usada en el África central en la elaboración de los adobes, su metodología es correccional, se concluyó que una buena elaboración de adobe reforzado con yuca depende del secado y está en un intervalo de 7 al 25 (%) para un contenido de estabilizador

de 20%, se concluyó que dentro de los 5 modelos estabilizadores utilizados el mejor es Khazaei.

Denso & Kwame (2018), tuvo como objetivo identificar el problema del aumento sobre los precios de los materiales en la construcción (Ghana), su metodología es correccional, se concluyó que los materiales son importantes para la construcción y los resultados se obtuvo a través de las encuestas desacuerdo 1 a muy desacuerdo 5.

Las propiedades físicas de la materia pueden ser examinadas sin que se produzca un cambio o alteración de la composición química de la materia, es decir que podemos estudiarlas con nuestras propias manos o artefacto, Lidefer (2020).

Ahora pasamos a las teorías relacionadas a las variables independientes, La paja de trigo una vez extraída del suelo y pasando por etapas artesanales para convertirse en un material fibroso en algunos partes del país se conoce como ichu que proviene del quechua, mayormente se da en la sierra, tiene multiusos como elaboración de tejidos artesanales y en la incorporación con otros materiales (Bendezú, 2019, p.38), la paja propiedad del adobe es buena por su adherencia con otros materiales.



Figura 1. Recolección de la paja de trigo

Fuente: Elaboración propia

La cabuya tiene una gran importancia a nivel prehispánica, es una de las primeras fibras vegetales en ser procesadas, su habitud natural es a una altitud de 1450 a 3000 msnm y está distribuida en América central y del sur, el principal objetivo de la fibra es ser utilizada como materia prima para la elaboración de diferentes derivados como: cuerdas, papel, detergente y bebidas y en el ámbito de la construcción la fibra de cabuya, Chávez & Gustavo (2019, p.06). La fibra de cabuya se utilizará en la incorporación del adobe por su adherencia, se extrajo del distrito de Lamud, provincia de Luya departamento de Amazonas, la cantidad de fibra para cada unidad de adobe se tomó respecto a las dimensiones del adobe y a criterio personal.



Figura 2. Extracción Fibra de cabuya *Figura 3. Fibra de cabuya*
Fuente: Elaboración propia Fuente: Elaboración propia

Las propiedades físicas y mecánicas del adobe compactado mejoran porque contiene materiales naturales y son accesibles por su bajo presupuesto de esta manera los pobladores pueden construir, (Silva,2015, p.27). En la variable dependiente el adobe es un material usado en la construcción por sus propiedades

Para elaborar un adobe compactado debe cumplir con lo siguiente:

- Arcilla 10 _ 20 (%), Limo 15 _ 25 (%) y Arena 55 _ 70 (%).

El adobe ser resistente para eso debe estar libre de algún material inorgánico, rajaduras o cualquier cosa que pueda afectar su resistencia, en sus características térmicas de calor o frío el adobe mejora su resistencia, Romero (2017, p.10). El adobe con la incorporación con otros materiales mejora su adherencia y son usados desde la antigüedad por su resistencia y son

económicas, La paja de trigo se extrajo del distrito de Lamud, provincia de Luya departamento de Amazonas.



Figura 4. Secado de adobe

Fuente: Elaboración propia

La dimensión del adobe es de forma típica rectangulares con un ángulo en sus vértices de 90° cumplen con la norma por que el largo (20cm) debe tener un aproximado el doble del ancho (10cm), el largo – altura tiene una relación de 4 – 1 y altura mínima es de 8 cm, Manual de la construcción (2017, p.12). Se tomo las medidas de acuerdo a la norma y cumple con los estándares.



Figura 5. Dimensión de adobera, respecto a la norma E – 0.80

Fuente: Elaboración propia

El suelo está constituido por granos finos y esto se produce por el roce de las rocas las partículas varían entre 2 – 0.05 (mm), Crespo (2020).

Un limo está compuesto por partículas con Φ 0.0039 – 0.0625 (mm), en sus características tiene adsorción, cohesión y plasticidad, NTP 339.134 (1999).

La arcilla es un suelo que se caracteriza por pasar por la malla N.º. 200 “75 – Um” y por tener y tener presencia de plasticidad y que aumenta su resistencia cuando la arcilla pierde toda su humedad, NTP 339.134 (1999).

La plasticidad se da con la presencia de la arcilla y humedad, en la cuantificación se hallan los índices de Atterberg para determinar la relación entre límites (líquido y plástico), Ríos (2010).

Límites de Atterberg se definió diferentes tipos de límites de consistencia respecto al suelo fino, pero los más usados son los límites (líquido y plástico), NTP 339.129 (1999).

Límite líquido (LL) se define de esta manera porque tiene presencia de humedad, su unidad es el porcentaje, este ensayo se hizo mediante Casa grande donde se golpea 25 veces a una distancia de 13 milímetros con una caída de 1 cm, NTP 339.129 (1999). Se coje el material que pasa por la malla número 40, se mezcla el suelo con agua hasta lograr una pasta, se coloca el instrumento hasta lograr un espesor de 1 cm luego se divide con el acanalador, elevar y dejar caer la copa dos veces por segundo con la manivela con un largo de 1.27 cm y se procede hacer los apuntes, se lleva a una tara para el contenido de humedad, se retira el material del instrumento se coloca en una capsula y volver agregar agua siempre y cuando el ensayo anterior es alto, agregar material si el número de golpes es bajo, los golpes.

Límite plástico (LP) se designa como el contenido de humedad más bajo y puede ser manipulado y evitar que se rompan, NTP 339.129 (1999), se hace un rollo de 3.2 mm, se extrae un pedazo del suelo hasta que la humedad disminuya y el rollo se quiebre.

Índice de plasticidad es el contenido de humedad del suelo con un comportamiento plástico, es la diferencia entre los LL y LP, NTP 339.129 (1999).

Contenido de humedad es la cantidad que hay en la muestra extraída del suelo, es la relación entre los pesos (Húmeda y seca) expresado en porcentaje. La muestra que se llevó en el laboratorio se tara y se pesa, introducir en la estufa por 24 horas a una temperatura de 105° C.

$$W (\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

Donde:
 W = Contenido de agua o humedad, (%)
 W_w = peso de agua presente en la masa de suelos, (gr)
 W_s = peso de la muestra seca, (gr)

Figura 6. Formula de contenido de humedad

Fuente: Bolaños

La granulometría es la medición de granos con formación sedimentaria, mediante el análisis se obtendrá el cálculo de abundancia y las propiedades mecánicas, según el tamaño dentro de las escalas, HLC (2019). Todas las partículas que pasan por la malla N.º. 200 se hacen por tamizado y lo que se retienen se hacen por sedimentación o Ley Stokes. Los tamices son montados de acuerdo al orden de sus aberturas, luego se coloca los agregados en los tamices y con los movimientos efectuados con las manos por un tiempo de 10 minutos y los agregados pasarán por las diferentes aberturas y lo que se queda en cada una de ella se procede a pesar.

Para los ensayos de análisis granulométrico por distribución cuantitativa se clasifica las partículas, los agregados retenidos por la malla N.º 200 se realiza por tamizado y si menores a malla N.º 200 se realiza por sedimentos (Ley de Stokes), NTP 339.128 (1999).

$$\%RP = \frac{PRP}{W_s} * 100$$

Porcentajes de los pesos retenidos.

Determinar los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz %RA, para lo cual se sumarán en forma progresiva los % RP, es decir:

%RA1 = %RP1
 %RA2 = %RP1 + %RP2
 %RA3 = %RP1 + %RP2 + %RP3, etc.

Determinar los porcentajes acumulados que pasan en cada tamiz

% que pasa = 100% - %R.A

Porcentajes que pasa en cada tamiz

Figura 7. Formula porcentajes retenido por tamiz

Fuente: Bolaños

Propiedades físicas del suelo son las densidades (Humedad y secas), sirve para determinar los esfuerzos sometidas por cargas, las compactaciones (porcentual y máxima), Índices y las densidades aumenta las resistencia y delicadeza de los suelos, ASTM C127 – 04 (2005). Los suelos sus partículas tienen diversos tamaños esto nos lleva al análisis granulométrico, así clasificamos las diferentes partículas propias del suelo para ser evaluados, Nadeo & Leoni (2016).

En la clasificación de suelos se extraen de la naturaleza, cualquier modificación en su estructura se debe predeterminar por otra información más completa, porque se tuvo pocos conocimientos sobre el suelo se creó la mecánica de suelos, con criterios descriptivos saliendo el primer instrumento Casa grande Juárez & Rico (2009). Los materiales de las partículas que sean menores a la malla N.º. 200 se hace por la deducción cualitativa, tomando en cuenta las características plásticas.

En el sistema unificado de los suelos abarca todo los suelos gruesos y finos, para poder distinguirlos se hace uso del cibrado en la malla N.º. 200, las gruesas son las que pasan por esa malla y la finas las que se retienen, Bolaños (2016, p.34).

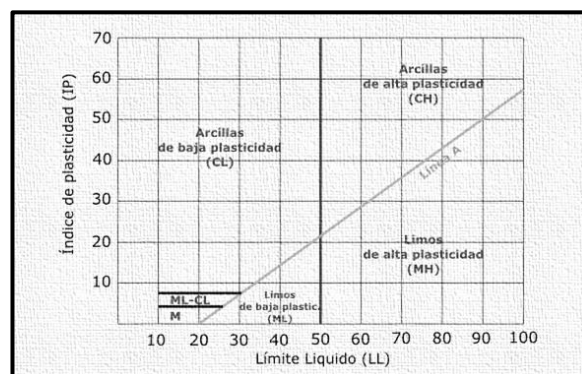


Figura 8. Carta de plasticidad Casa grande

Fuente: SUCS

DIVISIONES PRINCIPALES			Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO			
SUELOS DE GRANO GRUESO. Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% >GW,GP,SW,SP. >12% >GM,GC,SM,SC. 5 al 12% >casos límite que requieren usar doble símbolo.	Cu=D ₈₀ /D ₁₀ >4 Cc=(D ₃₀) ² /D ₁₀ xD ₈₀ entre 1 y 3		
			GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.		
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.		Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
			GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.		
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cu=D ₈₀ /D ₁₀ >6 Cc=(D ₃₀) ² /D ₁₀ xD ₈₀ entre 1 y 3		
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.		
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.		Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.		
SUELOS DE GRANO FINO. Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	<p>Ábaco de Casagrande</p> <p>El gráfico muestra el índice de plasticidad (IP) en el eje vertical (0 a 60) y el límite líquido (LL) en el eje horizontal (0 a 100). Se traza una línea A (IP = LL - 0.73) y una línea B (IP = 2.3(25 - LL)). Las zonas de clasificación son: CL (entre líneas A y B, LL < 50), CH (encima de línea A, LL > 50), MH (entre líneas A y B, LL > 50), OH (encima de línea A, LL > 50), ML (debajo de línea A, LL < 50) y OL (debajo de línea A, LL > 50). Una zona rayada se encuentra entre líneas A y B para LL > 50.</p>				
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.					
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.					
	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.					
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.					
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.					
Suelos muy orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.					

Figura 9. SUCS

Fuente: ASTM d -2487

Proctor modificado o método de ensayo estándar es la relación entre la humedad y la densidad de un suelo compactado artificialmente en un recipiente pisón de 4.5 kg en caída libre de 46 cm, con E 27.2 kg/cm², el objetivo es eliminar los vacíos e incrementar la densidad seca, para este ensayo solo se coje el 30% para suelos o menor de las partículas retenidas en malla ¾ "19 mm, NTP 339.114 (1999). Se hizo 5 muestras con cada proporción de agua, se arma en el molde y se compacto 5 capas independientemente, con todos estos ensayos se obtuvo la muestra seca de cada uno.

Tabla 01: Parámetros de Proctor

Parámetros	
Energía de compactación	600 kN - m/m3
Peso de martillo	24.4 N
Altura de caída de martillo	305 mm
Numero de golpes	Ver dimensión de molde
Numero de capas	3

Fuente: Bolaños

Tabla 02: Molde a usar

Dimensiones	
Material	Tamiz N.º. 4
Molde	4 ' de φ
Volumen del molde	1/30 pie3
Numero de golpes por capa	25 golpes * capa

Fuente: Bolaños

Propiedades mecánicas tienen relación con la capacidad de transmitir y soportar fuerzas, a través de los ensayos se tiene una mejor ilustración. Por integridad son destructivos esfuerzos a tracción, por estática las cargas son a compresión, Materiales (2012, p.4). en la variable dependiente la R.C P.U.A del adobe es una propiedad que se encarga de soportar cargas perpendiculares externas por el peso mismo de la estructura, los ensayos que se hace en el laboratorio son para cerciorar la resistencia máxima a compresión teniendo en cuenta la f'm de 10.2 kg/cm2, E – 0.80 (2017, p.16). Se hizo como mínimo seis ensayos P.U.A de adobe, se escogió los cuatro mejores resultados.

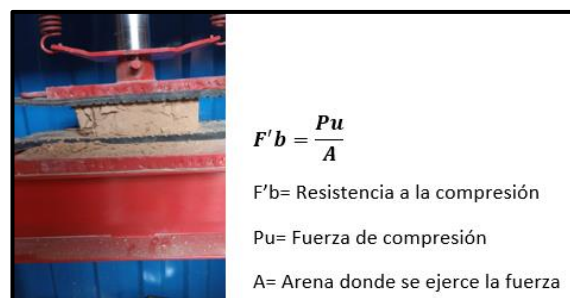


Figura 10. R.C P.U.A

Fuente: Elaboración propia

La R.C P.P.A está compuesta por una cantidad numérica de adobes necesarios para lograr un coeficiente de esbeltez, la cantidad que conforma las pilas son de 4 unidades de adobes con junta de 1.5 cm, en el laboratorio se

tomó seis ensayos y luego se cogió las cuatro mejores. La finalidad es llegar al f'm a compresión dada por la norma E – 0.80 (201 7, p.16).

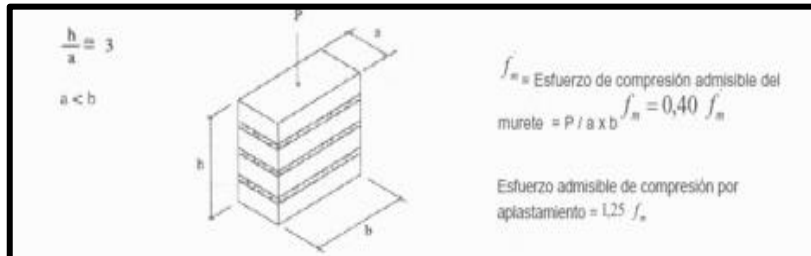


Figura11. R.C P.P.A

Fuente: Norma E – 0.80

Ensayo por R.C P.M.D, se hizo 6 ensayos de los cuales se tomaron 4 ensayos y se comparó con resistencia ultima 0.25 kg/cm2, E – 0.80 (2017, p.16). se realizará los ensayos en 7, 14 y 28 días con los diferentes indicadores 0.25, 0.50 y 0.75 (%), los muretes estas compuesto por 14 unidades de adobes, con dimensiones de 0.65*0.65*e.

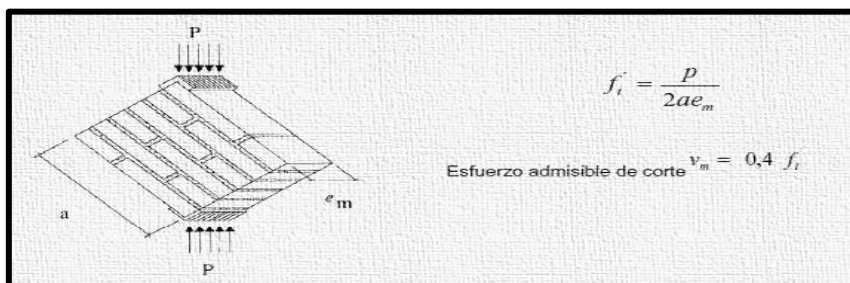


Figura12. R.C P.M.D

Fuente: Norma E – 0.80

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Nos hace mención que la investigación aplicada es empírica o práctica y se caracteriza por indagar la aplicación y utilización de los conocimientos recolectados luego se implementa y sintetiza la práctica fundada en la investigación, Murillo (2015, p.119). Es aplicada por que todo el conocimiento del desarrollo de la investigación se pone en práctica, la finalidad es resolver los problemas para el bien de la sociedad.

Enfoque de investigación

Desde el punto cuantitativa se define como procedimiento sistemático y ordenado, en sus pasos nos hace mención que el planteamiento de una investigación se debe proyectar el trabajo tal como está la estructura lógica y planear estrategias que se basen solo en la obtención de respuestas adecuadas ante los problemas propuestos". (Monje,2011, p.19). Es cuantitativa por qué se hace cálculos dimensionales en función a más de una magnitud y todo esto se ve en la ficha de recolección de datos con valores numéricos.

Diseño de investigación

Hace mención que la investigación cuasi experimental es igual que el estudio experimental demostrar que la existencia de una relación causal entre 2 a más variables. (Cien, 2016, p.73). Es cuasi experimental porque las variables son manipuladas en el laboratorio en este caso la paja de trigo y la fibra de cabuya para verificar su comportamiento al momento que se mezcla con el barro y formar el adobe.

El nivel de investigación

Hace mención que la investigación analiza cada uno de los fenómenos que se va a tocar, la finalidad de todo esto es poder entender las variables que se estudia en un proyecto de investigación del adobe reforzado”. (Gonzales,2019, p.36). Es explicativo por que se trata de demostrar que el uso del adobe con la incorporacion de la paja de trigo y fibra de cabuya en dosificaciones correctas son resistentes para la construccion de viviendas para la zona de Chachapoyas y por otro lado es demotrar que al contruir adobes con dichos materiales son capaces de resistir ante un sismo y evitar agritamiento.

3.2 Variables y operacionalización

La variable de investigacion en su mención describe que la investigación debe formar grupos diferentes o diversos como las propiedades y características, todo esto define una variable de estudio”, Feliciano, (2016). En DPI tiene dos variables para ser medido.

Variable Independientes: Paja de trigo (50%) y Fibra de cabuya (50%)

Variables Dependientes: Propiedades mecánicas del adobe

La operacionalización lleva una variable aun nivel más concreto y así poder explicar cómo se miden, las variables se derivan en otra variable con la misma definición, Garcés (2016, p. 01).

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1. Poblacion :

La poblacion es una agrupacion de todo los factores estudiados y se determina por el investigador en relacion del estudio, Gonzalez & Covinos, p.113). Son todos los adobes ecologicos incoporando paja de trigo y fibra de cabuya, en la ciudad de Chachapoyas.

3.3.2. Muestra:

Nos menciona que la muestra es una técnica para realizar y seleccionar una parte de la población, donde se evaluó sus cualidades y con la recolección de datos se determinó el objeto de estudio”. (Soto,2020, p.10). La muestra fueron 1368 adobes ecológicos incorporando paja de trigo y fibra de cabuya.

Tabla 03: *Adobes Ecológicos usados en el laboratorio*

	POR UNIDAD DE ALBAÑILERIA	POR PILAS AXIALES	MURETES DIAGONALES
7 DIAS	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 6unds • M 0.25%: 6 unds • M 0.50%: 6 unds • M 0.75%: 6 unds 	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 24 unds • M 0.25%: 24 unds • M 0.50%: 24 unds • M 0.75% 24 unds 	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 84 unds • M 0.25%: 84 unds • M 0.50%: 84 unds • M 0.75% :84 unds
14 DIAS	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 6 unds • M 0.25%: 6 unds • M 0.50%: 6 unds • M 0.75%: 6 unds 	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 24 unds • M 0.25%: 24 unds • M 0.50%: 24 unds • M 0.75% 24 unds 	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 14 unds • M 0.25%: 84 unds • M 0.50%: 84 unds • M 0.75% :84 unds
28 DIAS	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 6 unds • M 0.25%: 6 unds • M 0.50%: 6 unds • M 0.75%: 6 unds 	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 24 unds • M 0.25%: 24 unds • M 0.50%: 24 unds • M 0.75% 24 unds 	<ul style="list-style-type: none"> • PATRON 0%: 14 unds • M 0.25%: 84 unds • M 0.50%: 84 unds • M 0.75% :84 unds

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Muestreo:

Es no probabilístico porque no se emplean fórmulas para las muestras y no se conoce la probabilidad, los investigadores emplean los recursos muestrales por que la población es equivalente a la muestra, Hernández (2010, p.102). las

muestras se hicieron con las normas E – 0.80, manual de la construcción y no fueron hechas al alzar.

3.3.4. Unidad de analisis:

La unidad de analisis es el objeto de estudio a partir de la informacion en campo para el analisis de la investigacion, Gonzalez & Covino (2021, p. 118). La unidad de analisis son los adobes ecologicos incorporando paja de trigo y fibra de cabuya en 0.25, 0.50 y 0.75 (%) luego se procesan y se explican los resultados.

3.4 Tecnicas e instrumentos recoleccion de datos

Tecnicas:

Hace mención de las técnicas a usar y así poder recolectar todo tipo de información de campo, se presenta todos los formatos por cada tarea, (Borja,2012, p.33). Las técnicas empleadas fueron la observación directa y observación experimental.

Instrumentos de recolección de datos:

La recolección de datos son requerimientos por el investigador con el propósito de resolverlos, se estudia y se extrae la información, las herramientas que se utilizó son las fichas de recolección ahí se describen una sin fin de variedades y técnicas basados en la observación, Muñoz (2016, p.186). se hicieron fichas de recolección de datos y fichas de resultados obtenidos por el laboratorio se vio los efectos de las dimensiones y variables.

Tabla 04: Técnica e instrumentos de recolección de datos

Descripción	Técnicas	Instrumentos
Dosificación de la paja de trigo y fibra de Cabuya en 0.25, 0.50, 0.75(%)	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Resistencia a la compresión de la unidad de albañilería	Observación experimental	Ficha de resultados de datos
Resistencia a la compresión de pilas	Observación experimental	Ficha de resultados de datos
resistencia a la compresión de pilas y resistencia a la compresión diagonal de muretes	Observación experimental	Ficha de resultados de datos

Fuente: Elaboración Propia

Validez

Consiste en medir con exactitud los resultados de las variables y con el mismo método poder llegar a lo que se pretende con autenticidad, Valarino, (2015, p.227). La investigación de la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya del adobe se validó por profesionales según su especialidad en el área de ingeniería civil, se evaluaron los tres ensayos por R.C P.U.A, P.P.A y P.M.D, indica un coeficiente de kappa 1 “es casi perfecta”, Landis & Koch, (2010).

Tabla 05: *Coeficiente Kappa*

Coeficiente Kappa	Fuerza Concordancia
➤ 0.00	Pobre
0.0 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Justa
0.41 – 0.60	Moderado
0.61 – 0.80	Sustancial

0.81 – 1.00	Casi Perfecta
-------------	---------------

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad de los instrumentos:

La fiabilidad de los instrumentos está en relación con los niveles de aplicación, el investigador guía a los mismos resultados, Hernández, Fernández & Baptista (2015, p.200). la confiabilidad depende de la experiencia del profesional quien maneja los instrumentos en el laboratorio y los equipos calibrados, se presenta un certificado de calibración esto nos indica que los resultados son buenos, ver tabla N.º.4.

3.5 Procedimiento

Los adobes ecológicos con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya con indicadores de 0.25, 0.50 y 0.75 (%) en la ciudad de Chachapoyas. Proceso y elaboración: primero se recolecta la paja de trigo y fibra de cabuya en la zona, después la selección y extracción del suelo y por, llevar todo los materiales al laboratorio, elaboración de los adobes, el secado de las mismas y por ultimo los ensayos.

3.6. Metodo de Análisis de datos

La estadística descriptiva e inferencial nos permite definir parámetros poblacionales por que se hizo uso de muestras, depende mucho de la naturaleza de los datos y de la investigación de variables, Análisis estadístico (2021, p.07). Abarca el enfoque cuantitativo, Las características y comportamiento de las muestras de adobes se dio mediante gráficos y tablas, esto nos sirvió para poder analizar mejor los resultados y poder implementarlo en las construcciones con mayor resistencia.

3.7. Aspectos éticos

Los matices éticos de la investigación están enfocados en las razones éticas, se realizó ensayos con las muestras y se llevó al laboratorio los restos de los resultados fueron verificados y se dio credibilidad a la investigación, UCV (2020). las muestras siguieron un proceso de evaluación y no fueron al azar, se usó la norma ISO 9001 y la herramienta turnitin esto demuestra que los resultados no se manipularon.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis

Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar sus propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022

Ubicación política

El Perú tiene 24 departamentos divididos en costa, sierra y selva, el departamento de Amazonas está ubicado por el sistema de coordenadas (UTM) 17M referenciado con la carta nacional.

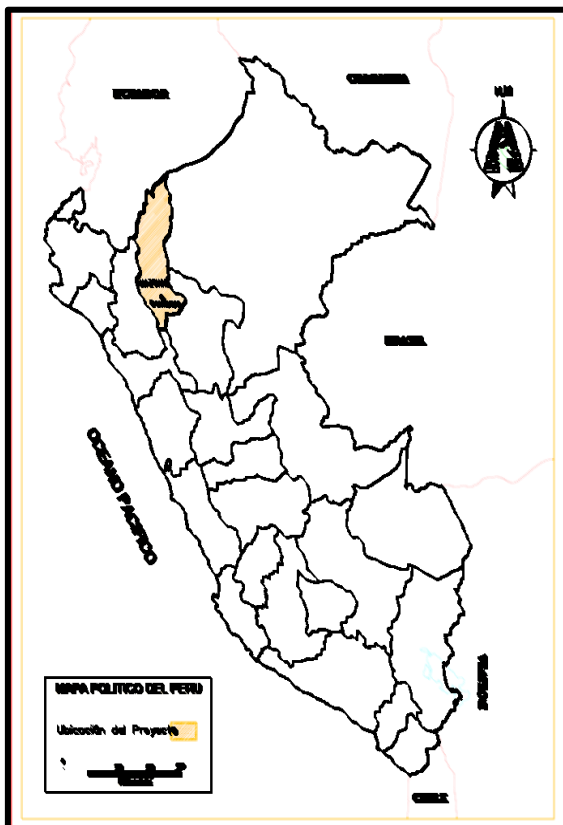


Figura 13. Mapa político del Perú.

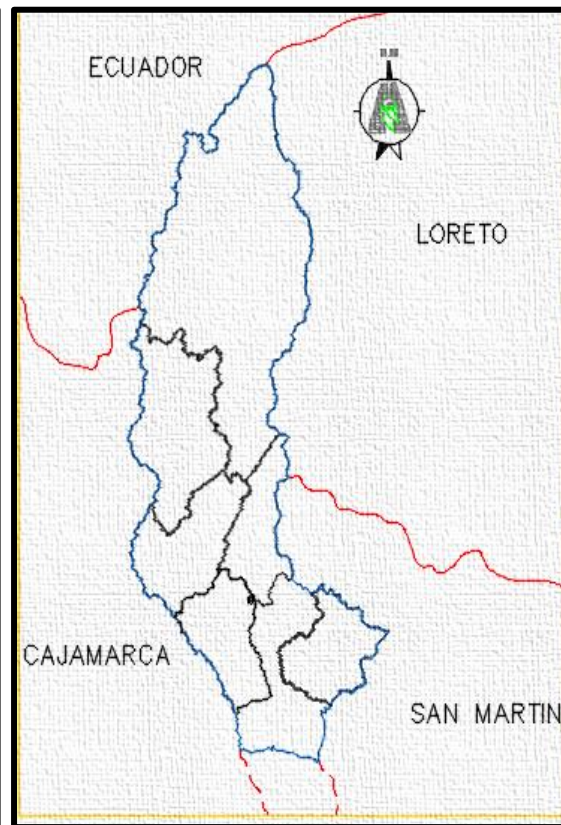


Figura 14. Mapa político del Departamento de Chachapoyas.

Ubicación del proyecto



Figura 15. Mapa de la provincia de Chachapoyas.



Figura 16. Mapa de los distritos de Luya.

Limites

- Norte : Distrito de Sonche
- Sur : Distrito San Isidro de Maino
- Este : Distrito de San Francisco de Daguas
- Oeste : Distrito Levanto

Ubicación geográfica

La importancia de la ubicación es para demostrar credibilidad al momento de hacer un proyecto de investigación. El material que se extrajo para la elaboración del adobe está ubicado en la cantera “Cerro colorado”, exactamente a 20 minutos del centro de la ciudad de Chachapoyas, su ubicación S 6° 13' 46" O 77° 52' 21”.

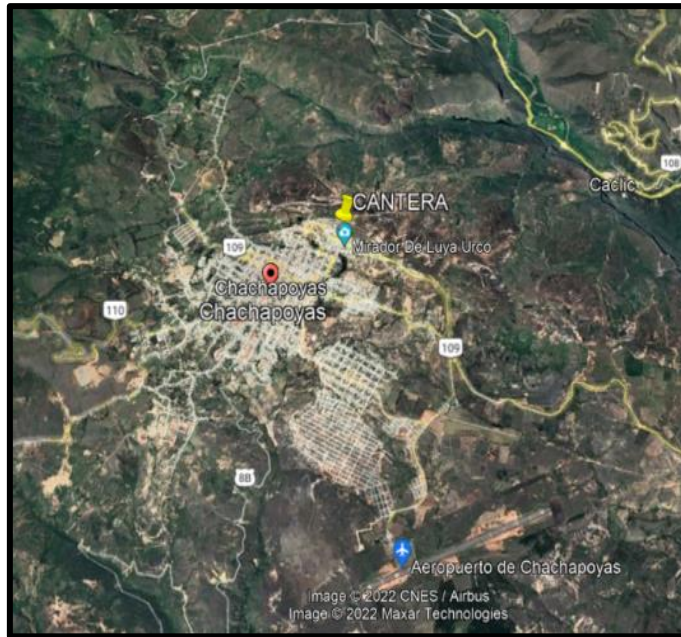


Figura 17. Mapa de la ciudad de Chachapoyas.
Fuente: Elaboración propia.

Clima

Chachapoyas es un lugar que está delimitado entre ceja de selva y sierra, su clima en casi todo el año es templado y con presencia de fuertes vientos, humedad y lluvias, su temperatura esta entre 19° - 23°, se encuentra a 2330 msnm.



Figura 18. Mapa de la ciudad de Chachapoyas.
Fuente: Elaboración propia

Trabajos preliminares

Para hacer la granulometría se extrajo una porción de 9.50 kg de la cantera, luego se hace se seca la muestra, se pesa, se coloca el material en un recipiente y se cubre hasta una cierta altura con agua y se deja por unas horas, se tamizo con la malla N°.200, se aparta del recipiente y se procede a secar, se pasa por los tamices se agita de forma manual y por último se encontró los pesos retenidos.



Figura 19. Muestra para ensayo.

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Tamizado.

Fuente: Google

Tabla06: Análisis granulométrico del suelo

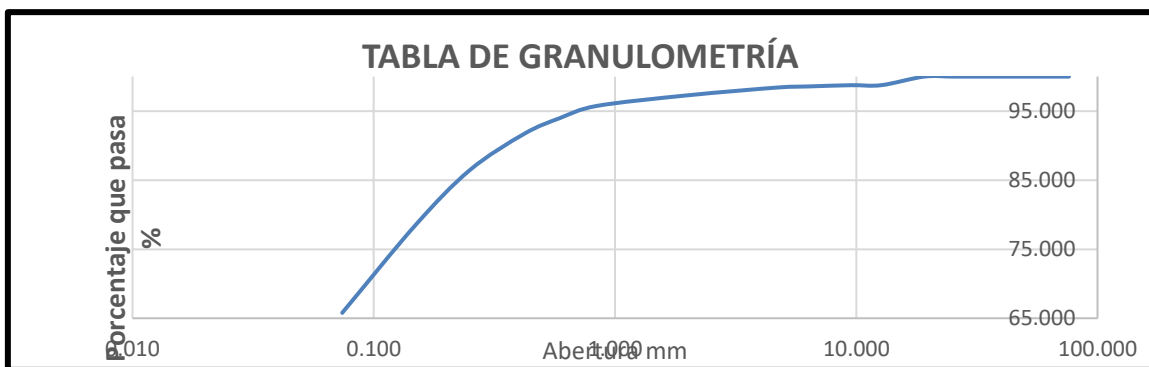
Tabla de granulometría					
		Peso retenid	% Retenido	% Retenido	% Que pasa
N°	Abertura mm	gr	Parcial	Acumulado	
3"	76.200	0.000	0.000	0.000	100.000
2 1/2"	63.500	0.000	0.000	0.000	100.000
2"	50.800	0.000	0.000	0.000	100.000
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000
3/4"	19.100	0.000	0.000	0.000	100.000
1/2"	12.700	7.500	1.239	1.239	98.761
3/8"	9.525	0.000	0.000	1.239	98.761
1/4"	6.350	1.100	0.182	1.421	98.579
N°. 4	4.760	0.900	0.149	1.569	98.431
N°. 10	2.000	6.900	1.140	2.709	97.291
N°. 20	0.840	9.300	1.536	4.246	95.754
N°. 30	0.590	10.700	1.768	6.014	93.986

N°. 40	0.420	13.800	2.280	8.293	91.707
N°. 60	0.250	31.800	5.254	13.547	86.453
N°. 100	0.149	48.100	7.946	21.493	78.507
N°. 200	0.074	77.000	12.721	34.214	65.786
PLATO	<>	398.200	65.786	100.000	0.000
TOTAL		605.300	100.000		

Fuente: elaboración propia

Es la relación en porcentaje que pasa y la abertura mm de los tamices, este proceso se hace en el software Excel.

Tabla07: Curva de distribución granulométrica



Fuente: elaboración propia

Se obtuvo un límite plástico de 38.22% como se muestra en la tabla 07.

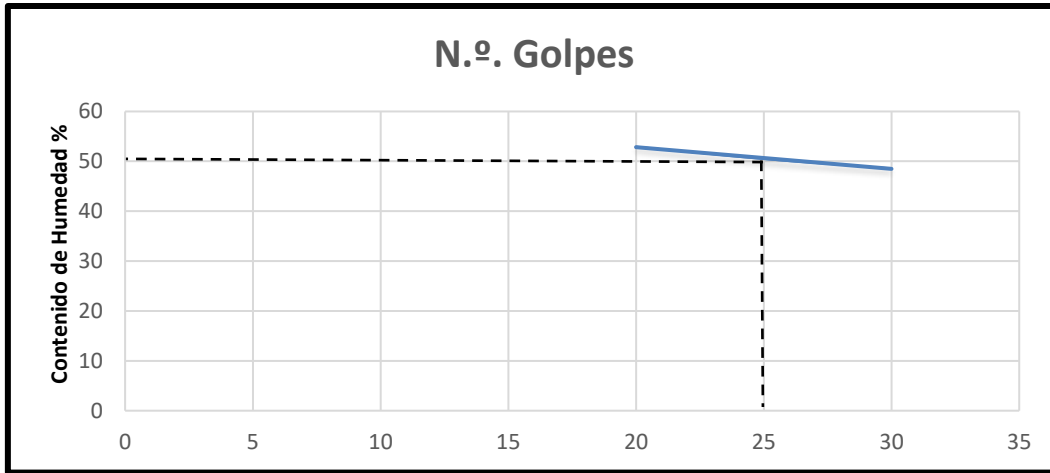
Tabla08: Limite líquido y Limite plástico del suelo "El colorado"

Datos	Limite Liquido			Limite Plástico		
N.º. De recipiente	12	13	14	15	16	16
Peso de tara + SH gr	31.35	36.02	27.09	15.59	16.23	16.23
peso de tara + SC gr	22.96	26.25	20.52	13.2	13.62	13.62
Peso de la tara gr	6.99	6.89	7	6.95	6.79	6.79
Peso del agua gr	8.39	9.77	6.57	2.39	2.61	2.61
Peso SC gr	15.97	19.36	13.52	6.25	6.83	6.83
Contenido Hum gr	52.94	50.46	48.59	38.24	38.21	38.21
N.º. Golpes	20	25	30		38.22%	

Fuente: Elaboración propia

Es la relación entre el contenido de humedad y el número de golpes.

Tabla09: *Determinación de Límites de los suelos*



Fuente: Elaboración propia

Muestra tomada e identificada por el personal profesional de laboratorio se obtuvo límite líquido de 50.57% a los 25 golpes y un índice plástico de 12.34%.

Tabla10: *Resultado de límites*

Límite líquido	Límite plástico	Índice plástico
50.57%	39.22%	12.34%

Fuente: Elaboración propia

Cumple y están dentro de los parámetros de la norma E – 0.80.

Los porcentajes que pasaron por la malla número 4 es de 98.43% y los que pasaron por la malla número 200 es más del 35% con un 65.79%.

Tabla11: *Porcentajes pasantes por las Mallas*

Análisis granulométrico	
Porcentaje que pasa por la malla N.º. 4	98.43%
Más del 35% pasa por la malla N.º. 200	65.79%

Fuente: Elaboración propia

Diámetros del tamiz numero 4 es de 4.76 mm y la hora de entrada y salida del material en promedio son 3:47 y 3:57 y su equivalencia de arena en promedio es de 13.42%.

Tabla12: *Resultado de ensayo estándar*

Descripción	U/M	Identificación		
		1	2	3
Tamaño máximo (Pasa malla N.º. 4)	mm	4:76	4:76	4:76
Hora de entrada de saturación		3:44	3:46	3:48
hora de salida de saturación (Max 10')		3:54	3:56	3:58
Hora de entrada a decantación		4:00	4:01	4:02
Hora de salida de decantación (Max 20')		4:2	4:21	4:22
Altura máxima de material fino	mm	336.55	337.82	337.82
Altura máxima de la arena	mm	45.72	45.72	44.45
Equivalente de arena	%	13.58	13.53	13.16

Fuente: Elaboración propia

Tabla13: *Determinación de humedad*

Contenido de Humedad	
N.º de ensayo	1
N.º de tara	15
Peso de tara + MH (gr)	840
Peso de tara + MS (gr)	751
Peso de tara (gr)	145.7
Peso de agua (gr)	89
Peso MS (gr)	605.3
Humedad natural (%)	14.70%

Fuente: Elaboración propia

Procedimiento para la obtención de la paja de trigo y fibra de cabuya.

La paja de trigo

Se procede a cortar las fibras del trigo a 3 cm del suelo con un hocino, se junta por secciones en saquetes y se procede para ser elaborados en diferentes usos; una de ellas es para la adherencia con el adobe.



Figura 21. Corte de la paja de trigo.

Fuente: Elaboracion propia



Figura 22. Recolección de la paja.

Fuente: Cultivos

Peso específico

El peso específico se dio entre la relación de peso y volumen, se pesó la paja de trigo P.U.A y se obtuvo:

- Dosificación 0.25%: 981 N/m³
- Dosificación 0.50%: 490.5 N/m³
- Dosificación: 0.75%: 327 N/m³

La fibra de cabuya

se extrae de las pencas, ellas producen en abundancia no necesitan de cuidado, se corta las pencas por cantidad luego se procede a extraer la fibra de cabuya con el método tradicional del lugar. Se incorpora de acuerdo las dosificaciones



Figura 23. Recolección de la cabuya.

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Extracción de la cabuya.

Fuente: Elaboración propia

Peso específico

El peso específico se dio entre la relación de peso y volumen, se pesó la fibra de cabuya P.U.A y se obtuvo:

- Dosificación 0.25%: 981 N/m³
- Dosificación 0.50%: 490.5 N/m³
- Dosificación: 0.75%: 327 N/m³

O.E01: Determinar la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería del adobe con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022.



Figura 25: Unidad de albañilería

Fuente: elaboración propia



Figura 26: Esfuerzo a compresión P.U.A

Fuente: elaboración propia

Tabla 14: Resumen de las cargas a compresión P.U.A.

COMBINACIONES	7 DIAS (Kg/cm2)	%	14 DIAS (Kg/cm2)	%	28 DIAS (Kg/cm2)	%
Adobe patrón 0.00%	2.84	0.00	6.93	0.00	10.43	0.00
Mezcla 1 0.25%	2.86	0.75	7.05	1.81	12.44	19.36
Mezcla 2 0.50%	2.91	2.42	7.37	6.41	13.34	28.00
Mezcla 3 0.75%	2.96	4.32	7.61	9.89	13.85	32.84

Fuente: Elaboración propia

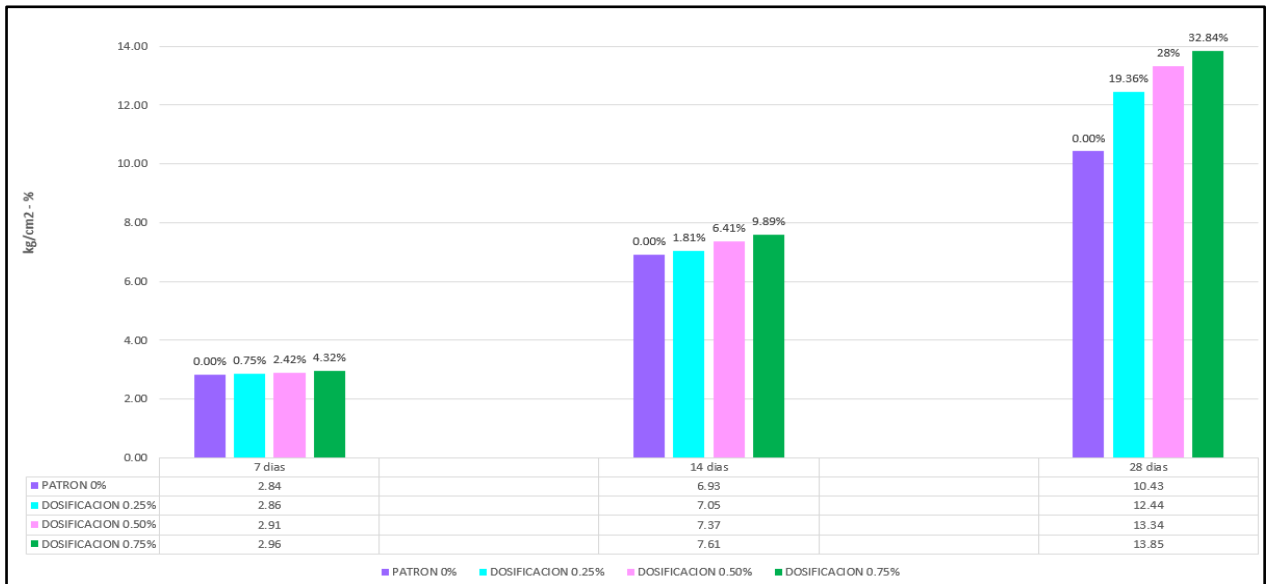


Figura 27. Comparación de las muestras respecto al Esfuerzo mínimo - RC.

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos en el laboratorio P.U.A, incrementan cada vez que se incorpora 0.25, 0.50 y 0.75 (%) de paja de trigo y fibra de cabuya, en los 7 días de ensayo el incremento máximo es 4.32%, en los 14 días el incremento máximo es de 9.89% y en los 28 días el incremento máximo es 32.84%, todos estos resultados son comparados con el esfuerzo mínimo (f'm) por P.U.A de la norma E – 0.80, los ensayos a los 28 días superan el esfuerzo admisible de 10.2 kg/cm², nos indica que los resultados son buenos como se ve en la figura 27

O.E02: Determinar la resistencia a la compresión de pilas del adobe con la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022.



Figura 28: Pilas Axiales
Fuente: elaboración propia



Figura 29: Esfuerzo a compresión P.P.A
Fuente: elaboración propia

Tabla 15: Resumen de las cargas a compresión P.P.A

COMBINACIONES	7 DIAS (Kg/cm2)	%	14 DIAS (Kg/cm2)	%	28 DIAS (Kg/cm2)	%
Adobe patrón 0.00%	1.74	0.00	3.24	0.00	6.15	0.00
Mezcla 1 0.25%	2.01	15.29	3.42	5.28	6.58	7.12
Mezcla 2 0.50%	2.32	33.38	3.78	16.42	7.01	13.97
Mezcla 3 0.75%	2.54	45.87	3.90	20.27	7.56	23.00

Fuente: Elaboración propia

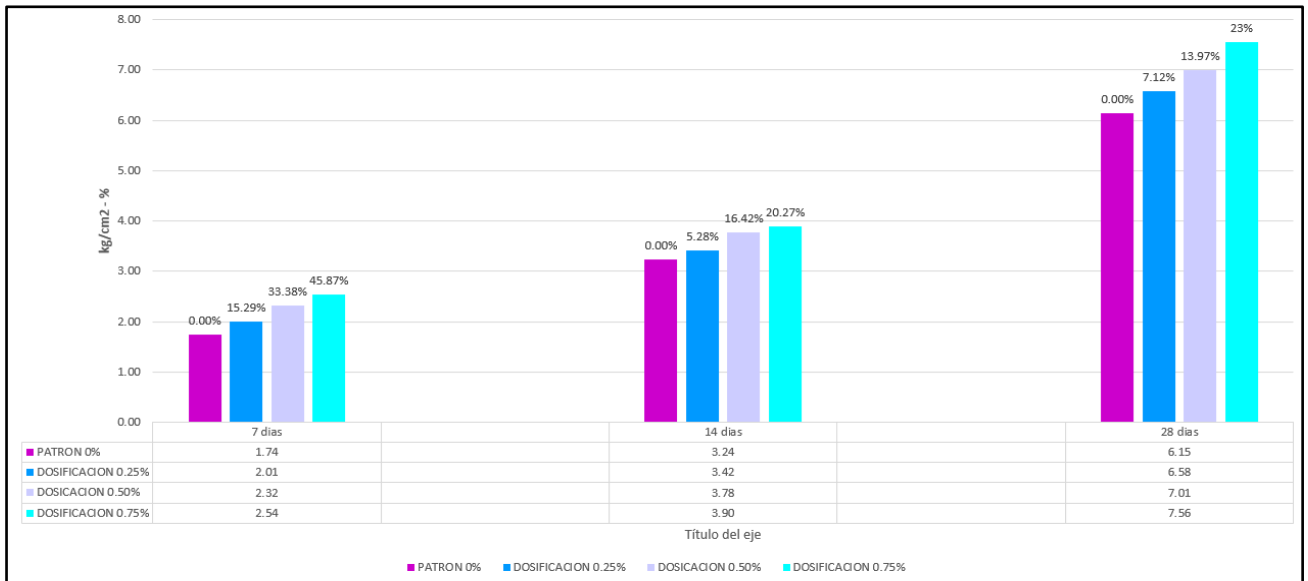


Figura 30. Comparación de las muestras respecto al Esfuerzo mínimo - RC

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos en el laboratorio P.P.A, incrementan cada vez que se incorpora 0.25, 0.50 y 0.75 (%) de paja de trigo y fibra de cabuya, los esfuerzos máximos aumentaron por cada dosificación en 45.87, 20.27 y 23 (%) respecto al adobe patrón 0.00% de la norma E- 0.80, aumentan a la R.C. Los ensayos que se hicieron a los 28 días por cada dosificación superan al esfuerzo admisible que está en la norma E – 0.80, los resultados son buenos como se ve en la figura 30.

O.E03: Determinar la resistencia a compresión diagonal del adobe reforzado con de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022.



Figura 31: Muros diagonales
Fuente: elaboración propia



Figura 32: Esfuerzo a compresión P.M.D
Fuente: elaboración propia

Tabla 16: Resumen de las cargas a compresión P.M.D

COMBINACIONES	7 DIAS (Kg/cm2)	%	14 DIAS (Kg/cm2)	%	28 DIAS (Kg/cm2)	%
Adobe patrón 0.00%	0.09	0.00	3.24	0.00	6.15	0.00
Mezcla 1 0.25%	0.10	9.84	3.42	5.28	6.58	7.12
Mezcla 2 0.50%	0.11	19.06	3.78	16.42	7.01	13.97
Mezcla 3 0.75%	0.12	38.73	3.90	20.27	7.56	23.00

Fuente: elaboración propia

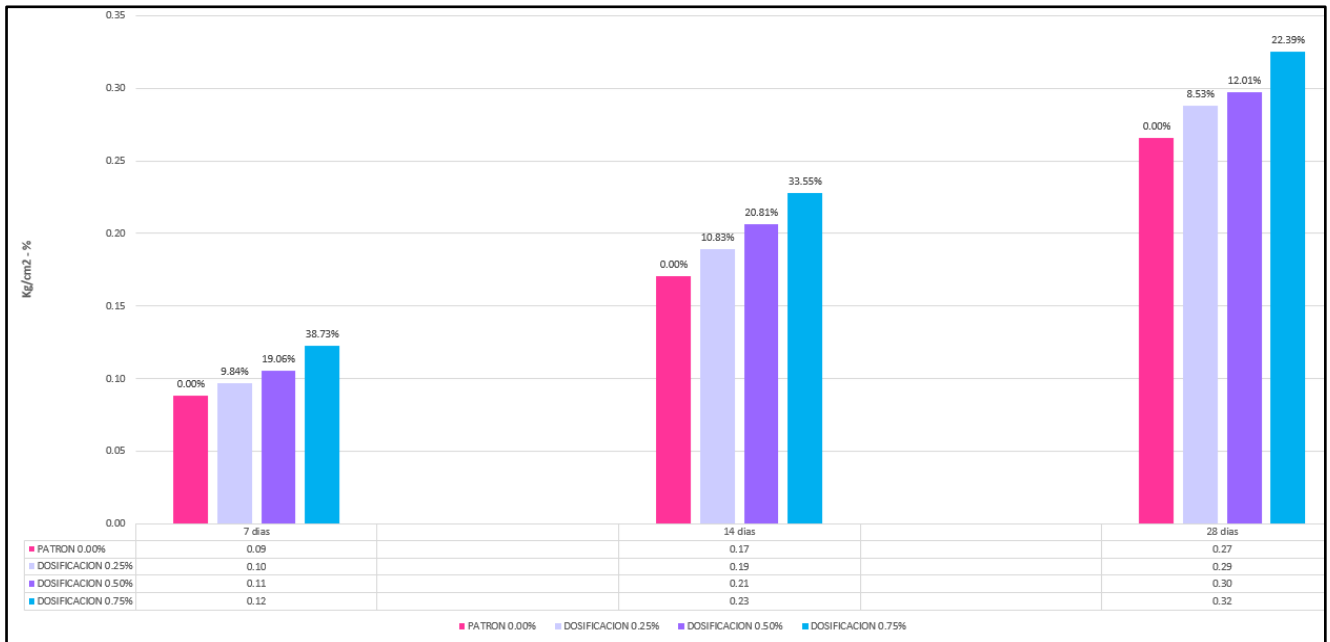


Figura 33. Comparación de las muestras respecto al Esfuerzo mínimo - RC

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos en el laboratorio P.P.A, incrementan cada vez que se le incorpora 0.25, 0.50 y 0.75 (%) de paja de trigo y fibra de cabuya los esfuerzos máximos aumentaron por cada dosificación en 38.73, 33.55 y 22.39(%) respecto al adobe patrón 0.00% de la norma E- 0.80, aumentan a la R.C. Los ensayos a los 28 días son óptimos como se ve en la figura 33.

Contrastación de hipótesis de acuerdo al diseño de la investigación

Contrastación de hipótesis01: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en resistencia a la compresión por unidad de albañilería del adobe.

Para la contrastación se plantearon las siguientes Hipótesis:

Ho: La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya no contribuyen positivamente en la resistencia a compresión por unidad de albañilería del adobe.

Ha: La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a compresión por unidad de albañilería del adobe.

En el laboratorio en su última etapa de secado los datos proporcionados por los ensayos nos indica que los resultados obtenidos a los 28 días en comparación con el adobe patrón 0.00% aumentan satisfactoriamente en 32.84% a la resistencia a compresión por unidad de albañilería. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia de compresión por unidad del adobe, Chachapoyas 2022. (ver tabla 15).

Contrastación de hipótesis02: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en la resistencia a la compresión por pilas axiales del adobe.

Para la contrastación se plantearon las siguientes Hipótesis:

H_0 : La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya no contribuyen positivamente en la resistencia a compresión por pilas axiales del adobe.

H_a : La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a compresión por pilas axiales del adobe.

En el laboratorio en su última etapa de secado los datos proporcionados por los ensayos nos indica que los resultados obtenidos a los 28 días en comparación con el adobe patrón 0.00% aumentan satisfactoriamente en 23% a la resistencia por pilas axiales. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a la compresión de pilas del adobe, Chachapoyas – 2022. (ver tabla 16).

Contrastación de hipótesis03: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en la resistencia a la compresión por muretes diagonales.

Para la contrastación se plantearon las siguientes Hipótesis:

H_0 : La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya no contribuyen positivamente en la resistencia a compresión por muretes diagonales del adobe.

H_a : La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a compresión por muretes diagonales del adobe.

En el laboratorio en su última etapa de secado los datos proporcionados por los ensayos nos indica que los resultados obtenidos a los 28 días en comparación con el adobe patrón 0.00% aumentan satisfactoriamente en 22.39% a la resistencia por muretes diagonales. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a compresión diagonal del adobe, Chachapoyas – 2022. (ver tabla 17).

V. DISCUSIÓN

O.E01: Determinar la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería del adobe con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022. Bendezú (2019) en su investigación “Evaluación de la Resistencia del Adobe reforzado con paja de trigo para Viviendas”, realizó una evaluación de las propiedades mecánicas incorporando paja de fibra en el adobe. En el ensayo de compresión con la dosificación con 1% se obtuvo un resultado máximo de 14.4 kg/cm² obtenido dentro de las cuatro mejores muestras, se llegó a la conclusión que aumento la resistencia con dicho porcentaje de dosificación en un 41.2% respecto a la norma E – 0.80. En contraste a la investigación presentada incorporación de la paja de trigo en el adobe reforzado, ambas investigaciones pertenecen al ámbito nacional, ambos se hicieron con la norma E – 0.80, en cuestión de la dosificación de 1% Bendezú & Velásquez trabajaron solo con paja de trigo y obtuvieron resultados de 27.35 kg/cm² a R.C, en cambio esta investigación se trabajó con dosificación de 0.25, 0.50 y 0.75 (%) de paja de trigo y fibra de cabuya se obtuvo un resultado a los 28 días de 13.85 kg/cm², ambas investigaciones superan al esfuerzo mínimo.

O.E02: Determinar la resistencia a la compresión de pilas del adobe con la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022. Coronel & Burga (2021) en su investigación “Evaluación de la resistencia mecánica de muros de adobe reforzados”, realizaron una evaluación de las propiedades mecánicas incorporando fibras de plátano y cabuya. En el ensayo de compresión por pilas axiales se trabajó con indicadores de 3, 4 y 5 cm de fibra de plátano y cabuya se obtuvo resultados favorables de 10.47 (plátano) y 10.24 kg/cm² de (cabuya) de manera independiente con el indicador de 3 cm, cumpliendo con la norma de esfuerzo mínimo de 6.12 kg/cm², se llegó a la conclusión que aumentaron su resistencia en 71.08 y 32.02 (%) respecto a la norma E – 0.80. En contraste a la investigación presentada incorporación de la fibra de plátano y fibra cabuya en el adobe reforzado, ambas investigaciones pertenecen al ámbito nacional, ambos se hicieron con la norma E – 0.80, en la investigación de estos autores se trabajó con indicadores de medida en cm, su

adobe patrón fue de 9.68 kg/cm² y su esfuerzo más alto fue de 10.24 kg/cm² nos indica que superaron los resultados respecto a la norma E- 0.80 en esta investigación se obtuvieron los resultados de adobe patrón de 6.15 kg/cm² y 7.56 kg/cm² en la dosificación de 0.75%, en comparación con ambas investigaciones se concluye que las medidas que usaron para la dosificación de 3cm son correctas ya que superan los resultados por mucho respecto a la norma E – 0.80, nos da entender que quizás se puede trabajar con una menor medida y puede aproximarse a la dosificación de 0.75% que se trabajó para esta investigación con paja de trigo y fibra de cabuya.

O.E03: Determinar la resistencia a compresión diagonal del adobe reforzado con de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas – 2022.

Coronel & Burga (2021) en su investigación “Evaluación de la resistencia mecánica de muros de adobe reforzados”, realizaron una evaluación de las propiedades mecánicas incorporando fibras de plátano y cabuya. En el ensayo de compresión por muretes diagonales se trabajó con indicadores de 3, 4 y 5 cm de fibra de plátano y cabuya, con las seis muestras trabajadas por cada indicador en cm se obtuvo un mejor resultado de todas ellas de 0.96 kg/cm² y respecto a la norma E – 0.80 si cumple. En contraste a la investigación presentada incorporación de la fibra de plátano y fibra cabuya en el adobe reforzado, ambas investigaciones pertenecen al ámbito nacional, ambos se hicieron con la norma E – 0.80, en la investigación de estos autores se trabajó con indicadores de medida en cm, los valores que se obtuvieron en los ensayos cumplen con la norma, incluyendo el adobe patrón que dio un resultado de 0.83 kg/cm² (plátano) y 0.96 kg/cm² (cabuya) se obtuvieron del indicador de 3cm mencionado en los resultados y en esta investigación todo los ensayos a los 28 días superan al esfuerzo mínimo y el más alto de 0.32 kg/cm² con la dosificación de 0.75% respecto a la norma E. 0.80. En conclusión, con las dos investigaciones los resultados son diferentes, pero están dentro de los parámetros, así se trabajen en cm o (%) ambos cumplieron ya que se demuestra que la fibra de cabuya y plátano tiene mejor adherencia en respecto a la paja de trigo y fibra de cabuya.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión1: Los resultados que se obtuvieron por unidad de albañilería del adobe con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya a los 28 días nos dio un resultado 13.85 kg/cm² equivale al 32.84% respecto al esfuerzo patrón de 10.43 kg/cm², estos datos se compararon con el esfuerzo admisible de la norma E – 0.80. Por con siguiente la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya con la dosificación de 0.75% contribuyen en la resistencia P.U.A del adobe. La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia de compresión por unidad del adobe, Chachapoyas 2022.

Conclusion2: Los resultados que se obtuvieron por pilas axiales del adobe con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya a los 28 días nos dio un resultado 7.56 kg/cm² equivale al 23.00% respecto al esfuerzo mínimo de 6.15 kg/cmm², estos datos se compararon con el esfuerzo admisible de la norma E – 0.80. Por con siguiente la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya con la dosificación de 0.75% contribuyen en la resistencia P.P.A del adobe. La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a la compresión de pilas del adobe, Chachapoyas – 2022.

Conslusion3: Los resultados que se obtuvieron por muros diagonales del adobe con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya a los 28 días nos dio un resultado 0.32 kg/cm² equivale al 29.93% respecto al esfuerzo mínimo de 0.25 kg/cm², estos datos se compararon con el esfuerzo admisible de la norma E – 0.80. Por con siguiente la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya con la dosificación de 0.75% contribuyen en la resistencia P.M.D del adobe. La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a compresión diagonal del adobe, Chachapoyas – 2022.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendar para investigaciones futuras el uso de las dosificaciones 0.75%, 1.00% y 1.25% incorporando paja de trigo y fibra de cabuya en proporciones iguales debido que los resultados obtenidos por R.C P.U.A aumentan de manera creciente a los 28 días.

Recomendar para investigaciones futuras el uso de las dosificaciones 0.75%, 1.00% y 1.25% incorporando paja de trigo y fibra de cabuya en proporciones iguales debido que los resultados obtenidos por R.C P.P.A aumentan de manera creciente a los 28 días.

Recomendar para investigaciones futuras el uso de las dosificaciones 0.75%, 1.00% y 1.25% incorporando paja de trigo y fibra de cabuya en proporciones iguales debido que los resultados obtenidos por R.C P.M.D aumentan de manera creciente a los 28 días.

REFERENCIAS

BENDEZU B. (2019). Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con paja de trigo para viviendas en el distrito de chalaco – Piura, 2019. Tesis (Ingeniero Civil). UCV – Perú: Piura.

CORONEL & BURGA (2021). Evaluación de la resistencia mecánica de muros de adobe reforzados con mallas de fibras de plátano – cabuya - Lambayeque – 2021. Tesis (Ingeniero Civil). UCV – Perú CIX.

BENITES Z, (2017). Adobe estabilizado con extracto de cabuya (Furcraea Andina). Tesis (Ingeniero Civil). UDP – Perú: Piura.

BLONDET, J. M.; Villa, G. A. F.; BRZEV, S. (2003). Earthquake -resistant construction of adobe buildings: a tutorial. Oakland. California. EEUU.

BOLAÑOS R. (2016). Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna. Tesis (Ingeniero Civil). UPN – Perú: Cajamarca.

BORJA, Manuel. (2012). Metodología de la investigación científica para ingenieros. Manual para redacción de tesis 2012. Perú: Lima.

BRIONES B. (2018). Compresión axial del adobe compactado con fibras de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo. Tesis (Ingeniero Civil). UPN – Perú: Cajamarca.

CARHUANAMBO V. (2016). Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016. Tesis (Ingeniero Civil). UPN. Perú: Cajamarca.

CORREO. (07/03/2015). Cajamarca: 20 casos de viviendas afectadas por inundaciones, fuente <https://diariocorreo.pe/ciudad/cajamarca-mas-de-20-viviendas-inundadas-por-desborde-570316/1>.

DIAZ L. (2018). Propiedades mecánicas y absorción del adobe compactado al incorporar polímetro natural de penca, Cajamarca 2018. Tesis (Ingeniero Civil). UPN. Perú: Cajamarca.

GRACOMAQ. (10/01/2016). Estabilizadores para adobes
http://www.gracomaq.net/index_archivos/estabilizantes.htm.

HUANCA CH, (2020). Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas existentes de adobe con dos pisos en la ciudad de Ayaviri. Tesis (Ingeniero Civil). Universidad Nacional del Altiplano – Perú: Puno.

LLUMTASIG CHICAIZA. Sandra. (2017). Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala. Tesis (Ingeniero Civil). UTA. Ecuador: Ambato.

LOBATO CH. (2018). Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de paja toquilla – Cajamarca 2017. Tesis (Ingeniero Civil). UPN. Perú: Cajamarca.

MANTILLA CALDERON, Jhon. (2018). Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho. Tesis (Ingeniero Civil). UNC. Perú: Cajamarca.

MARÍN A. (2021). Efecto en la compresión de adobes con adición de fibras de paja toquilla y paja ichu. Tesis (Ingeniero Civil). UPN. Perú: Cajamarca.

MARINHO DE C. (2012). Soluções para a construção de habitação em adobe a custos controlados. Universidade de Aveiro. Obtenção da grua doutor em (Engenharia Civil). Brasil: Ceará.

MENDOZA LL. (2018). Evaluación de la resistencia del adobe fabricado con adición de ceniza y arena. Tesis (Ingeniero Civil). UNTRM. Perú: Chachapoyas.

NIETO PALOMINO & TELLO PEREZ. (2019). Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú. Tesis (Ingeniero civil). UPC. Perú: Lima.

NITZKIN, R. (2016). Red de construcción con Paja. En línea el 08 de septiembre de 2017, disponible: <http://www.casasdepaja.org/wiki/historia-paja/item/334-historia>.

NORMA E-080 Diseño y construcción con tierra reforzada. Sacada del (RNE).

ORTIZ ZAMORA, Doris. (2019). Efectos de la incorporación de cuatro porcentajes (2.5%, 5%,7.5%, y 10%) de estiércol de caballo en la resistencia a la compresión y flexión del adobe. Tesis de (Ingeniero Civil). UPN. Perú: Cajamarca.

OSCAR, A. (2019). Incidencia de la Fibra Vegetal (Paja Ichu) en la Resistencia Mecánica del adobe en el Distrito de Cajamarca. Perú: COPYRIHHT.

PACHALA CURI & ROSERO MUÑOZ. (2016). Sistema constructivo de casas unifamiliares con muros de paja portantes. Tesis (Ingeniero Civil). Universidad Central del Ecuador. Ecuador: Quito.

PAUCAR SEVILLANO, Carlos Efraín. (2018). Diseño de un adobe con adición de polietileno para la construcción de viviendas climatizadas en la zona rural del distrito de Caraz, Ancash 2018. Tesis (Ingeniero Civil). UCV. Perú: Chimbote.

PERIÓDICO CULTURAL VISTAZO (2016). La cuna de la toquilla. En línea el 08 de septiembre de 2017, disponible: <http://www.vistazo.com/seccion/cultura/la-cuna-de-la-toquilla>

RODRIGUEZ E. (2019). Influencia del tamaño, porcentaje y tipo de fibra natural en adobes estabilizados sobre la resistencia a compresión, contracción y durabilidad en construcciones rurales, Trujillo 2019. Tesis para optar el título de (Ingeniero Civil). Perú: Trujillo.

SALAZAR, t. L. (2019). Resistencia a la Compresión Axial del Adobe compactado con Adición de Fibra de Maguey, Cajamarca 2017. Tesis de (Ingeniería Civil). Cajamarca: Perú.

SALINAS V. (2017). Vivienda económica en adobe de 02 pisos. Tesis (Ingeniero Civil). UFV. Perú: Lima.

SOTO, E. (2016). Resistencia a compresión y flexión del adobe compactado con incorporación de bentonita sódica, utilizando suelos de diferentes canteras, Cajamarca 2016. Tesis (Ingeniero Civil). UPN. Cajamarca: Perú.

VASQUEZ V. (2021). Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con fibra de pino; Cajamarca 2019. Tesis (Ingeniero Civil). UPN. Perú: Cajamarca.

LABOREL-PRÉNERON, AUBERT, MAGNIONT, TRIBOUT AND BERTRON, (2016). *Construction and Building Materials* 111, 719-734, 2016.

FERNANDES Y TAVARES (2016). Adobe Blocks in the Center of Portugal: Main Characteristics.

CAMPO & ORIHUELA (2020) Propuesta de mallas de fibras de maguey para mejorar la resistencia de muros de adobe en el distrito de Colcabamba – Huancavelica. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: UPC.

ARAYA, G., et al. (2021). “Experimental evaluation of adobe mixtures reinforced with jute fibers”. *Construction and Building Materials* [on line]. ISSN 0950-0618. Chile: 276. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.122127>.

ARAYA, G., et al. (2018). “Influence of natural fiber dosage and length on adobe mixes damage-mechanical behavior”. *Construction and Building Materials*. ISSN 0950-0618. Chile: 174, 645-655. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.151>.

ARMAS, D., et al. (2016). Caracterización de propiedades mecánicas de las fibras de banano de la corteza y el cuerpo del tallo. *Científica: revista mexicana de ingeniería electromecánica*. ISSN 1665-0654. México: 20 - 31.

Disponible:

https://www.propiedades_mecanicas_de_las_fibras_de_banano_de_la_corteza_y_el_cuerpo_del_tallo.

GONZÁLES ALARCON (2019). Determinación de las propiedades mecánicas de las fibras de pseudotallo de plátano Cavendish. Tesis (Ingeniero Civil). Peru: Chiclayo UCV.

GONZÁLEZ D., et al. (12 de junio de 2019). Mechanical characterization of a nonstructural earth brick as support of vegetable material in green walls. Ing Inv Available in: <http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n3.030>.

HERNÁNDEZ PASCUAL (2016), I. Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas. Tesis (Ingeniero Arquitecto). México: Instituto Politécnico Nacional.

LOPEZ DAZA, X., y TORBISCO ASCUE, D (2020). Aprovechamiento de la fibra de cabuya para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la mezcla tradicional de adobe en una unidad de albañilería en el distrito de Abancay, departamento de, Apurímac. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: UPC.

JUNCHAYA AQUIJE, S (2019). Reforzamiento estructural para mitigar riesgos de colapsos en viviendas con adobe mediante el uso de geomallas en el Distrito de Chivay Tesis (Ingeniero Civil). Lima: UCV.

PEDRAZA ABRIL, C (2019). Caracterización de la fibra del pseudo tallo de plátano como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de tejas. (Tesis para Ing. Industrial). Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

RUIZ SERRANO, M (2019). Conformación de bloques de adobe con residuos de agave, estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María. Tesis (Maestría Economía). México: Universidad Autónoma del Estado de México.

TRUJILLO BARRERA, Miguel Ángel; CHAVEZ GUIVIN, Jorge; TORRES ARMAS, Elías Alberto (2018). Construcciones de adobe resistentes a exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería, [S.l.], p. 60 - 64, apr. ISSN 2414-8822, Peru: Chachapoyas.

ARCE C., Ruben y RODRIGUEZ Y., Victor R. (2014). Tesis: Propuesta del empleo del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas unifamiliares de un piso en el pueblo Joven Yanama -Ayacucho. Perú: Ayacucho: s.n., 2014.

ARTEAGA P., Jaime M. y LOJA S., Luis A. 2018. Tesis: Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica. Repositorio Universidad de Cuenca - Ecuador. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45>.

MORENO P., Leandro y GARCIA T., Jossie. (2019). “Estabilización de adobes con fibras de bambú. caso de estudio: proyecto de construcción de viviendas de interés social en el barrio “el pantanal”, lugar Perú.

CHAVEZ PAREJA, WILLHOME Luis y QUISPE TARACAYA, Josi Luis. (2018). Evaluación del comportamiento físico mecánico de la unidad de albañilería de adobe con adición de botellas de plástico picado en la ciudad del Cusco, 2018. Universidad: UNSAAC, lugar Perú.

ASTM C293. 1994. Standard Test Method for Strength of Concrete (Using Simple Beam with Center-Point Loading). 1994.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2017). Norma E. 080 Diseño y construcción con tierra reforzada. Lugar Perú.

Disponible:

<http://epdoc2.elperuano.com.pe/EpPo/DescargaIN.asp?Referencias=MTUwNjc xOV8xMjAxNzA0MDc>.

ANEXOS

Anexo1: Matriz de Operacionalización de las Variables

Título: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.

Autor: Gomez delgado, Cristian polo

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
Variable Independientes: Paja de trigo (50%) y Fibra de cabuya (50%)	La paja de trigo es un cereal que se cosecha, es un material adherible para obtener nuevos productos ecológicos, Coarte (2017).	La paja de trigo al incorporarse con el adobe aumentara su resistencia.	Dosificación	0.25, 0.50 y 0.75 (%)	Razón
	La cabuya es una planta esencial y abundante para la producción de diferentes productos y se utiliza para la adherencia con otros materiales y son de fácil adquisición en el mercado, Salesiana (2020, p.06).	La fibra de cabuya al incorporarse con el adobe aumentara su resistencia.	Propiedad física	Peso específico	Razón
Variables Dependientes: Propiedades mecánicas del adobe	La resistencia del adobe con la incorporación de la paja de trigo aumento la resistencia, Bendezú (2019).	En su mayoría los adobes incorporados con fibras fallan a los esfuerzos de compresión(rotura), Dias (2018).	propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión de la unidad de albañilería	Razón
	La resistencia del adobe con la incorporación polímero natural de penca aumento la resistencia, Dias (2018).			Resistencia de compresión de pilas	
				Resistencia de compresión de muretes	

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo2: Matriz de Consistencia

Título: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.


Autor: Gomez delgado, Cristian polo

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Paja de trigo (50%) y Fibra de cabuya (50%)	Dosificación	0.25, 0.50 y 0.75 (%)	Ficha registro de resultados	TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada
¿De qué manera contribuye la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en las propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas - 2022?	Evaluar las propiedades mecánicas del adobe con la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas - 2022	La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en el adobe mejoran sus propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas - 2022		Propiedad Física	Peso específico	Ficha registro de resultados	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Propiedades mecánicas del adobe	propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión de la unidad de albañilería	Ficha de resultados de laboratorio	NIVEL DE INVESTIGACIÓN Explicativo
¿Cuánto contribuye la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya en la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería del adobe, Chachapoyas - 2022?	Determinar la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería del adobe con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas - 2022	la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia de compresión por unidad del adobe, Chachapoyas 2022			Resistencia de compresión de pilas	Ficha de resultados de laboratorio	POBLACIÓN Todos los adobes ecológicos
¿Cuánto contribuye la incorporación paja de la trigo y fibra de cabuya en la resistencia a compresión de pilas del adobe, Chachapoyas - 2022?	Determinar la resistencia a la compresión de pilas del adobe con la incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas - 2022	La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a la compresión de pilas del adobe, Chachapoyas – 2022			Resistencia de compresión de muretes	Ficha de resultados de laboratorio	MUESTRA 1368 unidades para ensayos de adobes ecológicos
						Muestreo No probabilista	

¿Cuánto contribuye la incorporación paja de la trigo y fibra de cabuya en la resistencia a compresión diagonal de muretes del adobe, Chachapoyas - 2022?	Determinar la resistencia a compresión diagonal del adobe reforzado con de paja de trigo y fibra de cabuya, Chachapoyas - 2022	La incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya contribuyen positivamente en la resistencia a compresión diagonal del adobe, Chachapoyas - 2022					
--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo3: Instrumentos de recolección de datos

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Fecha de recolección de datos: Dosificación de paja de trigo y fibra de cabuya

Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.

Fecha:
Número de ficha:

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Chachapoyas Distrito: Lamud Localidad Amazonas

Parte B: Dosificación de la paja de trigo

0.25%	
0.50%	
0.75%	

Parte C: Dosificación de fibra de cabuya

0.25%	
0.50%	
0.75%	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Christian José Ballón Tapia


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Reservista Ing Civil

N° de registro CIP: 20003



 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Fecha de recolección de datos: Dosificación de paja de trigo y fibra de cabuya

Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.

Fecha:
Número de ficha:

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Chachapoyas Distrito: Lamud Localidad Amazonas

Parte B: Dosificación de la paja de trigo

0.25%	
0.50%	
0.75%	

Parte C: Dosificación de fibra de cabuya

0.25%	
0.50%	
0.75%	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Casas Aguilar Edgar


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ing Civil

N° de registro CIP: 117397



 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Fecha de recolección de datos: Dosificación de paja de trigo y fibra de cabuya

Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.

Fecha:
Número de ficha:

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Chachapoyas Distrito: Lamud Localidad Amazonas

Parte B: Dosificación de la paja de trigo

0.25%	
0.50%	
0.75%	

Parte C: Dosificación de fibra de cabuya

0.25%	
0.50%	
0.75%	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: BARBONES ALBERCA SHERLA VALESA

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: INGENIERO CIVIL

N° de registro CIP: 210443



Firma y Sello

Anexo4: Validez

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		x	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		x	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		x	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		x	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		x	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		x	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		x	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		x	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		x	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		x	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		x	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		x	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		x	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		x	
	15 No es necesario considerar otros campos		x	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: BARRALES ALBERKA SHERA VANESSA

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ing Civil

N° de registro CIP: 206443

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma y Sello:

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		x	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		x	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		x	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		x	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		x	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		x	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		x	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		x	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		x	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		x	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		x	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		x	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		x	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		x	
	15 No es necesario considerar otros campos		x	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Casas Aguilar Edgar

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ing Civil

N° de registro CIP: 117347

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma y Sello:

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		x	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		x	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		x	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		x	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		x	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		x	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		x	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		x	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		x	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		x	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		x	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		x	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		x	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		x	
	15 No es necesario considerar otros campos		x	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Christian José Ballena Lopez

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Bachiller Ing Civil

N° de registro CIP: 200003

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma y Sello:

Anexo5: Mapas y Planos

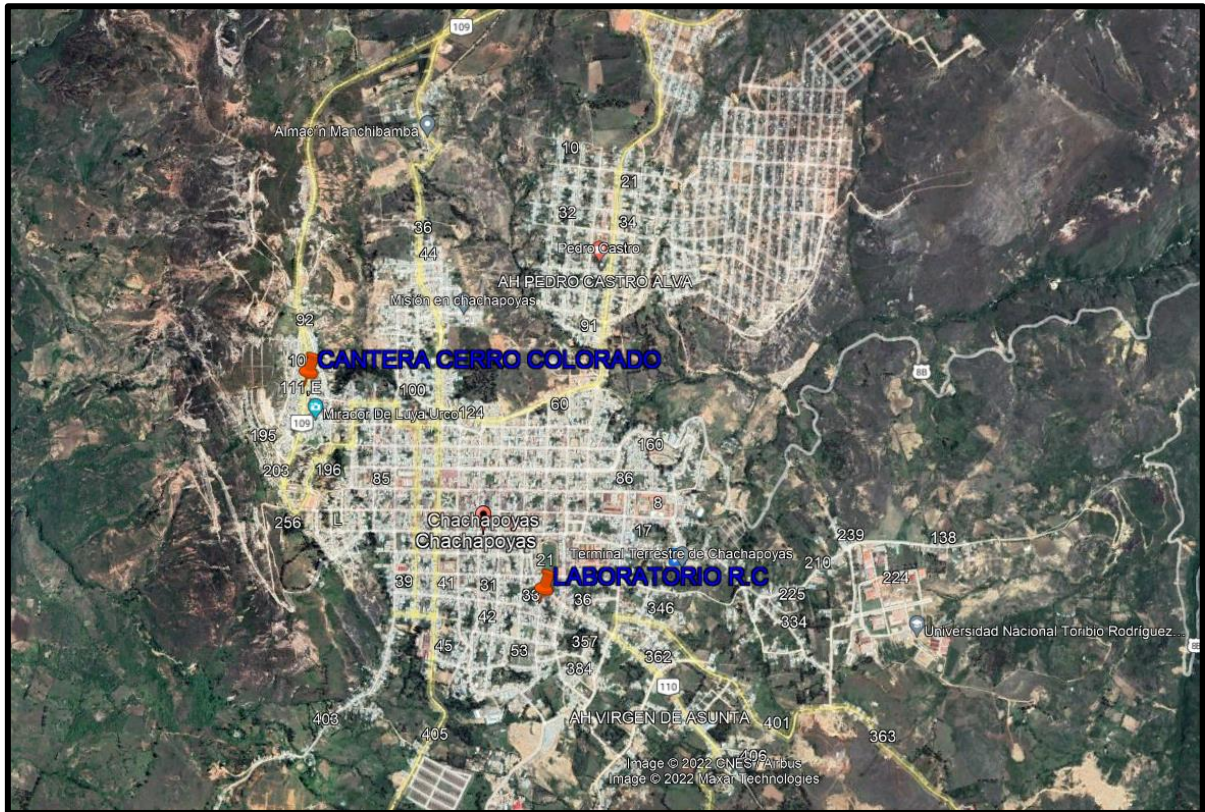


Figura32: Ubicación de Cantera y Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Anexo6: Panel fotográfico



Figura33: Extracción de suelo



Figura34: Material llevado a laboratorio y corte de la fibra de cabuya



Figura35: Medición de adobera y mezcla de suelo con la incorporación de paja de trigo y fibra de cabuya



Figura36: Secado de adobes PUA, PPA y PMD (7, 14 y 28 días)



Figura37: Traslado de muestras de adobe a laboratorio



Figura38: Descargar muestras en laboratorio



Figura39: APU



Figura40: RC APU



Figura41: PPA



Figura42: RC PPA




Figura43: PMD



Figura44: RC PMD

Anexo8: Validez por expertos (Peso Específico)

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de paja de trigo y fibra de cabuya

Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.

Fecha:
Numero de ficha:

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Chachapoyas Distrito: Lamud Localidad Amazonas

Parte B: Dosificación de la paja de trigo *7 PESO ESPECIFICO.*

0.25%	931 N/m^3
0.50%	1865 N/m^3
0.75%	327 N/m^3

Parte C: Dosificación de fibra de cabuya

0.25%	331 N/m^3
0.50%	1905 N/m^3
0.75%	327 N/m^3

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: *Christian José Ballena Tapia*

Especialista: Metodólogo [] Temático [x]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: *Bachiller Ing Civil*

N° de registro CIP: *200003*


Christian J. Ballena Tapia
INGENIERO CIVIL
Firma y Sello

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		x	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		x	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		x	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		x	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		x	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		x	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		x	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		x	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		x	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		x	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		x	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		x	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		x	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		x	
	15 No es necesario considerar otros campos		x	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Chrystian José Ballena Tapia

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Bachiller Ing Civil


N° de registro CIP: 200003

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Firma y Sello

 Christian J. Ballena Tapia
 INGENIERO CIVIL
 No. CIP 200003

Anexo9: Certificado de laboratorio de los ensayos



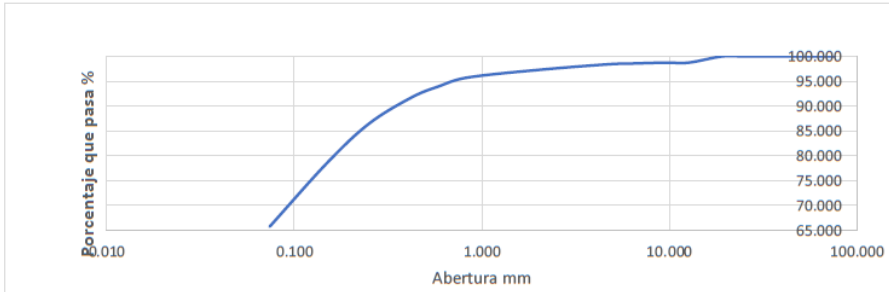
INVERSIONES LICERA
Dr. Juan Segundo Licera Correa

- CONSULTORIA EN OBRAS CIVILES
- LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
- INGENIERIA Y ARQUITECTURA
- CERTIFICADO N.º 00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - RED - N.º C48568
- RUC: 1019323371

CLASIFICACION DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA:	Gómez Delgado Cristian polo				
	Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.				
TESIS:					
MATERIAL:	ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD	CANTERA:	CERRO COLORADO		
	30/09/2022	AASHTO:		SUCS:	MH
PESO SECO INICIAL	605.30	C:	C1		
PESO SECO LAVADO	207.10	M	M1		
PESO PERDIDO POR LAVADO	398.2	ESTRATO			

TABLA DE GRANULOMETRIA					
Nº	ABERTURA mm	PESO RETEN gr	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.000	0.000	100.000
2 1/2"	63.500	0.000	0.000	0.000	100.000
2"	50.800	0.000	0.000	0.000	100.000
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000
3/4"	19.100	0.000	0.000	0.000	100.000
1/2"	12.700	7.500	1.239	1.239	98.761
3/8"	9.525	0.000	0.000	1.239	98.761
1/4"	6.350	1.100	0.182	1.421	98.579
Nº. 4	4.760	0.900	0.149	1.569	98.431
Nº. 10	2.000	6.900	1.140	2.709	97.291
Nº. 20	0.840	9.300	1.536	4.246	95.754
Nº. 30	0.590	10.700	1.768	6.014	93.986
Nº. 40	0.420	13.800	2.280	8.293	91.707
Nº. 60	0.250	31.800	5.254	13.547	86.453
Nº. 100	0.149	48.100	7.946	21.493	78.507
Nº. 200	0.074	77.000	12.721	34.214	65.786
PLATO	∅	398.200	65.786	100.000	0.000
TOTAL		605.300	100.000		



IR. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS
 RPC 949183795 - FIIJ 041-630482
 Email: ll32@hotmail.com

NOTA: LA MUESTRA FUE TAMIZADA DE ACUERDO A LA NORMA ASTM D - 2487	
MODULO DE FINEZA	
OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA E IDENTIFICADA POR PERSONAL TECNICO DE "LABORATORIO LICERA"	
REFERENCIA: ASTM C 136 - 05: STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES ASTM C 117 - 04: STANDARD TEST METHOD FOR MATERIALS FINER THAN 75.µm (Nº.200) SIEVE IN MINERAL ASTM C 125 - 06: STANDARD TERMINOLOGY RELATING TO CONCRETE AND CONCRETE AGGREGATES	
TEC. ELIAS GUEVARA ALVARADO REV. ING. YVAN S. LICERA CORREA	Emitida: 30/09/2022
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.	

LIMITE LIQUIDO (%)	50.565
INDICE PLASTICO (%)	12.34
IG	9

IP= 0 cuando no presenta

D10:	0.0740
D30	0.0740
D60	0.0740
D70	0.0988
Cu	1.00000
Cc	1.00000

N200	65.79
N4	98.43
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	12.34
LL	50.565
SUCS	20 MH
Limo de alta plasticidad, suelo de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos	

Nº0	97.29
Nº40	91.71
Nº200	65.79
LL	50.565
IP	12.34

AASHTO	10	A - 7 - 5	IG:	9
Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz Nº.200), Suelos arcillosos, Pobre o malo				

HUMEDAD	
PESO DE TARA + MH	840.00
PESO DE TARA + MS	751.00
PESO DE TARA	145.70
PESO DEL AGUA	89.00
PESO DE LA MUESTRA SECA	605.30
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.70



 ING. JUAN SEGUNDO LICERA CORREA
 REG. COPI 5130
 INGENIERO CIVIL



 ENEAS E. GUEVARA ALVARADO
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y MTC E 114 - NTP 339.146:2000 - ASTM D 2419 - 69	
SOLICITA: GOMEZ DELGADO CRISTIAN POLO	
TESIS: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas - 2022.	
CANTERA: CERRO COLORADO	
MUESTRA: TAJO ABIERTO	
CALCATA: C - 1	MUESTREO: PERSONAL DEL LABORATORIO
MUESTRA: M - 1	EA: 13.43 < 20
PROFUNDIDAD: TAJO ABIERTO	TIPO: Suelo Plástico y Arcilloso
FECHA: 30/09/2022	REVISADO: ING. YVAN S. LICERA CORREA
MATERIAL: PASANTE MALLA 3/8"	REALIZADO: TEC. ELIAS GUEVARA ALVARADO

DESCRIPCIÓN	U/M	IDENTIFICACIÓN		
		1	2	3
TAMAÑO MAXIMO (PASA MALLA N°. 4)	mm	4.76	4.76	4.76
HORA DE ENTRADA DE SATURACION		3.44	3.46	3.48
HORA DE SALIDA DE SATURACION (MAX 10')		3.54	3.56	3.58
HORA DE ENTRADA A DECANTACION		4	4.01	4.02
HORA DE SALIDA DE DECANTACION (MAX 20')		4.2	4.21	4.22
ALTURA MAXIMA DE MATERIAL FINO	mm	336.55	337.82	337.82
ALTURA MAXIMA DE LA ARENA	mm	45.72	45.72	44.45
EQUIVALENTE DE ARENA	%	13.58	13.53	13.16

Observaciones: Muestra identificada y proporcionada por el solicitante



 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. 634 1980
 INGENIERO CIVIL



 ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD MTC E 108 – ASTM D 2216	
SOLICITA: GOMEZ DELGADO CRISTIAN POLO	
TESIS: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.	
UBICACIÓN: DISTRITO CHACHAPOYAS – PROVINCIA CHACHAPOYAS – REGION AMAZONAS	
CANTERA: CERRO COLORADO	MATERIAL: TERRENO NATURAL ARCILLOSA
CALICATA: C – 1	MUESTREO: POR EL SOLICITANTE
MUESTRA: M – 1	PESO: 15 KG
PESO: 9.50 KG	FECHA: 26/09/2022
FECHA: 30/09/2022	REVISADO: ING. YVAN S. LICERA CORREA
TIPO: GRAVA – FINOS	REALIZADO: TEC. ELIAS GUEVARA ALVARADO

DATOS	
N° DE ENSAYO	1
N° DE TARA	15
PESO DE TARA + MH (gr)	840.00
PESO DE TARA + MS (gr)	751.00
PESO DE TARA (gr)	145.70
PESO DEL AGUA	89.00
PESO MATERIAL SECO (gr)	605.30
HUMEDAD NATURAL (%)	14.70%



 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. OFIC. INGENIERIA CIVIL

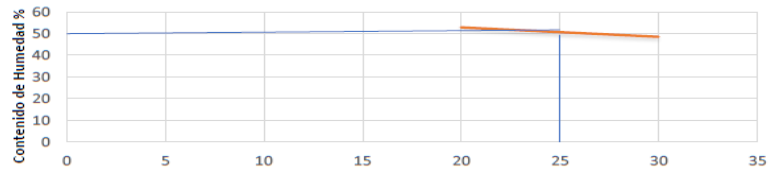


 ELIAS G. GUEVARA ALVARADO
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS MTC E 110 – NTP 339:129	
SOLICITA: GOMEZ DELGADO CRISTIAN POLO	
TESIS: Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.	
UBICACIÓN: DISTRITO CHACHAPOYAS – PROVINCIA CHACHAPOYAS – REGION AMAZONAS	
CANtera: CERRO COLORADO	MATERIAL: TERRENO NATURAL ARCILLOSA
CALICATA: C – 1	ELABORADO: TEC. ELIAS GUEVARA ALVARADO
ESTRATO: M – 1	REVISADO: ING. YVAN S. LICERA CORREA
FECHA: 30/09/2022	12.34 > 20 MATERIAL DE ALTA PLASTICIDAD

DATOS	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
	12	13	14	15	16	16
N°. DE RECIPIENTE	12	13	14	15	16	16
PESO DE TARA + SH GR	31.35	36.02	27.09	15.59	16.23	16.23
PESO DE TARA + SC GR	22.96	26.25	20.52	13.2	13.62	13.62
PESO DE LA TARA GR	6.99	6.89	7	6.95	6.79	6.79
PESO DEL AGUA GR	8.39	9.77	6.57	2.39	2.61	2.61
PESO SC GR	15.97	19.36	13.52	6.25	6.83	6.83
CONTENIDO HUM GR	52.94	50.46	48.59	38.24	38.21	38.21
N°. GOLPES	20	25	30		38.22%	

N.º. Golpes



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL: 50.565 %	LP: 39.22%	IP: 12.34%

NUMERO DE GOLPES: 25

CONTENIDO DE HUMEDAD: 60.68634



ING. JUAN FERNANDO LICERA CORREA
REG. Nº 15.119
INGENIERO CIVIL



ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

SOLICITA:	Gómez Delgado Cristian polo
TESIS:	Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.
UNIVERSIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
ENSAYO(S):	Por unidad de Albañilería del adobe a los 7 días
UBICACIÓN	Chachapoyas – Perú FECHA DE ENSAYO: 09/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	565.00	2.83	0.01		F1	562.00	2.81	0.03
F2	564.00	2.82			F2	578.00	2.89	
F3	571.00	2.86			F3	567.00	2.84	
F4	569.00	2.85			F4	579.00	2.90	
F5	570.00	2.85			F5	568.00	2.84	
F6	567.00	2.84			F6	570.00	2.85	
fb (resistencia promedio)		2.84			fb (resistencia promedio)		2.86	
Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	587.00	2.94	0.02		F1	593.00	2.97	0.02
F2	583.00	2.92			F2	590.00	2.95	
F3	578.00	2.89			F3	589.00	2.95	
F4	576.00	2.88			F4	595.00	2.98	
F5	577.00	2.89			F5	590.00	2.95	
F6	584.00	2.92			F6	586.00	2.93	
fb (resistencia promedio)		2.91			fb (resistencia promedio)		2.96	



ING. JUAN F. LICERA CORREA
REG. Nº 1140
INGENIERO CIVIL



ENEAS E. GUEVARA ALVARADO
REG. Nº 1140
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO(S):	Por unidad de Albañilería del adobe a los 14 días	
UBICACIÓN:	Chachapoyas - Perú	FECHA DE ENSAYO: 16/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	1384.00	6.92	0.05		F1	1420.00	7.10	0.05
F2	1381.00	6.91			F2	1402.00	7.01	
F3	1400.00	7.00			F3	1407.00	7.04	
F4	1375.00	6.88			F4	1411.00	7.06	
F5	1377.00	6.89			F5	1423.00	7.12	
F6	1388.00	6.94			F6	1431.00	7.16	
fb (resistencia promedio)		6.93			fb (resistencia promedio)		7.05	

Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	1480.00	7.40	0.03		F1	1511.00	7.56	0.04
F2	1475.00	7.38			F2	1532.00	7.66	
F3	1469.00	7.35			F3	1517.00	7.59	
F4	1471.00	7.36			F4	1528.00	7.64	
F5	1483.00	7.42			F5	1514.00	7.57	
F6	1474.00	7.37			F6	1526.00	7.63	
fb (resistencia promedio)		7.37			fb (resistencia promedio)		7.61	



 ING. JUAN R. LICERA CORREA
 INGENIERO CIVIL



 ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
 TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO(S):	Por unidad de Albañilería del adobe a los 28 días	
UBICACIÓN:	Chachapoyas - Perú	FECHA DE ENSAYO: 28/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)	
F1	1384.00	6.92	0.05		F1	1420.00	7.10	0.05	
F2	1381.00	6.91			F2	1402.00	7.01		
F3	1400.00	7.00			F3	1407.00	7.04		
F4	1375.00	6.88			F4	1411.00	7.06		
F5	1377.00	6.89			F5	1423.00	7.12		
F6	1388.00	6.94			F6	1431.00	7.16		
fb (resistencia promedio)		6.93			fb (resistencia promedio)		7.05		
Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)	
F1	1480.00	7.40	0.03		F1	1511.00	7.56	0.04	
F2	1475.00	7.38			F2	1532.00	7.66		
F3	1469.00	7.35			F3	1517.00	7.59		
F4	1471.00	7.36			F4	1528.00	7.64		
F5	1483.00	7.42			F5	1514.00	7.57		
F6	1474.00	7.37			F6	1526.00	7.63		
fb (resistencia promedio)		7.37			fb (resistencia promedio)		7.61		

FOMULA: $ESFUERZO (\sigma) = \frac{P}{A}$ (kg/cm2)

Resistencia mínima - E 0.80: 10.2 KG/CM2

DONDE: P: CARGA (KG)

A: ÁREA DE ADOBE (10 X 20) CM



SOLICITA:	Gómez Delgado Cristian polo
	Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas - 2022.
TESIS:	
UNIVERSIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
ENSAYO(S):	Por pilas axiales del adobe a los 7 días
UBICACIÓN	Chachapoyas - Perú FECHA DE ENSAYO: 09/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	fm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	fm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)
F1	337.00	1.69	2.11	0.08	F1	391.00	1.96	2.44	0.06
F2	346.00	1.73	2.16		F2	398.00	1.99	2.49	
F3	351.00	1.76	2.19		F3	403.00	2.02	2.52	
F4	359.00	1.80	2.24		F4	414.00	2.07	2.59	
F5	325.00	1.63	2.03		F5	385.00	1.93	2.41	
F6	320.00	1.60	2.00		F6	383.00	1.92	2.39	
fb (resistencia promedio)		1.74			fb (resistencia promedio)		2.01		
Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	fm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	f'm (kg/cm2)	fm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)
F1	457.00	2.29	2.86	0.05	F1	495.00	2.48	3.09	0.07
F2	460.00	2.30	2.88		F2	501.00	2.51	3.13	
F3	469.00	2.35	2.93		F3	516.00	2.58	3.23	
F4	472.00	2.36	2.95		F4	520.00	2.60	3.25	
F5	450.00	2.25	2.81		F5	490.00	2.45	3.06	
F6	446.00	2.23	2.79		F6	482.00	2.41	3.01	
fb (resistencia promedio)		2.32			fb (resistencia promedio)		2.54		



Elio Yvan Licera Correa
 REG. CP. 6130
 INGENIERIA CIVIL



Elio E. Guevara Alvarado
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO(S):	Por pilas axiales del adobe a los 14 días	
UBICACIÓN	Chachapoyas - Perú	FECHA DE ENSAYO: 16/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	636.00	3.18	3.98	0.08		F1	674.00	3.37	4.21	0.05
F2	647.00	3.24	4.04		F2	679.00	3.40	4.24		
F3	653.00	3.27	4.08		F3	688.00	3.44	4.30		
F4	659.00	3.30	4.12		F4	691.00	3.46	4.32		
F5	626.00	3.13	3.91		F5	669.00	3.35	4.18		
F6	621.00	3.11	3.88		F6	664.00	3.32	4.15		
fb (resistencia promedio)		3.24				fb (resistencia promedio)		3.42		

Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)		S (Desviación Estándar)		Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	746.00	3.73	4.66	0.06		F1	789.00	3.95	4.93	0.05
F2	752.00	3.76	4.70		F2	784.00	3.92	4.90		
F3	756.00	3.78	4.73		F3	776.00	3.88	4.85		
F4	767.00	3.84	4.79		F4	772.00	3.86	4.83		
F5	740.00	3.70	4.63		F5	768.00	3.84	4.80		
F6	733.00	3.67	4.58		F6	761.00	3.81	4.76		
fb (resistencia promedio)		3.78				fb (resistencia promedio)		3.90		



 ING. JUAN F. LICERA CORREA
 REG. COP 10134593
 INGENIERIA CIVIL



 ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
 TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO(S):	Por pilas axiales del adobe a los 28 días	
UBICACIÓN:	Chachapoyas - Perú	FECHA DE ENSAYO: 28/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	1198.00	5.99	7.49	0.13	F1	1295.00	6.48	8.09	0.10
F2	1226.00	6.13	7.66		F2	1315.00	6.58	8.22	
F3	1249.00	6.25	7.81		F3	1327.00	6.64	8.29	
F4	1244.00	6.22	7.78		F4	1330.00	6.65	8.31	
F5	1195.00	5.98	7.47		F5	1290.00	6.45	8.06	
F6	1193.00	5.97	7.46		F6	1284.00	6.42	8.03	
fb (resistencia promedio)		6.15			fb (resistencia promedio)		6.58		
Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	1388.00	6.94	8.68	0.07	F1	1499.00	7.50	9.37	0.08
F2	1397.00	6.99	8.73		F2	1511.00	7.56	9.44	
F3	1406.00	7.03	8.79		F3	1517.00	7.59	9.48	
F4	1413.00	7.07	8.83		F4	1521.00	7.61	9.51	
F5	1382.00	6.91	8.64		F5	1491.00	7.46	9.32	
F6	1376.00	6.88	8.60		F6	1483.00	7.42	9.27	
fb (resistencia promedio)		7.01			fb (resistencia promedio)		7.56		

FOMULA: $ESFUERZO (\sigma) = \frac{P}{A}$ (kg/cm²)

DONDE P: CARGA (KG)

A: ÁREA DE PILA (10 X 20) CM

Esfuerzo Admisible de compresión = 1.25 x f_m

Resistencia mínima – E 0.80: 6.12 KG/CM²



SOLICITA:	Gómez Delgado Cristian polo Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.
TESIS:	
UNIVERSIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
ENSAYO(S):	Por muretes diagonales del adobe a los 7 días
UBICACIÓN	Chachapoyas - Perú FECHA DE ENSAYO: 09/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	ft (kg/cm2)	vm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	ft (kg/cm2)	vm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)
F1	117.00	0.08	0.03	0.00	F1	126.00	0.09	0.04	0.00
F2	120.00	0.09	0.03		F2	130.00	0.09	0.04	
F3	124.00	0.09	0.04		F3	133.00	0.10	0.04	
F4	127.00	0.09	0.04		F4	135.00	0.10	0.04	
F5	113.00	0.08	0.03		F5	122.00	0.09	0.04	
F6	110.00	0.08	0.03		F6	120.00	0.09	0.03	
fb (resistencia promedio)	0.09				fb (resistencia promedio)	0.09			
Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	ft (kg/cm2)	vm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	ft (kg/cm2)	vm (kg/cm2)	S (Desviación Estándar)
F1	138.00	0.10	0.04	0.00	F1	149.00	0.11	0.04	0.00
F2	141.00	0.10	0.04		F2	151.00	0.11	0.04	
F3	144.00	0.10	0.04		F3	153.00	0.11	0.04	
F4	147.00	0.11	0.04		F4	156.00	0.11	0.05	
F5	135.00	0.10	0.04		F5	145.00	0.11	0.04	
F6	132.00	0.10	0.04		F6	142.00	0.10	0.04	
fb (resistencia promedio)	0.10				fb (resistencia promedio)	0.11			



ING. JUAN F. LICERA CORREA
 REG. CIV. N.º 1019233718
 INGENIERO CIVIL



ELIJAS E. GUEVARA ALVARADO
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

JR. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS
 RPC 949183795 - FFO 041-630482
 Email: ilc32@hotmail.com

ENSAYO(S):	Por muretes diagonales del adobe a los 14 días	
UBICACIÓN:	Chachapoyas - Perú	FECHA DE ENSAYO: 16/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	ft (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	ft (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	227.00	0.16	0.07	0.00		F1	259.00	0.19	0.08	0.00
F2	234.00	0.17	0.07			F2	255.00	0.18	0.07	
F3	239.00	0.17	0.07			F3	262.00	0.19	0.08	
F4	242.00	0.18	0.07			F4	268.00	0.19	0.08	
F5	221.00	0.16	0.06			F5	252.00	0.18	0.07	
F6	216.00	0.16	0.06			F6	248.00	0.18	0.07	
fb (resistencia promedio)		0.17				fb (resistencia promedio)		0.19		

Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	ft (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)		Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	ft (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	277.00	0.20	0.08	0.00		F1	320.00	0.23	0.09	0.00
F2	283.00	0.21	0.08			F2	306.00	0.22	0.09	
F3	287.00	0.21	0.08			F3	314.00	0.23	0.09	
F4	291.00	0.21	0.08			F4	318.00	0.23	0.09	
F5	275.00	0.20	0.08			F5	296.00	0.21	0.09	
F6	270.00	0.20	0.08			F6	293.00	0.21	0.08	
fb (resistencia promedio)		0.21				fb (resistencia promedio)		0.23		



 ING. JUAN S. LICERA CORREA
 REG. COPI. 50371
 INGENIERO CIVIL



 ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO(S):	Por muretes diagonales del adobe a los 28 días
UBICACIÓN:	Chachapoyas - Perú FECHA DE ENSAYO: 28/10/2022

Adobe patrón 0.00%	Carga (Kg)	f _t (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 1 0.25%	Carga (Kg)	f _t (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	227.00	0.16	0.07	0.00	F1	259.00	0.19	0.08	0.00
F2	234.00	0.17	0.07		F2	255.00	0.18	0.07	
F3	239.00	0.17	0.07		F3	262.00	0.19	0.08	
F4	242.00	0.18	0.07		F4	268.00	0.19	0.08	
F5	221.00	0.16	0.06		F5	252.00	0.18	0.07	
F6	216.00	0.16	0.06		F6	248.00	0.18	0.07	
fb (resistencia promedio)	0.17				fb (resistencia promedio)	0.19			
Mezcla 2 0.50%	Carga (Kg)	f _t (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)	Mezcla 3 0.75%	Carga (Kg)	f _t (kg/cm ²)	vm (kg/cm ²)	S (Desviación Estándar)
F1	277.00	0.20	0.08	0.00	F1	320.00	0.23	0.09	0.00
F2	283.00	0.21	0.08		F2	306.00	0.22	0.09	
F3	287.00	0.21	0.08		F3	314.00	0.23	0.09	
F4	291.00	0.21	0.08		F4	318.00	0.23	0.09	
F5	275.00	0.20	0.08		F5	296.00	0.21	0.09	
F6	270.00	0.20	0.08		F6	293.00	0.21	0.08	
fb (resistencia promedio)	0.21				fb (resistencia promedio)	0.23			

FOMULA: $ESFUERZO (\sigma) = \frac{P}{Z_{ae}}$ (kg/cm²)

DONDE P: CARGA (KG)

A: ÁREA DE MURETE (2x69x10) CM

Esfuerzo Admisible de corte = 0.4 x f'_t

Resistencia mínima - E 0.80: 0.25 KG/CM²



 ING. JUAN F. LICERA CORREA
 REG. CIV. N.º 10193233711
 INGENIERO CIVIL



 ELIAS E. GUISARA ALVARADO
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

Anexo10: Certificado de calibración del equipo



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°182-2022 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2022-09-30

1. SOLICITANTE : INVERSIONES LICERA

DIRECCIÓN : JR. TRES ESQUINAS N° 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: HORNO ELÉCTRICO

MARCA : METROTEST
 MODELO : MS-H1
 NÚMERO DE SERIE : 814
 PROCEDENCIA : PERÚ
 IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA
 UBICACIÓN : Laboratorio

Descripción del Termómetro del Equipo

Tipo : Digital
 Alcance de Indicación : 1 °C a 250 °C
 División de Escala : 1 °C

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Calibrado el 2022-03-21

La calibración se realizó en el AR40LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-018 "Calibración de Medios con Aire como Medio Temostático", edición 2, Junio 2009; del SNM-INDECOPI - Perú.

5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Inicial	Final
Temperatura °C	19.8	20.6
Humedad Relativa %HR	68	71

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
TOTAL WEIGHT	Termómetro de indicación digital de 10 termocuplas	CC - 6319 - 2021

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición".

Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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




Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
 servicios@gyllaboratorio.com

Téc. Gilmar Huapasa Requena
 Responsable de la Etapa Los Olivos
 Avenida Los Olivos N° 1115 E Lt. 60
 Santa Metrópolis - Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TEMPERATURA DE TRABAJO : 110°C ± 10 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones (°C)										T. Prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	112	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
02	110	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
04	111	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
06	112	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
08	110	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
10	111	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
12	112	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
14	110	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
16	111	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
18	112	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
20	110	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
22	111	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
24	112	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
26	110	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
28	111	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
30	112	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
32	110	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
34	111	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
36	112	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
38	110	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
40	111	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
42	112	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
44	110	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
46	111	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
48	112	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
50	110	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
52	111	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
54	112	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
56	110	112.0	111.5	111.2	113.1	112.7	111.5	118.2	115.2	117.1	118.7	114.1	7.5
58	111	119.0	111.4	111.2	115.2	114.7	111.5	119.0	115.2	119.3	118.9	115.5	8.1
60	112	111.9	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	110.6	116.6	111.3	119.3	114.6	8.7
T. PROM.	111	114.2	112.7	111.3	115.5	114.9	112.1	118.0	115.7	115.9	119.0	114.7	
T. MAX	112	119.0	115.4	111.4	118.3	117.4	113.5	119.0	116.6	119.3	119.3		
T. MIN	110	111.9	111.4	111.2	113.1	112.7	111.5	110.6	115.2	111.3	118.7		
DTT		2.0	7.1	4.0	0.2	5.2	4.7	2.0	8.4	1.4	8.0	0.8	

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	120.6	0.3
Mínima Temperatura Medida	104.2	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	8.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	7.7	0.3
Estabilidad Medida (±)	±4.00	0.04
Uniformidad Medida	8.7	0.3



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



Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
 servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°182-2022 GLT

Página 3 de 4

8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termocuplas calibrados en los puntos de medición se muestra en la página 4.

Para la temperatura de 110 °C.

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

NOTA:

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO SAC. no se responsabiliza de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenido en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

9. FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DEL EQUIPO



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

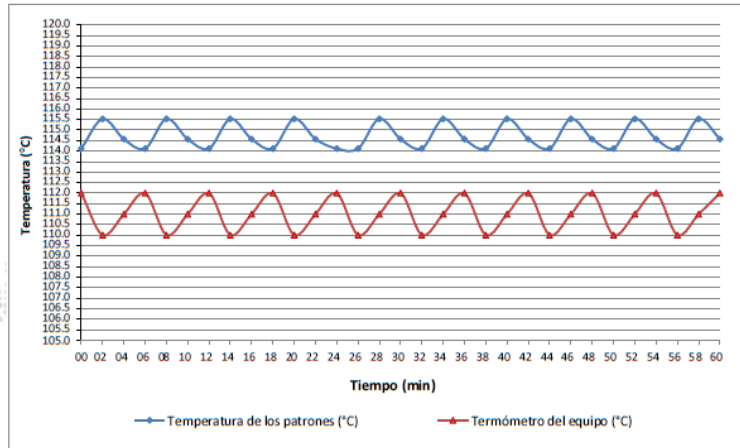
Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores MZ. E LL. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

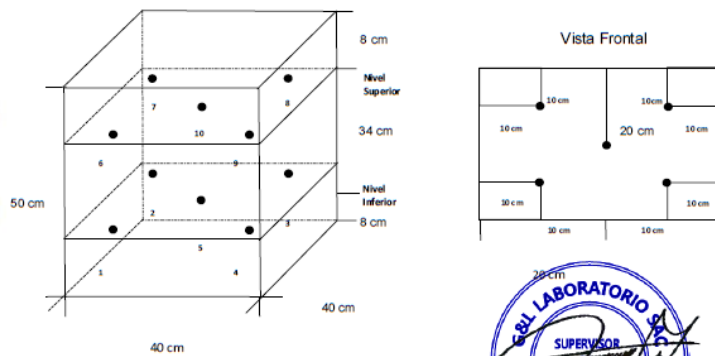
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO 110°C



UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores se colocaron a 6 cm de altura sobre sus respectivos niveles





LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-1712-2021

DESTINATARIO : INVERSIONES LICERA
 DIRECCION : JR. TRES ESQUINAS N°512 BARRIO LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS.
 FECHA : 2022/09/30
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : Laboratorio de Masa PYS EQUIPOS

MARCA : OHAUS CAPACIDAD MÁXIMA 6200 g
 N° DE SERIE : 8341684310 DIV. DE ESCALA (d) 0.1 g
 MODELO : NV6201ZH DIV. DE VERIFICACIÓN (e) 1 g
 TIPO : ELECTRÓNICA CÓDIGO NO INDICA
 CLASE : III CAPACIDAD MÍNIMA 2 g

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 306 - 316 - CM - M - 2020

CALBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-96 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-001

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp °C	Inicial	Final	H. R. %	Inicial	Final
	19.1	19.1		69	69

Medición N°	Carga L1 = 3000.00g			Carga L2 = 6000.00g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3000.00	0.050	0.000	6000.00	0.060	-0.010
2	3000.00	0.050	0.000	6000.00	0.070	-0.020
3	3000.00	0.060	-0.010	6000.00	0.060	-0.010
4	3000.00	0.060	-0.010	6000.00	0.060	-0.010
5	3000.00	0.060	-0.010	6000.00	0.060	-0.010
6	3000.00	0.060	-0.010	6000.00	0.050	0.000
7	3000.00	0.050	0.000	6000.00	0.060	-0.010
8	3000.00	0.050	0.000	6000.00	0.050	0.000
9	3000.00	0.060	-0.010	6000.00	0.060	-0.010
10	3000.00	0.050	0.000	6000.00	0.050	0.000

$E = l + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$

Carga (g)	Diferencia Máxima (g)	E.M.P. (g)
3000.00	0.010	0.03
6000.00	0.020	0.03

OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de PyS EQUIPOS E.I.R.L.
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
 Telf.: 485 3873 / Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
 Web Page: www.pys.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

2	5
1	
3	4

	Inicial	Final
Temp. °C	19.1	19.1

	Inicial	Final
H.R. (%)	69	69

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					E. M. P. ± (g)
	Carga Mínima* (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	1.00	1.00	0.050	0.000	2000.00	2000.00	0.050	0.000	0.000	0.02
2		1.00	0.050	0.000		2000.00	0.060	-0.010	-0.010	0.02
3		1.00	0.050	0.000		2000.00	0.060	-0.010	-0.010	0.02
4		1.00	0.050	0.000		2000.00	0.060	-0.010	-0.010	0.02
5		1.00	0.050	0.000		2000.10	0.070	0.080	0.080	0.02

* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. °C	19.1	19.1

	Inicial	Final
H.R. (%)	69	69

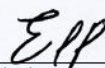
Carga L (g)	CRECIENTES					DECRECIENTES					E. M. P. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)			
1.00	1.00	0.050	0.000		5.00	0.050	0.000	0.000	0.01		
5.00	5.00	0.060	-0.010	-0.010	20.00	0.060	-0.010	-0.010	0.01		
20.00	20.00	0.060	-0.010	-0.010	100.00	0.060	-0.010	-0.010	0.01		
100.00	100.00	0.050	0.000	0.000	500.00	0.050	0.000	0.000	0.01		
500.00	500.00	0.060	-0.010	-0.010	1000.00	0.060	-0.010	-0.010	0.02		
1000.00	1000.00	0.060	-0.010	-0.010	2000.00	0.060	-0.010	-0.010	0.02		
2000.00	2000.00	0.060	-0.010	-0.010	3000.00	0.050	0.000	0.000	0.02		
3000.00	3000.00	0.060	-0.010	-0.010	4000.00	0.060	-0.010	-0.010	0.02		
4000.00	4000.00	0.060	-0.010	-0.010	5000.00	0.060	-0.010	-0.010	0.03		
5000.00	5000.00	0.060	-0.010	-0.010	6200.00	0.070	0.080	0.080	0.03		
6200.00	6200.10	0.070	0.080	0.080							

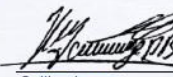
$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura K = 2, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = Indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: U = 0,07 g


Revisado por:
Eler Pozo S
Dpto. Metrologia


Calibrado por:
Angel Perez Barros
Dpto. Metrologia





LABORATORIO DE METROLOGIA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 123-2019 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2019-04-05

1. SOLICITANTE : INVERSIONES LICERA

DIRECCIÓN : Jr. Tres Esquinas N° 512 Barrio la Laguna Chachapoyas – Amazonas

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : SE602F

NÚMERO DE SERIE : B210793126

ALCANCE DE INDICACIÓN : 600 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.01 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : USA

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2019-04-02

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

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

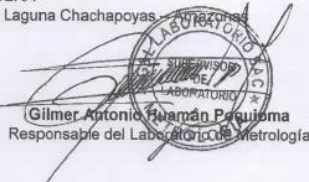
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3° - ENERO, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de INVERSIONES LICERA
Jr. Tres Esquinas N° 512 Barrio la Laguna Chachapoyas - Amazonas




Gilmer Antonio Huamán Paquijoma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Av. Miraflores Mz. E L1: 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

RPC: 992 - 302 - 883
RPC: 992 - 302 - 878

SKYPE: ventas@gyllaboratorio.com
Correos: ventas@gyllaboratorio.com
servicios@gyllaboratorio.com

Horario de Atención:
Lunes a Viernes: 8:00 am a
6:00 pm
Sábados: 8:00 am a 1:00 pm



LABORATORIO DE METROLOGIA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

LABORATORIO SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 123 - 2019 GLM

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	16.8 °C	16.5 °C
Humedad Relativa	94 %	94 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL.	Pesas (exactitud F1)	LM - 415 - 2018

7. OBSERVACIONES

Para 600 g, la balanza indicó 599.35 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 300 g			Carga L2= 600 g			
	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	
1	300	6	-1	600	6	-1	
2	300	5	0	600	8	-3	
3	300	5	0	600	6	-1	
4	300	6	-1	600	7	-2	
5	300	7	-2	600	7	-2	
6	300	6	-1	600	7	-2	
7	300	6	-1	600	7	-2	
8	300	6	-1	600	6	-1	
9	300	6	-1	600	7	-2	
10	300	5	0	600	6	-1	
Diferencia Máxima			2	Diferencia Máxima			2
Error máximo permitido ±			300 mg	Error máximo permitido ±			300 mg



Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

RPC: 992 - 302 - 883
RPC: 992 - 302 - 878

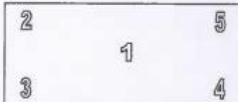
SKYPE: ventas@gyllaboratorio.com
Correos: ventas@gyllaboratorio.com
servicios@gyllaboratorio.com

Horario de Atención:
Lunes a Viernes: 8:00 am a 6:00 pm
Sábados: 8:00 am a 1:00 pm



LABORATORIO DE METROLOGIA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 123 - 2019 GLM
Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Vista Frontal

		Inicial	Final						
Temp. (°C)		16.5	16.5						
Posición de la Carga	Determinación de E _p				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(mg)	E _o (mg)	Carga (g)	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)
1	1	1	5	-10	200	200	7	-12	-2
2		1	4	1		200	5	0	-1
3		1	5	0		200	6	-1	-1
4		1	6	-1		200	8	-3	-2
5		1	5	0		200	6	-1	-1

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

		Inicial	Final						
Temp. (°C)		16.6	16.5						
Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**) ±(mg)
	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)	
1	1	5	-10						100
5	5	6	-1	9	5	5	-10	0	100
10	10	5	0	10	10	4	-9	1	100
20	20	3	2	12	20	5	-10	0	100
50	50	3	-8	2	50	4	-9	1	100
100	100	5	-10	0	100	6	-11	-1	200
200	200	6	-1	9	200	6	-11	-1	200
300	300	7	-12	-2	300	7	-12	-2	300
400	400	7	-12	-2	400	7	-12	-2	300
500	500	7	-22	-12	500	7	-32	-22	300
600	600	8	-53	-43	600	8	-53	-43	300

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,763E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{029E+00 \text{ mg}^2 + 037E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_p: Error en cero E_c: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)



Av. Miraiores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

RPC: 992 - 302 - 883
RPC: 992 - 302 - 878

SKYPE: ventas@gyllaboratorio.com
Correos: ventas@gyllaboratorio.com
servicios@gyllaboratorio.com

Horario de Atención:
Lunes a Viernes: 8:00 am a 6:00 pm
Sábados: 8:00 am a 1:00 pm

Anexo 11. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)

INVERSIONES LICERA LICERA CORREA YVAN SEGUNDO JR. TRES ESQUINAS 512 URB. LA LAGUNA CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 10193233711 EB01-8						
Fecha de Vencimiento	: 22/11/2022	Fecha de Emisión	: 22/11/2022					
Señor(es)	: CRISTIAN POLO GOMEZ DELGADO	DNI	: 72240349					
Tipo de Moneda	: SOLES	Observación	:					
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER		
1.00	UNIDAD	POR ENSAYOS REALIZADOS EN UNIDADES DE ALBANILERIA, PILAS AXIALES Y MURETES DIAGONALES DE ADOBE PARA LA TESIS INCORPORACION DE LA PAJA DE TRIGO Y FIBRA DE CABUYA PARA MEJORAR PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOBE CHACHAPOYAS 2022	4800.00	0.00	4,800.00	0.00		
						Otros Cargos :	S/ 0.00	
						Otros Tributos :	S/0.00	
						ICBPER :	S/ 0.00	
						Importe Total :	S/4,800.00	
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.				SON: CUATRO MIL OCHOCIENTOS Y 00/100 SOLES				
				Op. Gravada :				S/ 0.00
				Op. Exonerada :				S/ 4,800.00
				Op. Inafecta :				S/ 0.00
				ISC :				S/ 0.00
				IGV :				S/ 0.00
				ICBPER :				S/ 0.00
				Otros Cargos :				S/ 0.00
				Otros Tributos :				S/ 0.00
				Monto de Redondeo :				S/ 4,800.00
				Importe Total :				
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.								



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ARRIOLA MOSCOSO CECILIA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Incorporación de la paja de trigo y fibra de cabuya, para mejorar propiedades mecánicas del adobe, Chachapoyas – 2022.", cuyo autor es GOMEZ DELGADO CRISTIAN POLO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 01 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARRIOLA MOSCOSO CECILIA DNI: 43851809 ORCID: 0000-0003-2497-294X	Firmado electrónicamente por: CARRIOLAM el 01- 12-2022 19:47:54

Código documento Trilce: TRI - 0466250